INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE TECNOLOGIA, INFRAESTRUTURA E TERRITÓRIO (ILATIT)

ENGENHARIA CIVIL DE INFRAESTRUTURA

PROJETO ESTRUTURAL DE UM EDÍFICIO MULTIPAVIMENTOS CONSIDERANDO DIFERENTES SOLUÇÕES ESTRUTURAIS

ANTONIO MARCOS DA SILVA JUNIOR

Foz do Iguaçu
2023

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
TECNOLOGIA, INFRAESTRUTURA E TERRITÓRIO
(ILATIT)

ENGENHARIA CIVIL DE INFRAESTRUTURA

PROJETO ESTRUTURAL DE UM EDÍFICIO MULTIPAVIMENTOS CONSIDERANDO DIFERENTES SOLUÇÕES ESTRUTURAIS

ANTONIO MARCOS DA SILVA JUNIOR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Junges

Foz do Iguaçu
2023

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

ANTONIO MARCOS DA SILVA JUNIOR

PROJETO ESTRUTURAL DE UM EDÍFICIO MULTIPAVIMENTOS CONSIDERANDO DIFERENTES SOLUÇÕES ESTRUTURAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

BANCA EXAMINADORA

_____
Orientador: Prof. Dr. Paulo Junges
UNILA

_____
Prof. Dr. Aref Kalilo Lima Kzam
UNILA

_____
Prof. Dr. André Jacomel Torii
UNILA

_____
Prof. Dr. Ulises Bobadilla Guadalupe
UNILA

Foz do Iguaçu, 09 de junho de 2023.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

TERMO DE SUBMISSÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Nome completo do autor(a):_____

_____

Curso: _____

	Tipo de Documento
(…..) graduação	(…..) artigo
(…..) especialização	(…..) trabalho de conclusão de curso
(…..) mestrado	(…..) monografia
(…..) doutorado	(…..) dissertação
	(…..) tese
	(…..) CD/DVD – obras audiovisuais
	(…..) _____

Título do trabalho acadêmico: _____

_____

_____

Nome do orientador(a): _____

Data da Defesa: _____/_____/_____

Licença não-exclusiva de Distribuição

O referido autor(a):

a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que o detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.

b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à UNILA – Universidade Federal da Integração Latino-Americana os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a Universidade Federal da Integração Latino-Americana, declara que cumpriu quaisquer obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

Na qualidade de titular dos direitos do conteúdo supracitado, o autor autoriza a Biblioteca Latino-Americana – BIUNILA a disponibilizar a obra, gratuitamente e de acordo com a licença pública *Creative Commons* **Licença 3.0 Unported.**

Foz do Iguaçu, _____ de _____ de _____.

_____

Assinatura do Responsável

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por me manter firme em meu propósito, me lembrar sempre que não estou sozinho e por todas as graças que colocou em minha vida todos estes anos, me iluminando e abençoando.

Faço um agradecimento especial a minha mãe, Valéria, que nunca duvidou do meu potencial, sempre me apoiou em toda e qualquer decisão, fazendo tudo o possível para que eu conquistasse meus objetivos. Seu amor e suporte foram fundamentais para me transformar em quem sou hoje

Agradeço a minha amiga e companheira diária, Aline, pelas trocas de conhecimento, apoio constante, motivação e parceria. Agradeço por me ouvir e estar presente em todos os momentos, me lembrando que “God is good all the time”. Tenho certeza de que o caminho até aqui foi mais leve e feliz por conta da sua presença.

Agradeço imensamente o meu orientador Prof. Paulo Junges, que prontamente se mostrou disposto e aceitou me orientar neste desafio, sendo sempre gentil, atencioso e esclarecedor quando necessário, transmitindo conhecimento e me incentivando constantemente. Agradeço a paciência e espero que nos tornemos colegas no futuro.

Aos meus diversos amigos, que estiveram presente durante a graduação, contribuindo de alguma forma não somente a minha formação profissional, mas também pessoal. Diego, Giovani, Gabriela, Natalia, Tamires, Beatriz, Giovanna e Arthur, obrigado pelo carinho, apoio e trocas, vocês me levaram mais longe.

Agradeço a empresa *TQS* pelo fornecimento da licença do software sem restrições para desenvolvimento deste trabalho, além de todo o suporte prestado para a concretização do mesmo.

A todos os professores da UNILA que me acompanharam e transmitiram os mais diversos aprendizados, possibilitando a realização deste trabalho, em especial a Prof. Mara e ao Prof. Ulises pela forma como me acolheram e estiveram presentes ao longo de minha graduação.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

O mundo está nas mãos daqueles que tem a coragem de sonhar e de correr o risco de viver seus sonhos
Paulo Coelho

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

RESUMO

Atualmente, com a grande evolução da capacidade de processamento dos *softwares,* e com a presença constante de ferramentas tecnológicas no cotidiano do engenheiro, a capacidade analítica dos projetistas estruturais se torna cada vez mais importante para a implementação das melhores técnicas construtivas. O presente trabalho tem como objetivo avaliar duas diferentes concepções estruturais para um mesmo edifício projetado em concreto armado, possuindo dez pavimentos e tendo como localização hipotética a cidade de Foz do Iguaçu. A primeira concepção, mais conservadora, faz o uso de pilares quadrados e laje maciça de concreto armado como soluções construtivas. Na segunda alternativa, o modelo estrutural adotado inclui lajes nervuradas com seção T, assim como elementos estruturais mais robustos por conta dos maiores vãos obtidos, buscando interferências mínimas na arquitetura inicial. Ambos os modelos foram processados, analisados e dimensionados com o auxílio do *software CAD/TQS*, onde também foram geradas as pranchas finais com detalhamento para as duas alternativas estruturais. Através das soluções projetadas e dimensionadas, realizou-se comparativo entre o consumo de materiais de cada projeto, bem como as premissas e diretrizes adotadas.

Palavras-chave: Concepção Estrutural; Lajes Maciças; Lajes Nervuradas; Concreto Armado; CAD/*TQS*.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

ABSTRACT

Currently, with the great evolution of software processing capacity, and with the constant presence of technological tools in the engineer's daily life, the analytical capacity of structural designers becomes increasingly important for the implementation of the best construction techniques. The present work aims to evaluate two different structural conceptions for the same building designed in reinforced concrete, having ten floors and having the city of Foz do Iguaçu as a hypothetical location. The first design, more conservative, uses square pillars and a solid slab of reinforced concrete as constructive solutions. In the second alternative, the structural model adopted includes ribbed slabs with a T section, as well as more robust structural elements due to the larger spans obtained, seeking minimal interference in the initial architecture. Both models were processed, analyzed and dimensioned with the help of CAD/TQS software, where the final planks were also generated with details for the two structural alternatives. Through the designed and dimensioned solutions, a comparison was made between the consumption of materials in each project, as well as the assumptions and guidelines adopted.

Key words: Structural Conception; Solid Slabs; Ribbed Slabs; Reinforced Concrete; CAD/*TQS*.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Planta baixa Pavimento Tipo.....15
Figura 2 - Planta de Fôrmas e Interferência Concepção 1.....18
Figura 3 - Escada e pilares concepção 1.....19
Figura 4 – Faixas de esforços em lajes.....21
Figura 5 - Faixas de Esforços Lajes Alteradas.....22
Figura 6 - Detalhamento V26.....23
Figura 7 - Envoltória Momentos P17.....24
Figura 8 - Envoltória γz.....25
Figura 9 - Envoltória FAVt.....26
Figura 10 – Grelhas deslocamento pavimento tipo.....27
Figura 11 – Deslocamentos pavimento tipo.....28
Figura 12 - Modelo 3D do edifício.....32
Figura 13 – Modelo 3D ático.....33
Figura 14 - Planta de Fôrmas e Interferência Arquitetura concepção 2.....34
Figura 15 - Escadas e pilares concepção 2.....35
Figura 16 - Dados de nervura utilizada.....36
Figura 17 – Faixas de esforços em lajes discretizadas.....37
Figura 18 – Faixas de esforços alteradas.....38
Figura 19 - Detalhamento V23 incluindo esforços de torção.....40
Figura 20 - Esforços P23.....41
Figura 21 – Envoltória γz.....42
Figura 22 - Envoltória FAVt.....43
Figura 23 – Grelhas deslocamento pavimento tipo.....44
Figura 24 – Deslocamentos pavimento tipo.....45
Figura 25 – Modelo 3D do edifício.....48
Figura 26 – Modelo 3D pavimento tipo.....49
Figura 27 - Erros graves CAS/TQS.....50
Figura 28 - Carga vertical média no edifício.....51
Figura 29 - Comparação elementos.....52

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Combinações de carregamento. 28
Tabela 2 – Densidade de Pilares e Vãos médios. 30
Tabela 3 – Espessuras médias pavimentos. 30
Tabela 4 – Consumos e taxas concepção 1. 31
Tabela 5 – Combinações de carregamento. 45
Tabela 6 – Densidade de Pilares e Vãos médios. 46
Tabela 7 – Espessuras médias pavimentos. 47
Tabela 8 – Consumos e taxas concepção 2. 47
Tabela 9 – Consumo por elementos Concepção 1. 53
Tabela 10 – Consumo por elementos Concepção 2. 53
Tabela 11 - Comparação de consumos por concepção. 54
Tabela 12 - Comparação de Custos por alternativa estrutural. 54

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 OBJETIVOS E DIRETRIZES 14

2.1 OBJETIVO GERAL 14
2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS 14

2 ARQUITETURA E PREMISSAS DE PROJETO 15

2.1 PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO TIPO 15
2.2 PREMISSAS DE PROJETO 16

3 MODELOS ESTRUTURAIS ANALISADOS 18

3.1 CONCEPÇÃO 1 18
3.2 CONCEPÇÃO 2 34
3.3 ERROS DE MODELAGEM 49
3.4 ANÁLISE DE RESULTADOS 51

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 56

REFERÊNCIAS 58

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

1 INTRODUÇÃO

A concepção estrutural é a etapa de projeto onde define-se quais serão os modelos e sistemas estruturais adotados, bem como, qual será a disposição dos elementos e como estes serão integrados à estrutura. Uma boa concepção leva em conta os recursos e materiais disponíveis para a futura execução do projeto, assegurando também que a arquitetura projetada seja respeitada, valorizando a liberdade criativa dos profissionais envolvidos.

É durante a concepção que os engenheiros colocam em prática sua expertise, recorrendo ao conhecimento técnico adquirido, e buscando um conjunto estrutural que garanta eficiência e segurança para os usuários.

No presente projeto, foram avaliadas duas diferentes concepções estruturais para um mesmo edifício em concreto armado. A primeira alternativa tem como premissa um sistema estrutural mais conservador, com técnicas construtivas que podem ser adotadas com relativa simplicidade em todas as regiões do país. Também tem como princípio o modelo já desenvolvido na disciplina de Concreto Armado II, onde adotou-se pilares quadrados pela maior simplicidade de cálculo, que podem interferir diretamente no aproveitamento dos ambientes internos dos apartamentos, além de lajes maciças, método mais tradicional para construção de lajes em edifícios.

Na segunda alternativa, a arquitetura foi considerada a prioridade durante a concepção, interferindo minimamente no planejamento dos ambientes e fazendo o uso de técnicas construtivas mais arrojadas, preservando as dimensões e vãos originais de projeto. Para isso, foi utilizada a técnica de lajes nervuradas em todos os pavimentos do edifício, além da adoção de pilares retangulares que podem ser integrados aos ambientes com as vedações internas dos apartamentos.

O edifício dimensionado conta com dez pavimentos tipo, com dois apartamentos por andar, mais pavimento térreo destinado à garagem dos moradores, cobertura, casa de máquinas e caixa d’água no último nível. A altura total é de 36 metros, com dimensões em planta de aproximadamente 36 por 25 metros.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Toda a análise do edifício nas duas concepções foi realizada com o auxílio do *software* de cálculo estrutural CAD/TQS (TQS, 2023). Foram avaliados parâmetros de estabilidade global, deslocamentos horizontais e verticais, esbeltez do edifício, vento e desaprumo.

Durante a elaboração do projeto todos os requisitos propostos pela *NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto Armado*, foram cumpridos além de integrados aos parâmetros de durabilidade da construção. Ao final, com o dimensionamento total de vigas, lajes e pilares, foi possível realizar comparações com relação a taxa de consumo de aço, concreto e fôrmas nos dois cenários de estudo.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

2 OBJETIVOS E DIRETRIZES

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente trabalho é desenvolver projeto estrutural para um edifício residencial em concreto armado através de duas concepções distintas, avaliando assim, de forma qualitativa, as diferenças no grau de consumo de materiais e a consequente viabilidade financeira e construtiva entre uma concepção acadêmica e uma comercial.

2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

a) Analisar a influência de diferentes concepções estruturais no consumo final de concreto, aço e fôrmas para a estrutura de edifício;
b) Comparar o uso de diferentes sistemas estruturais, para lajes de edificações residenciais;
c) Verificar as vantagens e desvantagens em se dimensionar toda estrutura de edifício multipavimentos com auxílio do *software* TQS;

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

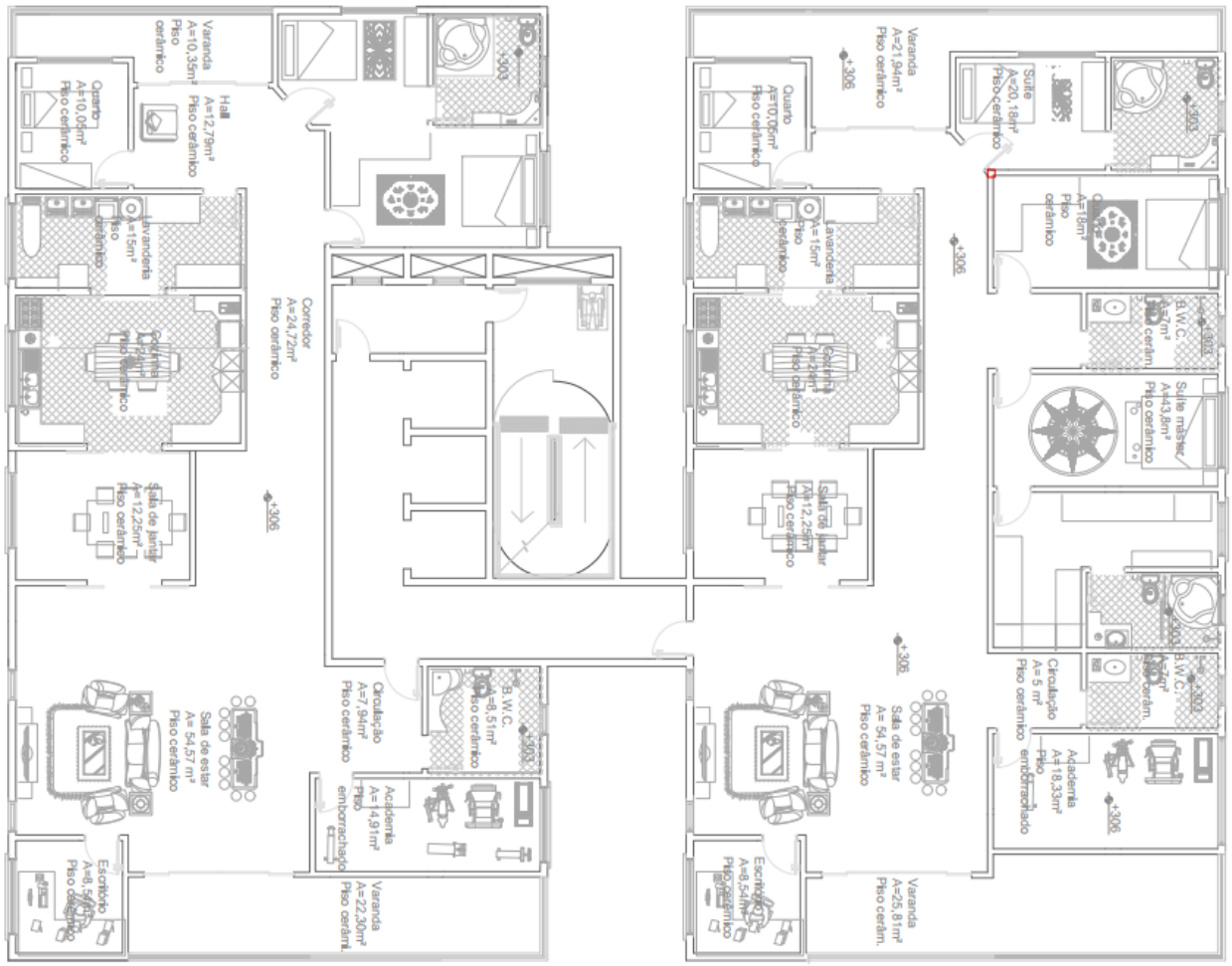
2 ARQUITETURA E PREMISSAS DE PROJETO

2.1 PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO TIPO

A arquitetura do pavimento tipo, replicado dez vezes no edifício dimensionado, conta com dois apartamentos por pavimento. O apartamento tipo 1 conta com 2 suítes mais 2 quartos, além de academia, sala de jantar e varanda gourmet, totalizando uma área de aproximadamente 358 m². Já o apartamento tipo 2 possui uma suíte a menos e um total de 303 m².

O hall de acesso dos apartamentos possui poço de elevador triplo e escada de emergência com dutos de ventilação e acesso de pessoas com deficiência. A planta baixa do pavimento tipo pode ser vista na Figura 1 e nos apêndices do presente trabalho.

Figura 1 – Planta baixa Pavimento Tipo.



Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

2.2 PREMISSAS DE PROJETO

Neste projeto, foram avaliados os efeitos de diferentes concepções estruturais adotadas: na primeira a prioridade foi a simplificação do modelo e a estrutura em geral; na segunda concepção, adotou-se alternativas estruturais mais arrojadas, com maiores vãos, tendo como prioridade a arquitetura do edifício e fazendo o uso de lajes nervuradas.

A análise estrutural teve como base, além do projeto arquitetônico, a implantação do edifício no município de Foz do Iguaçu. Assim, os critérios gerais para dimensionamento da estrutura, utilizados nas duas concepções foram:

- ✓ Classe de Agressividade Ambiental: II – Urbana – Moderada.
- ✓ Fck de elementos em geral: 35 MPa.
- ✓ Velocidade Básica do Vento no local de implantação do Edifício: 50 m/s.
- ✓ Fator Topográfico de Terreno (S1): 1.00
- ✓ Categoria de Rugosidade do Terreno (S2): II – Terrenos abertos com poucos obstáculos.
- ✓ Classe da Edificação (S2): B – Maior dimensão horizontal ou vertical entre 20 e 50 metros.
- ✓ Fator Estatístico (S3): 1.00 – Edificação Residencial.
- ✓ Modelo Estrutural Adotado (TQS): IV - Edifício modelado como pórtico espacial, composto apenas por barras que simulam vigas e pilares, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado.
- ✓ Foram desconsiderados efeitos dinâmicos durante o dimensionamento realizado, limitando o modelo a análises estáticas
- ✓ Todos os demais critérios estabelecidos pela NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto.
- ✓ O projeto desenvolvido limitou-se a avaliação da superestrutura do edifício, desconsiderando o dimensionamento dos elementos de fundação.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

2.2.1 ESFORÇOS CONSIDERADOS

Os carregamentos e esforços considerados nos pavimentos do edifício foram os mesmos para as duas alternativas escolhidas. O *TQS* possui alguns carregamentos alfanuméricos previamente estabelecidos em suas configurações, de acordo com a NBR 6118:2014, estes carregamentos foram aplicados dentro do modelo estrutural da seguinte forma:

- ✓ Lajes dos Pavimentos: - 0,100 tf/m² - Carga Permanente
  - 0,150 tf/m² - Carga Variável
- ✓ Carregamentos das Vigas: - 0,320 tf/m² - Carga Permanente bloco de 19cm mais revestimento distribuída ao longo do comprimento da viga
  - Variável – Carga proveniente dos apoios das lajes sobre vigas.
- ✓ Lajes de Cobertura: - 0,150 tf/m² - Carga Permanente
  - 0,100 tf/m² - Carga Variável
- ✓ Escadas: - 0,100 tf/m² - Carga Permanente
  - 0,300 tf/m² - Carga Variável
- ✓ Laje Caixa D'água: - 1,200 tf/m² - Carga Permanente
  - 0,100 tf/m² - Carga Variável
- ✓ Pilares: Carregamentos provenientes da área de influência e do processamento de esforços realizado pelo TQS.

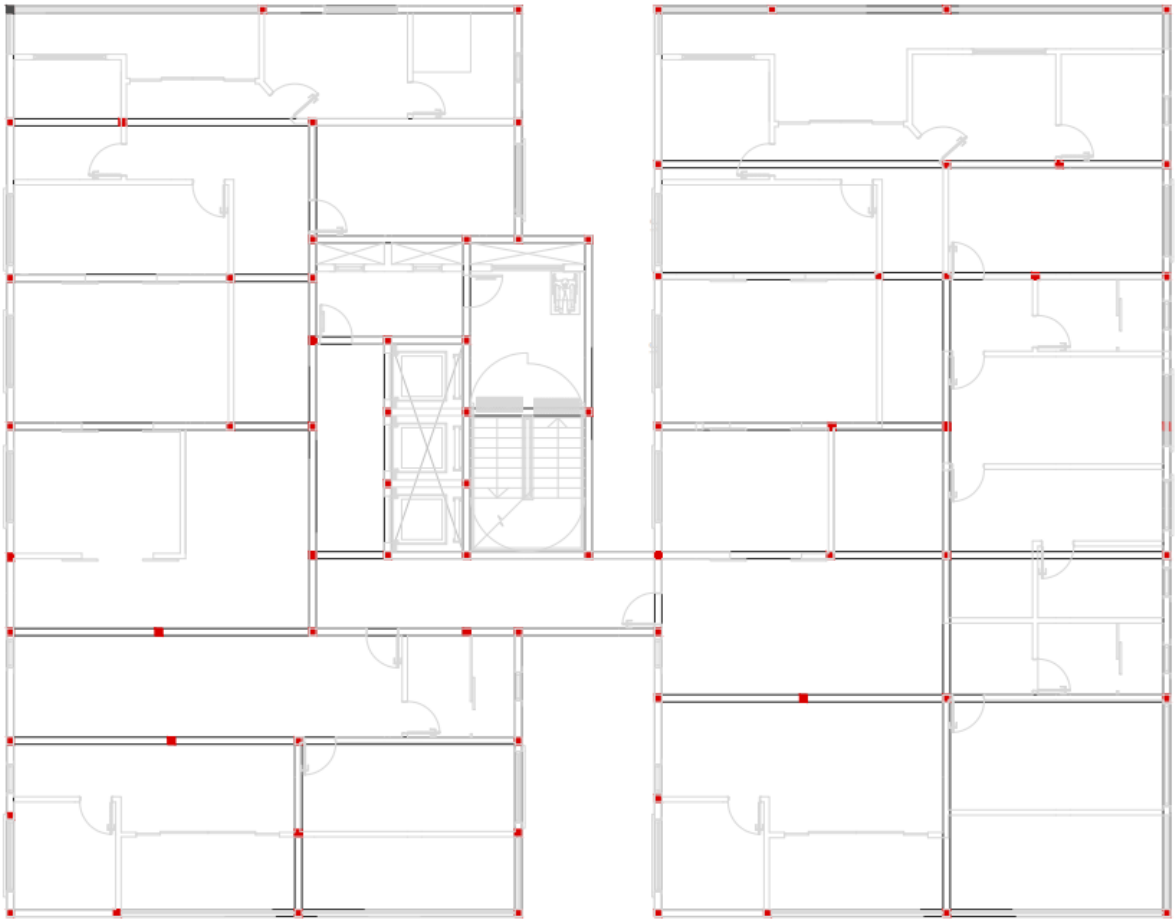
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

3 MODELOS ESTRUTURAIS ANALISADOS

3.1 CONCEPÇÃO 1

Após a definição dos critérios de projeto, realizou-se o lançamento dos elementos estruturais dentro do TQS. Com exceção de alguns pilares que contribuíram para a estabilidade global do edifício, assumindo seções retangulares com inércia predominante em um sentido, todos os outros pilares da concepção tem dimensões quadradas variáveis. Na Figura 2, a planta de fôrmas da concepção 1 é sobreposta a arquitetura do pavimento, evidenciando as interferências entre estrutura e ambientes projetados.

Figura 2 - Planta de Fôrmas e Interferência Concepção 1.

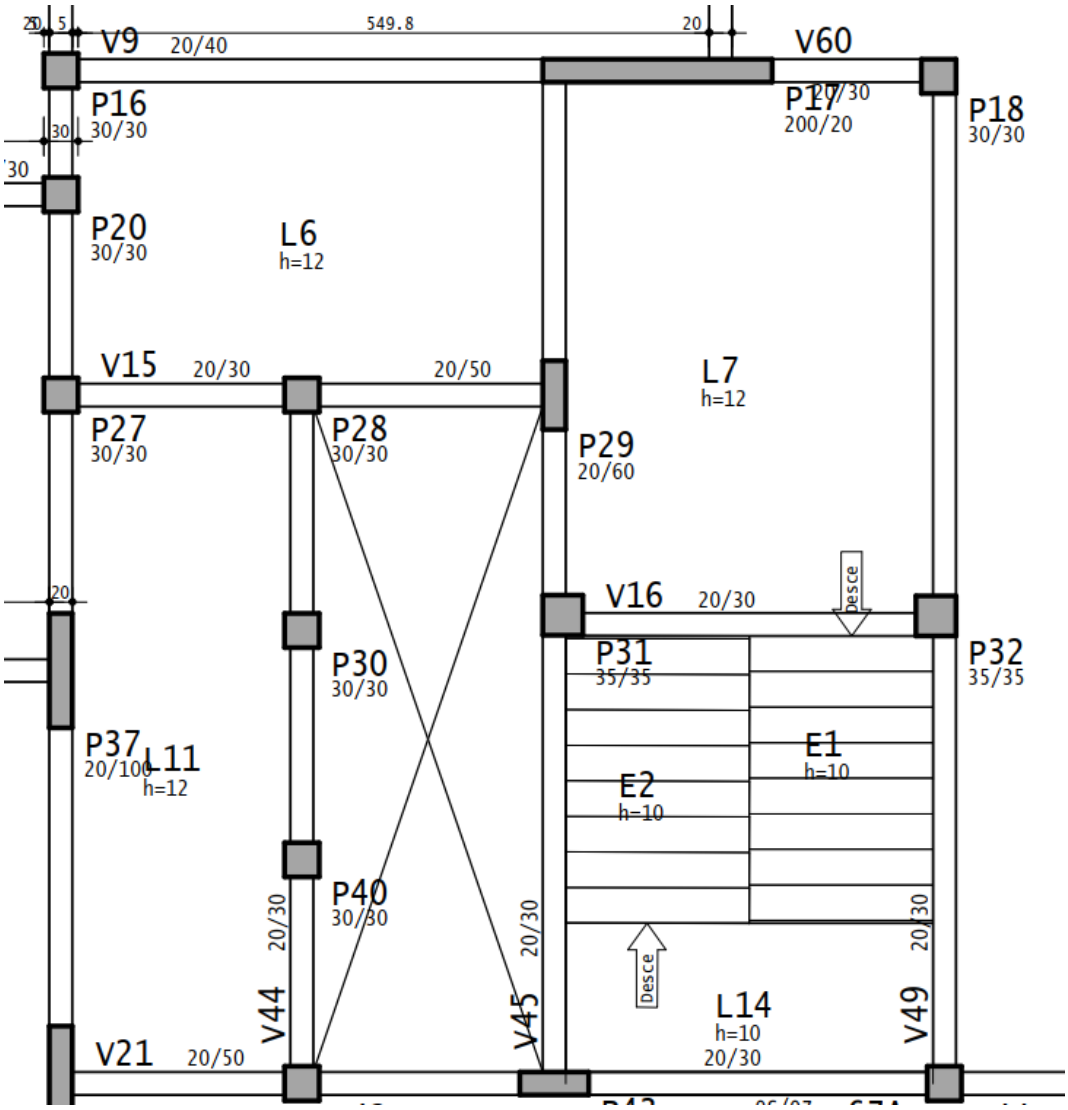


Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

A Figura 3 mostra a região central do edifício dentro do modelador estrutural, onde é possível avaliar a região central da escada, com alguns pilares que assumiram funções de estabilização da estrutura, possuindo maior rigidez.

Figura 3 - Escada e pilares concepção 1.



Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

3.1.1 LAJES

Com o sistema estrutural escolhido para a primeira concepção, de lajes maciças, a dimensão que supriu as necessidades de dimensionamento de Estado Limite Último e de Serviço, foi de 12 centímetros para os pavimentos tipo e cobertura, e de 15 centímetros para caixa d'água e casa de máquinas, dimensão superior em decorrência das flechas apresentadas.

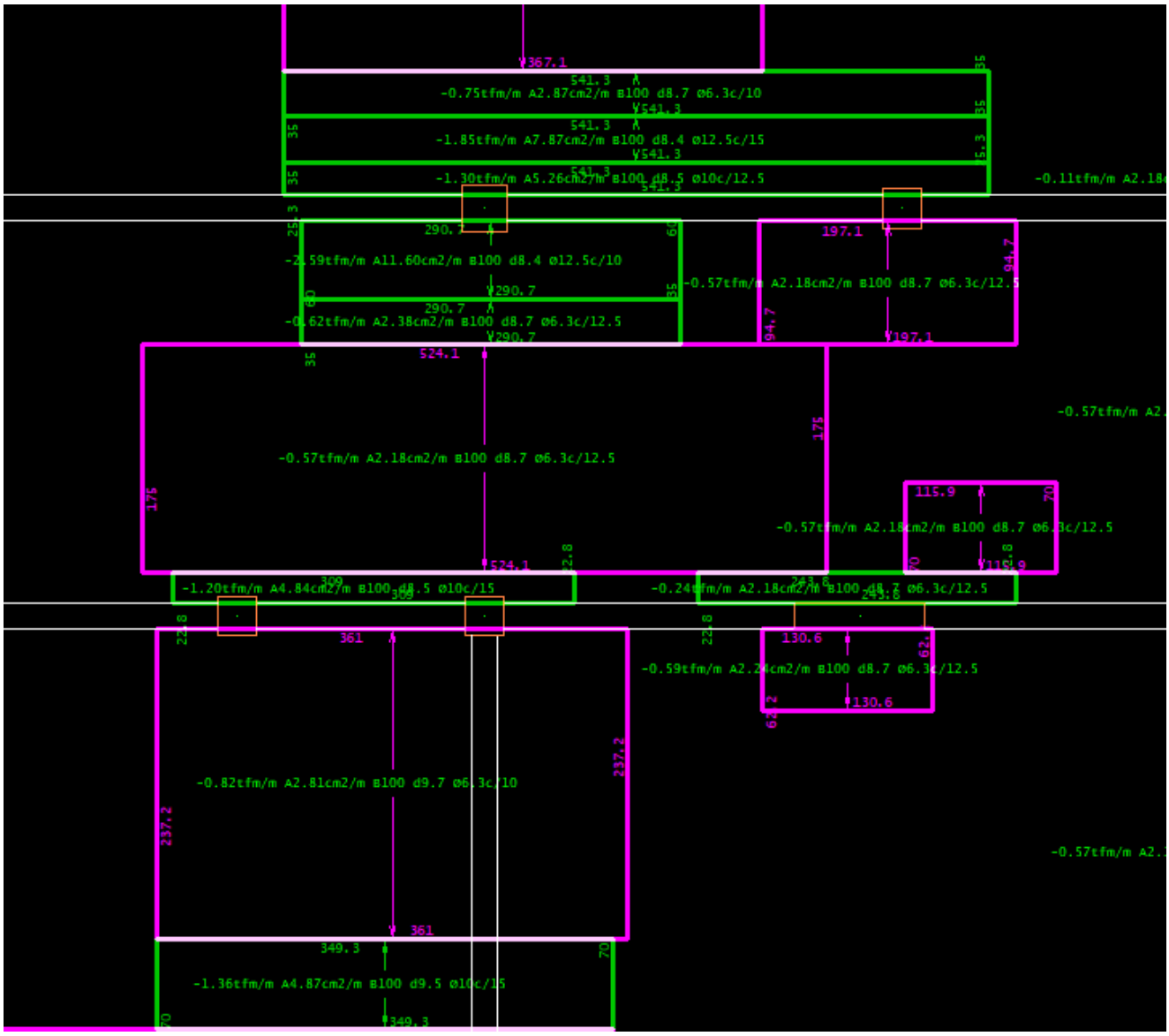
3.1.1.1 Faixas de Esforços

Como o *software* utiliza o método de discretização em grelhas para dimensionamento de lajes, alguns esforços gerados pelo modelo precisam passar pela verificação do projetista.

No caso das lajes, as faixas de esforços precisaram de adaptações para retratarem a situação real de projeto. Para os momentos negativos, diversas foram as faixas de esforços criadas, com variações que não atendem as práticas construtivas usuais, além da consideração de esforços de punção, que são absorvidos diretamente pelo sistema pilar-viga. Na figura 4, o modelador retrata os resultados fornecidos pela discretização padrão do *software*.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 4 – Faixas de esforços em lajes.

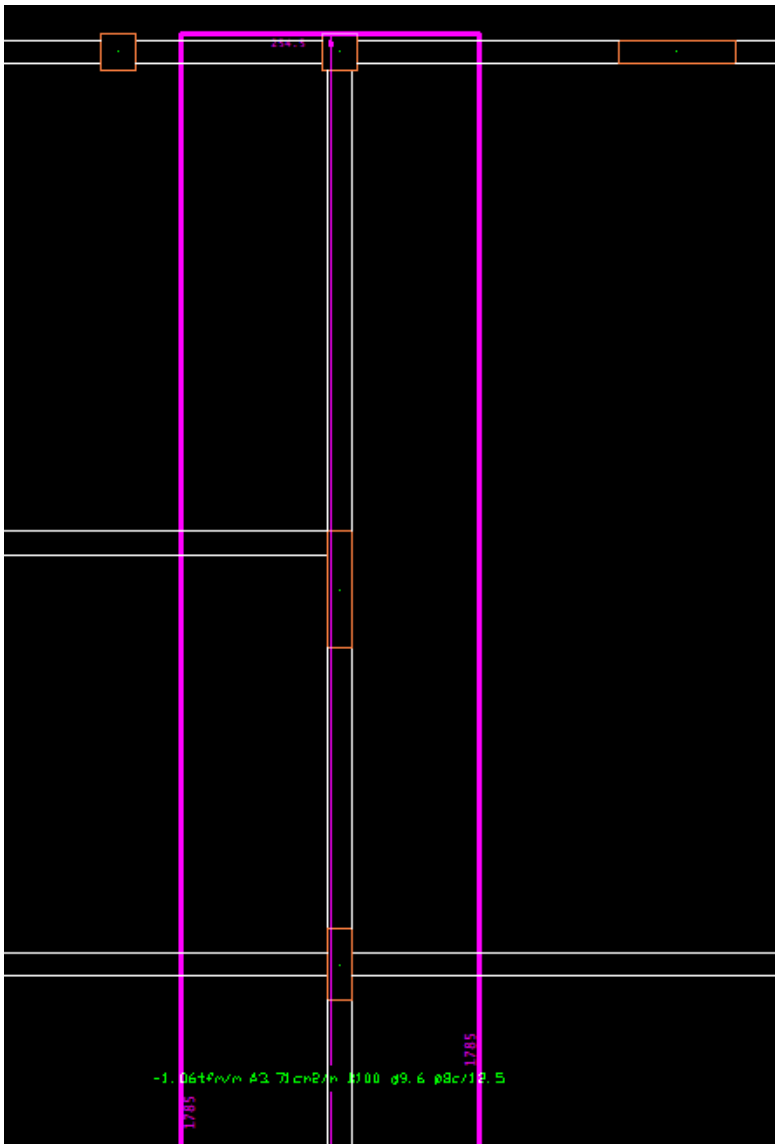


Fonte: Autor (2023).

Após a análise de esforços e alteração das faixas da laje, o modelador calcula novamente as armaduras necessárias para os momentos de projeto, fornecendo assim o resultado final, conforme Figura 5.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 5 - Faixas de Esforços Lajes Alteradas.



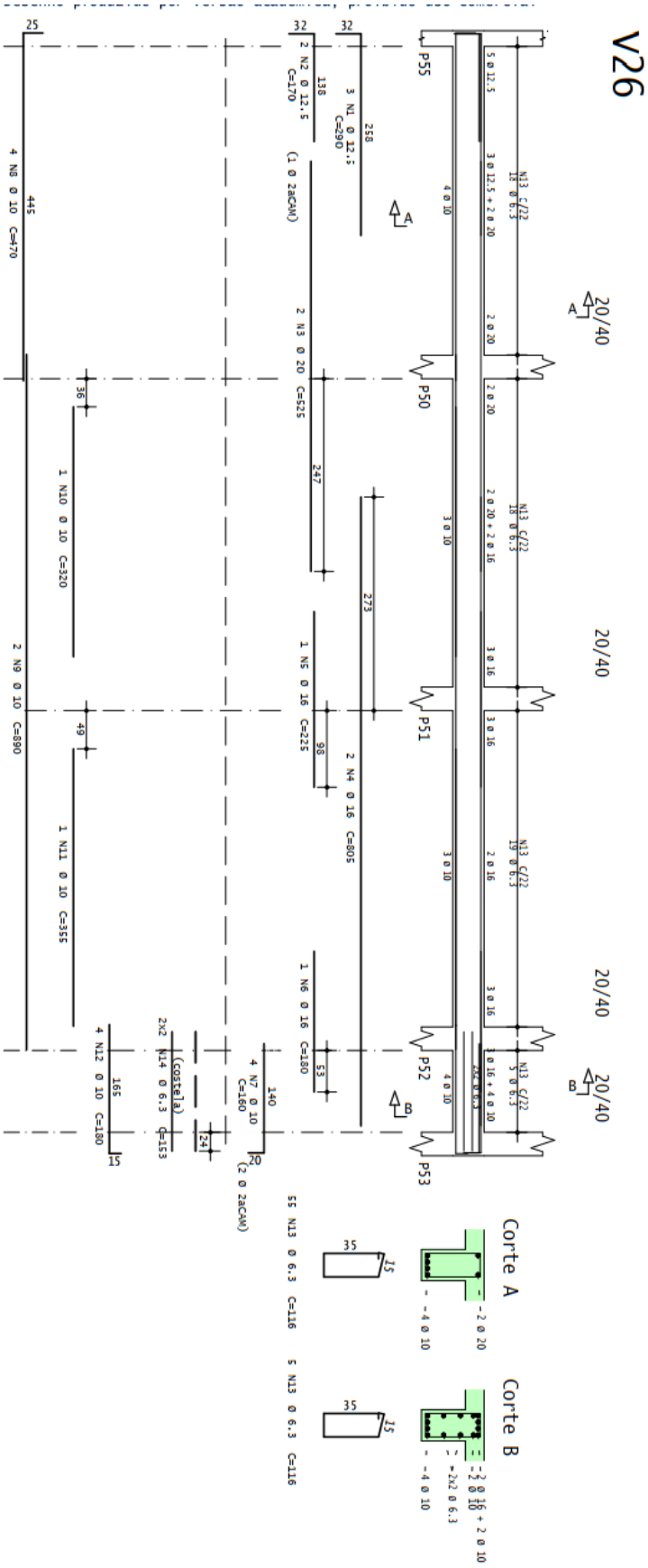
Fonte: Autor (2023).

3.1.2 VIGAS

Para o primeiro modelo o total foi de 60 vigas dimensionadas. A largura base foi de 20 centímetros para todas as vigas, sendo que a altura também foi padronizada em múltiplos de 10 centímetros por práticas construtivas. O detalhamento da viga contínua 26 pode ser avaliado na Figura 6 e posteriormente nos anexos do presente trabalho. A viga possui seções críticas com áreas de aço negativo acentuadas devido aos esforços de momento fletor.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 6 - Detalhamento V26.



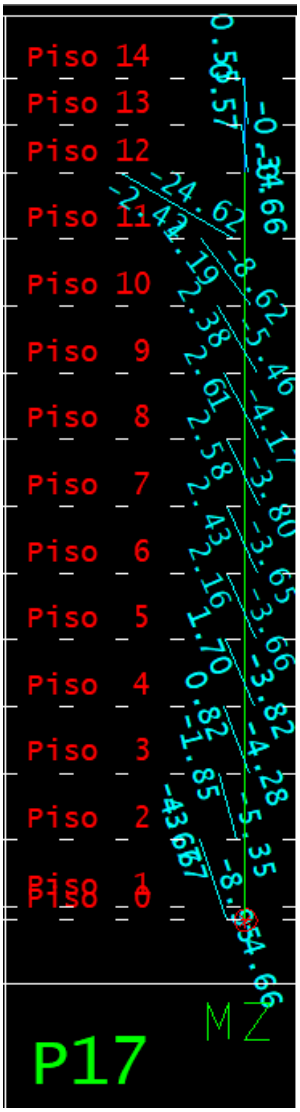
Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

3.1.3 PILARES

A dimensão predominante entre os pilares foi de 35 por 35 centímetros. Ao todo 75 pilares foram dimensionados no primeiro modelo, incluindo os pilares que atuavam como centro de rigidez do edifício. Na Figura 7, a análise de esforços do Pilar 17 é feita através do sistema de pórtico espacial do TQS, a concentração de momentos no pilar é distinta da maioria devido as dimensões de projeto (200x20cm), que confirmam a rigidez estrutural.

Figura 7 - Envoltória Momentos P17.



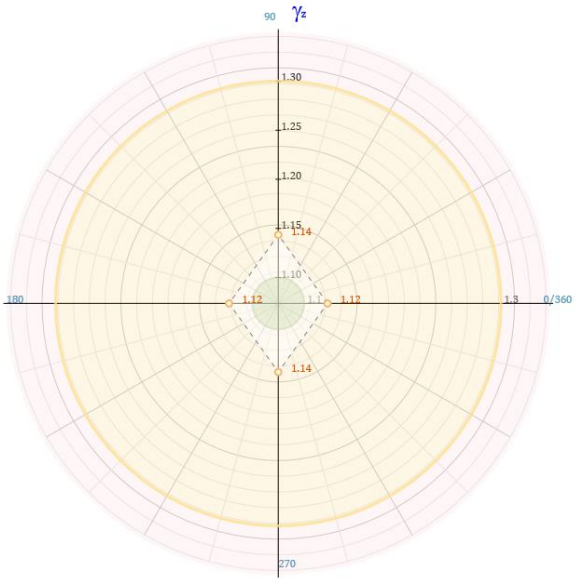
Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

3.1.4 ESTABILIDADE GLOBAL

A verificação da estabilidade global da estrutura foi feita por meio dos parâmetros estabelecidos pela NBR 6118:2014 (ABNT, 2014). As combinações de esforços consideram a ação dos ventos no edifício, assim como também a rigidez das lajes no pórtico. As envoltórias do coeficiente γ_z e o FAVt, que considera a amplificação dos ventos e o deslocamento horizontal das cargas verticais, são dadas pelas Figuras 8 e 9.

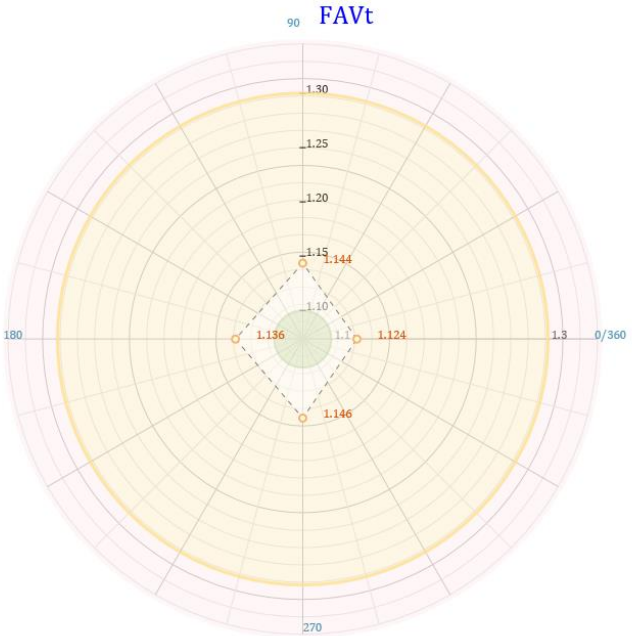
Figura 8 - Envoltória γz.



Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 9 - Envoltória FAVt.



Fonte: Autor (2023).

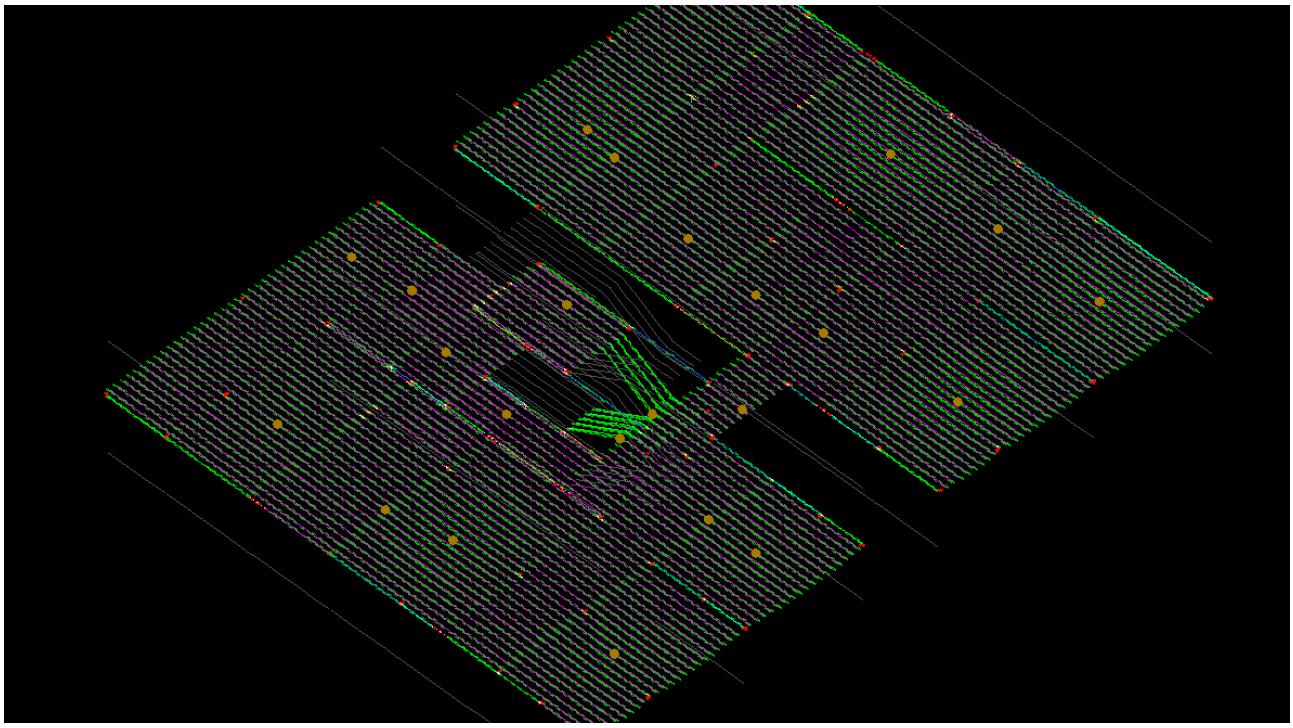
Como pode ser visto pela envoltória de esforços, a estrutura foi classificada como de nós móveis, ou seja, durante o seu dimensionamento e análise, foram considerados os esforços de 2ª ordem decorrentes dos deslocamentos produzidos pelos carregamentos. O software CAD/TQS realiza todas as considerações pertinentes durante o dimensionamento, entretanto, o mais recomendado seria a inclusão de elementos de grande rigidez para que a estrutura recebesse a classificação de nós fixos, desprezando assim os efeitos decorrentes dos deslocamentos após as solicitações

3.1.5 ANÁLISE DE FLECHAS

A análise de flechas, tanto de lajes, quanto de vigas, levou em consideração o recomendado pela NBR 6118:2014 (ABNT, 2014), onde o deslocamento limite para atender as condições de serviço é de L/250. No *software* a flecha imediata calculada é multiplicada pelo coeficiente de 2,50 para estimar a deflexão total ao longo do tempo. Toda a avaliação foi feita pelo Grelhas TQS, pavimento por pavimento. Na Figura 10, o pórtico espacial mostra os deslocamentos na estrutura, com destaque para os pontos de deslocamento máximo que devem ser verificados.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 10 – Grelhas deslocamento pavimento tipo.

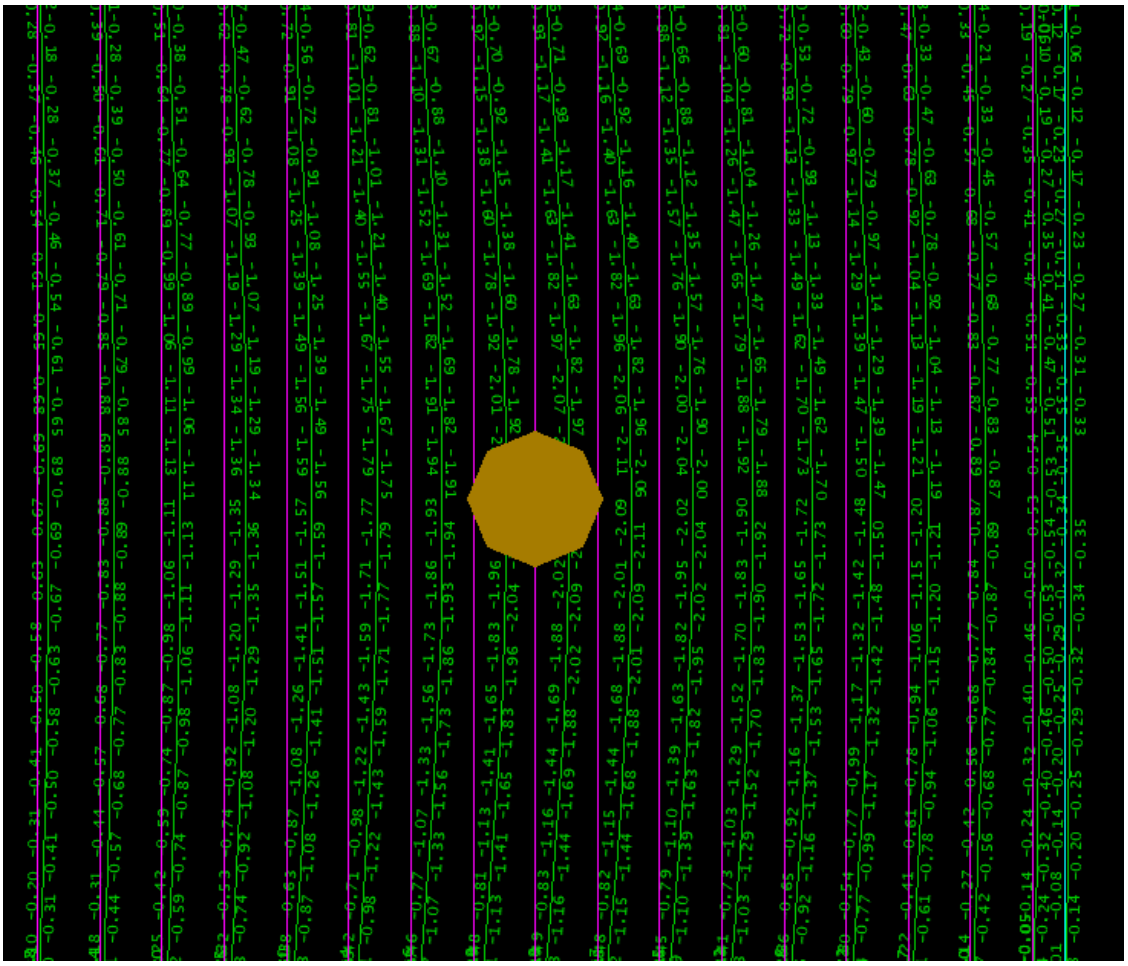


Fonte: Autor (2023).

Os deslocamentos no Estado Limite de serviço ao longo da Laje L5, de maior vão, do pavimento tipo, são dados pela Figura 11.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 11 – Deslocamentos pavimento tipo.



Fonte: Autor (2023).

3.1.6 COMBINAÇÕES VERIFICADAS

As combinações de carregamentos e estados verificadas estão na Tabela 1 e podem ser avaliadas com maior detalhamento nos memoriais de cálculo anexos ao projeto.

Tabela 1 – Combinações de carregamento.

Tipo	Título	Número de casos
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	20
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	20
FOGO	Verificações em situação de incêndio	2
ELS	Verificações de estado limite de serviço	12
COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	2
LAJEPRO	Combinações p/ flechas em lajes protendidas	0
		TOTAL = 56

Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

As combinações de carregamentos atendem ao prescrito na NBR 6118:2014 (ABNT, 2014), onde os ponderadores são definidos com base na classificação da estrutura, majorando os esforços, e simulando a aplicação simultânea dos carregamentos a serem considerados. A expressão abaixo, retrata as verificações realizadas para o estado limite último.

$$fd = \sum_{i=1}^{m} \gamma_{gi} * F_{Gi,k} + \gamma_q [F_{Q1,K} + \sum_{j=2}^{n} \psi_{0j} * F_{Qj,K}]$$

Onde:

γ_{gi} é o coeficiente de ponderação das ações permanentes.
$F_{Gi,k}$ é o valor característico das ações permanentes.
γ_q é o coeficiente de ponderação das ações variáveis.
$F_{Q1,K}$ é o valor característico da ação variável principal para a combinação.
$\psi_{0j} * F_{Qj,K}$ é o valor reduzido de combinação de cada uma das demais ações variáveis.

Já para o estado limite de serviço, utiliza-se a seguinte equação:

$$fd = \sum_{i=1}^{m} F_{Gi,k} + [\sum_{j=2}^{n} \psi_{2j} * F_{Qj,K}]$$

3.1.7 DENSIDADE DE PILARES E VÃOS MÉDIOS

Um dos parâmetros que pode ser utilizado para avaliar a eficiência estrutural é a densidade de pilares e os vãos médios de vigas e lajes. A densidade retrata o número de pilares do pavimento dividido pela área. Na Tabela 2 estão os dados referente a concepção 1.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Tabela 2 – Densidade de Pilares e Vãos médios.

Pavimento	Densidade de pilares (m2)	Vão médio (cm)	
		Vigas	Lajes
Caixa D'Água	6.48	280.5	770
Casa de Máquinas e Caixa D'água	5.99	302.6	248.3
Cobertura	10.12	330.1	368
Tipo	9.97	330.1	392.3
Garagem	9.97	330.1	374.2
Baldrame	0.12	290	0
Fundacao	0.00	0	0

Fonte: Autor (2023).

3.1.8 ESPESSURAS MÉDIAS PAVIMENTOS

A espessura média considera a altura de todos os elementos do pavimento, ponderando sua altura com relação as vigas e lajes presentes na construção, conforme Tabela 3, a espessura média dos pavimentos foi de aproximadamente 17,5 centímetros.

Tabela 3 – Espessuras médias pavimentos.

Pavimento	Espessura média (cm)
Caixa D'Água	17.4
Casa de Máquinas e Caixa D'água	15.7
Cobertura	17.5
Tipo	17.6
Garagem	17.6
Baldrame	58.1
Fundacao	

Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

3.1.9 CONSUMOS

O consumo de aço, concreto e fôrmas é determinante para os custos e viabilidade do modelo estrutural adotado. Na Tabela 4 encontra-se um resumo de todos os materiais consumidos pela estrutura, assim como taxas de consumo por metro quadrado de construção.

Tabela 4 – Consumos e taxas concepção 1.

Pavimento/Pasta	Concreto		Fôrmas		Aço		
	Consumo (m3)	Taxa (m3/m2)	Consumo (m2)	Taxa (m2/m2)	Consumo (kgf)	Taxa (kgf/m2)	Taxa (kgf/m3)
Caixa D'Água	12.44	0.17	102.38	1.435	1010	14.16	81.22
Casa de Máquinas e Caixa D'água	13.85	0.19	117.75	1.636	1379	19.16	99.60
Cobertura	135.03	0.18	1276.74	1.681	8684	11.44	64.32
Tipo	1201.68	0.18	11418.61	1.696	124124	18.44	103.29
Garagem	133.21	0.18	1266.14	1.693	10923	14.61	82.00
Baldrame	5.28	0.58	67.00	7.376	8153	897.53	1545.31
Fundacao	0.00		0.00		0		
TOTAL	**1501.48**	**0.18**	**14248.63**	**1.698**	**154274**	**18.39**	**102.75**

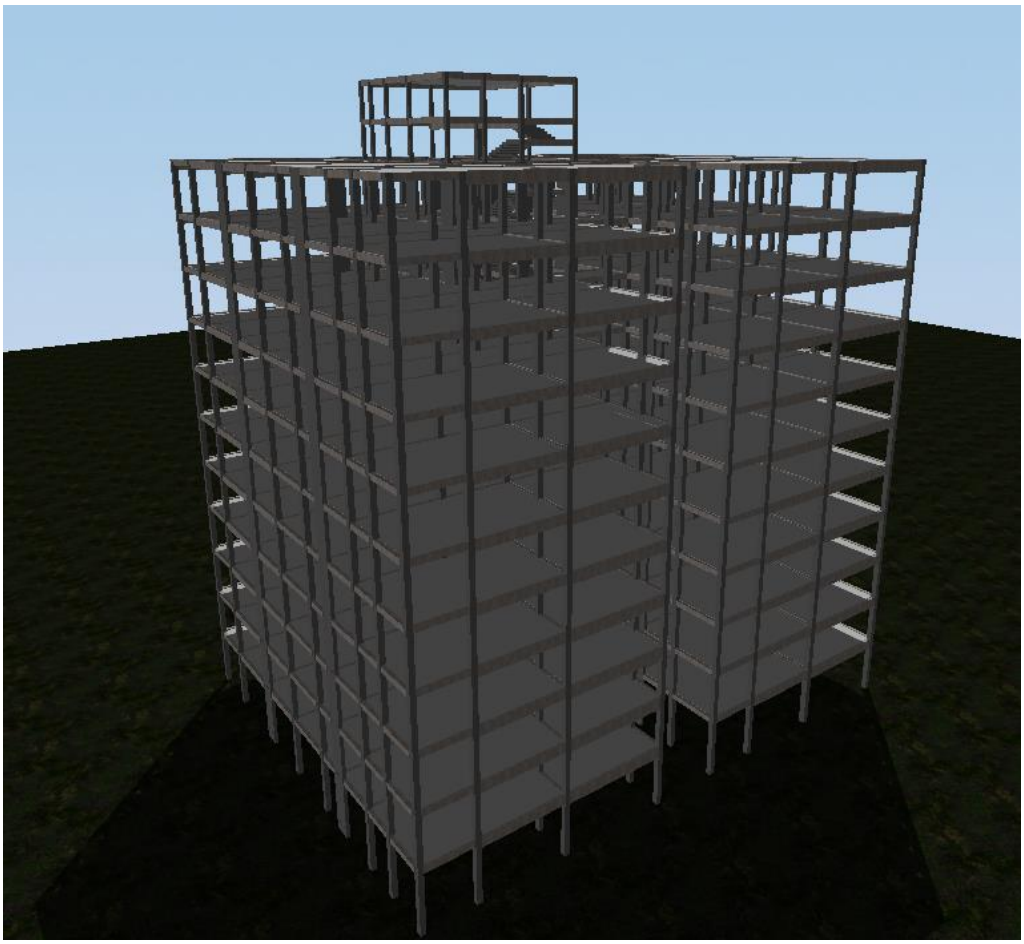
Fonte: Autor (2023).

3.1.10 MODELO 3D

O modelo 3D do edifício pode ser visto na Figura 12, onde a maioria dos pilares possui dimensão equivalente. É possível visualizar elementos esbeltos e as lajes maciças do modelo.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 12 - Modelo 3D do edifício.



Fonte: Autor (2023).

Na Figura 13, o modelo tridimensional do pavimento ático demonstra o espaço reservado para caixa d'água e casa de máquinas do edifício, bem como a escada de acesso ao pavimento.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 13 – Modelo 3D ático.

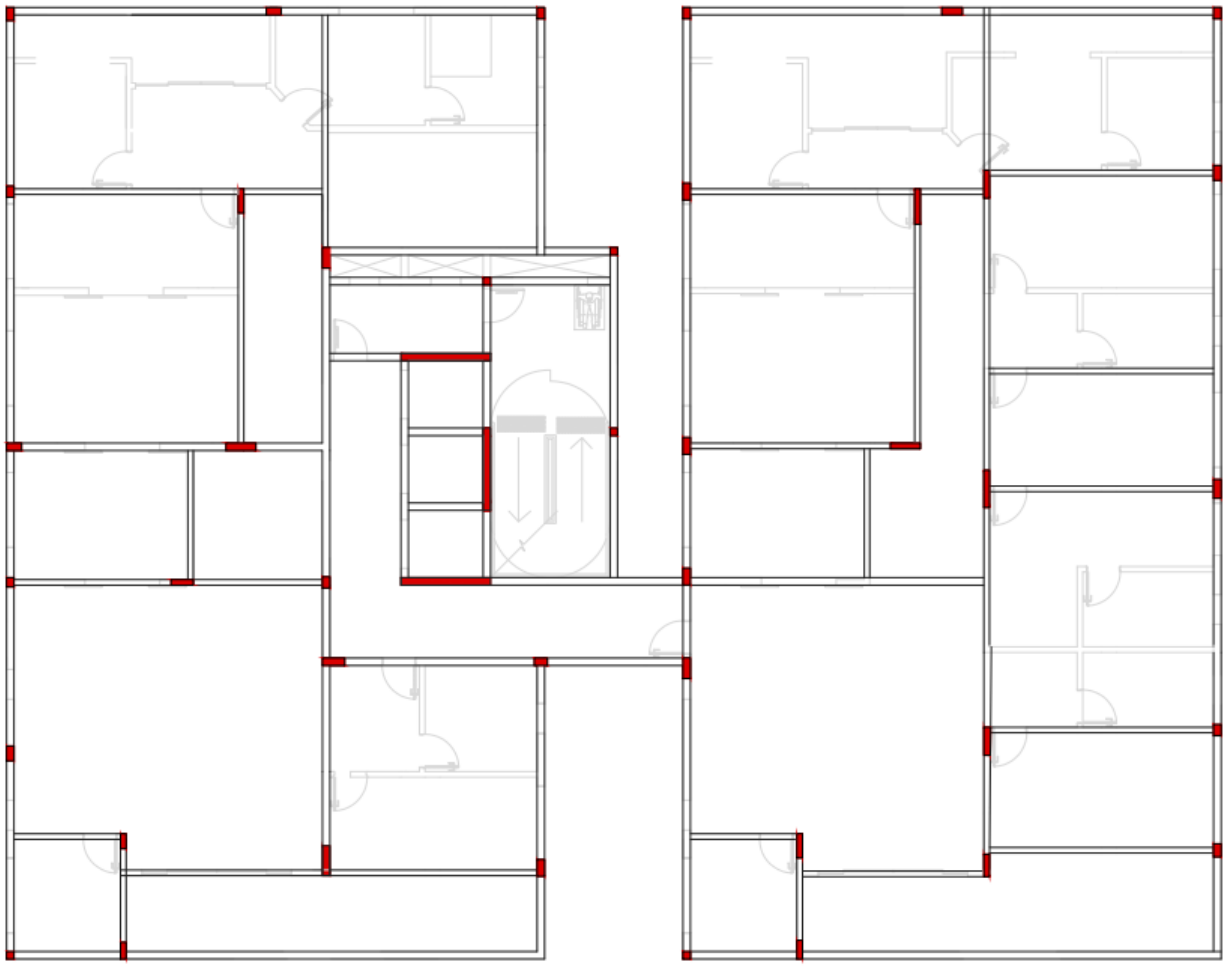
Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

3.2 CONCEPÇÃO 2

A segunda concepção desenvolvida no presente projeto, como citado anteriormente, tem como premissa interferências mínimas na arquitetura projetada anteriormente. Com isso, a estrutura ganhou regiões com grandes vãos e dimensões, e uma redução total de 30 pilares na planta de fôrmas final dos pavimentos.

Figura 14 - Planta de Fôrmas e Interferência Arquitetura concepção 2.

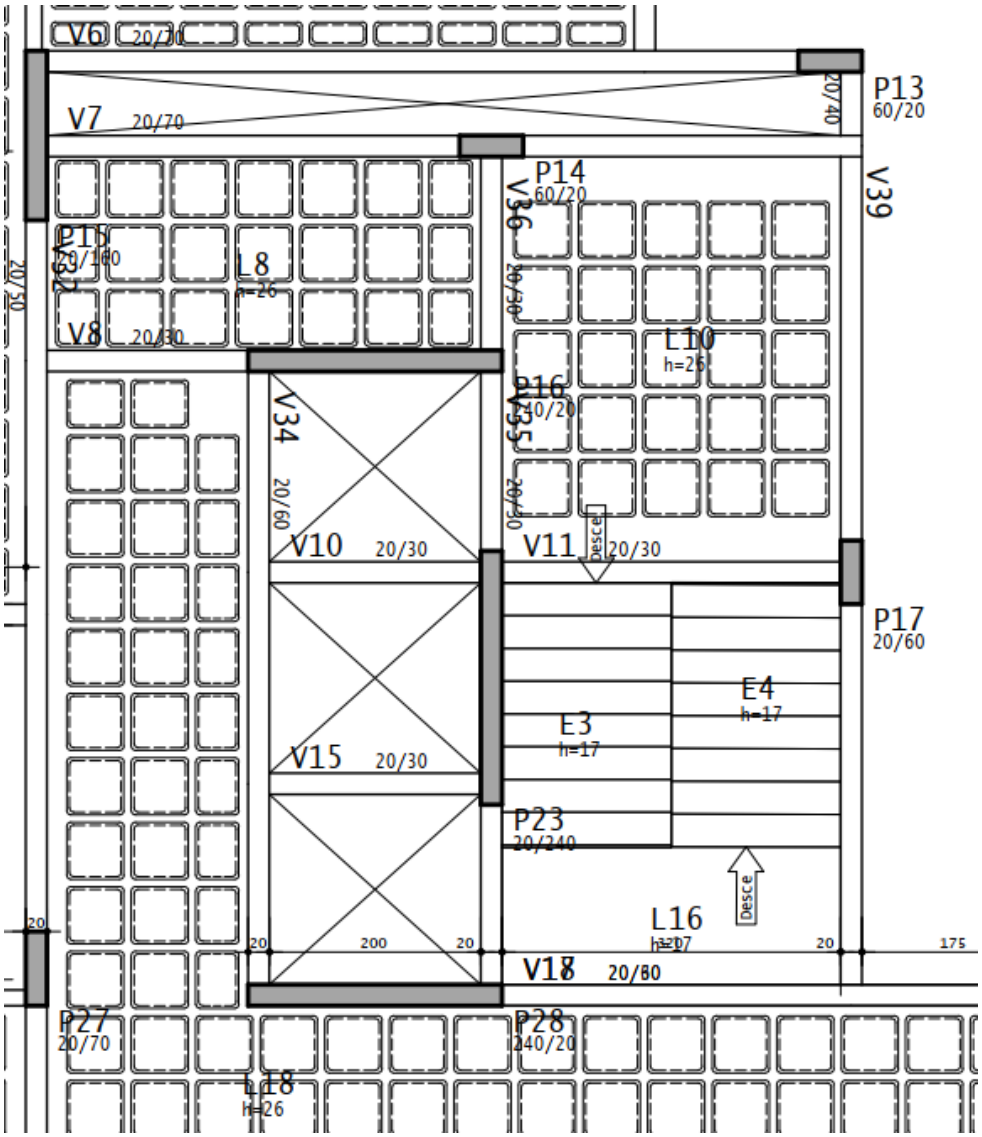


Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Na figura 15 é possível realizar uma comparação da região central do edifício com a primeira concepção. A área da escada e elevadores recebeu pilares de grandes dimensões, classificados inclusive como pilares parede, que atuam como núcleo de rigidez da estrutura, assegurando os parâmetros de estabilidade global. Como regra, têm-se um número de pilares menor também nesta região.

Figura 15 - Escadas e pilares concepção 2.



Fonte: Autor (2023).

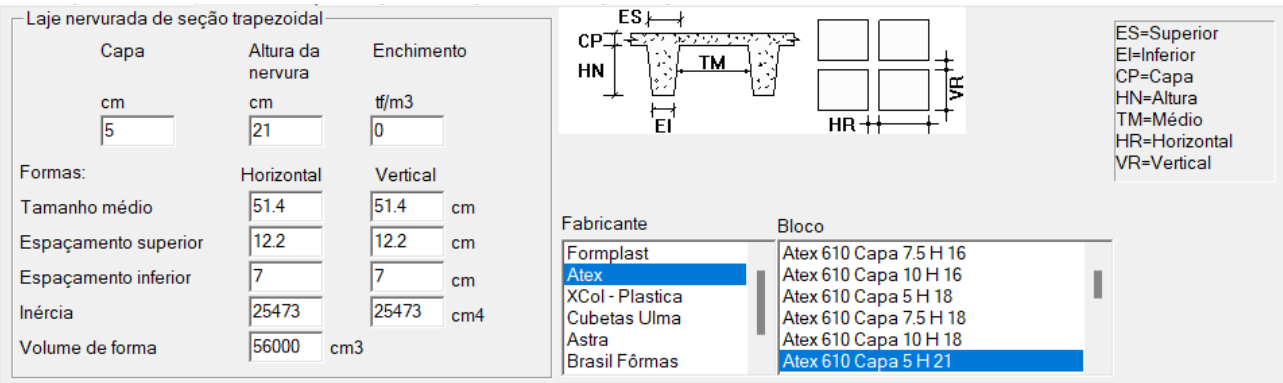
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

3.2.1 LAJES

Entre os modelos, a diferença entre técnicas construtivas mais relevante, está na laje. Para a segunda concepção fez-se o uso lajes nervuradas em T, com cubetas plásticas de dimensões internas de 50 centímetros. A estrutura de nervuras proporciona uma significativa redução no consumo de concreto final da obra, além de aliviar as cargas totais que os pilares transmitem para a fundação.

A nervura adotada para a estrutura dimensionada é da marca Atex, fabricante com especificações cadastradas dentro do *CAD/TQS*. A altura final da cubeta adotada foi de 21 centímetros, com capa de concreto de 5 centímetros, resultando em uma laje com altura final de 26 centímetros. Além do uso de cubetas integrais, para regiões onde o espaçamento era insuficiente adotou-se cubetas de dimensões personalizadas a fim de evitar nichos com necessidade de preenchimento maciço de concreto. Os dados das nervuras podem ser avaliados na Figura 16.

Figura 16 - Dados de nervura utilizada.



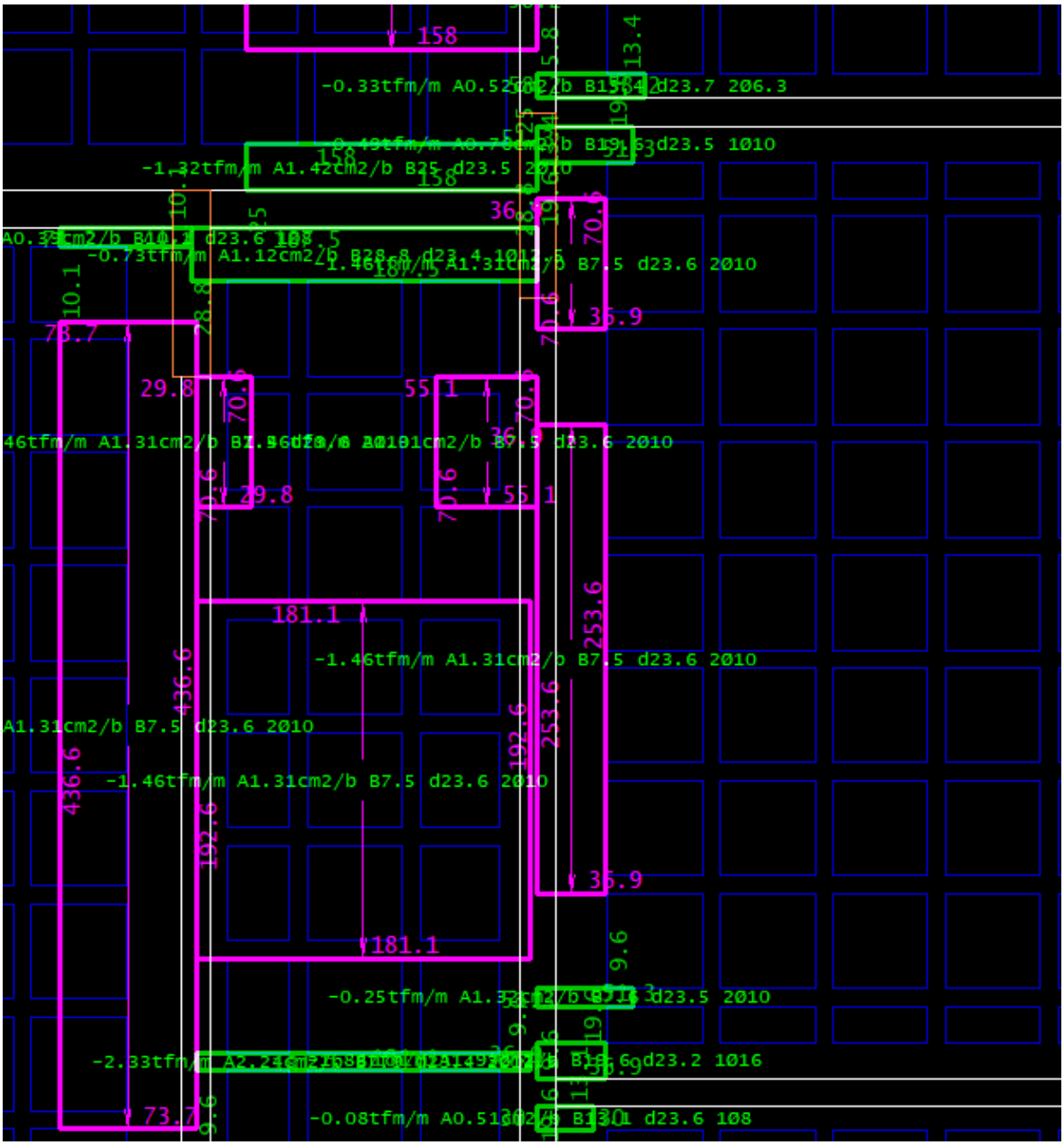
Fonte: Autor (2023).

3.2.1.1 Faixas de Esforços

Assim como na primeira concepção, o método utilizado para determinação de esforços e dimensionamento dos elementos, incluiu o processo de discretização, gerando assim diversas faixas de esforços que tiveram de ser alteradas manualmente para aperfeiçoar o modelo e viabilizar o processo construtivo. Nas figuras 17 e 18 são demonstradas algumas alterações realizadas em elementos com relação a determinação do momento negativo.

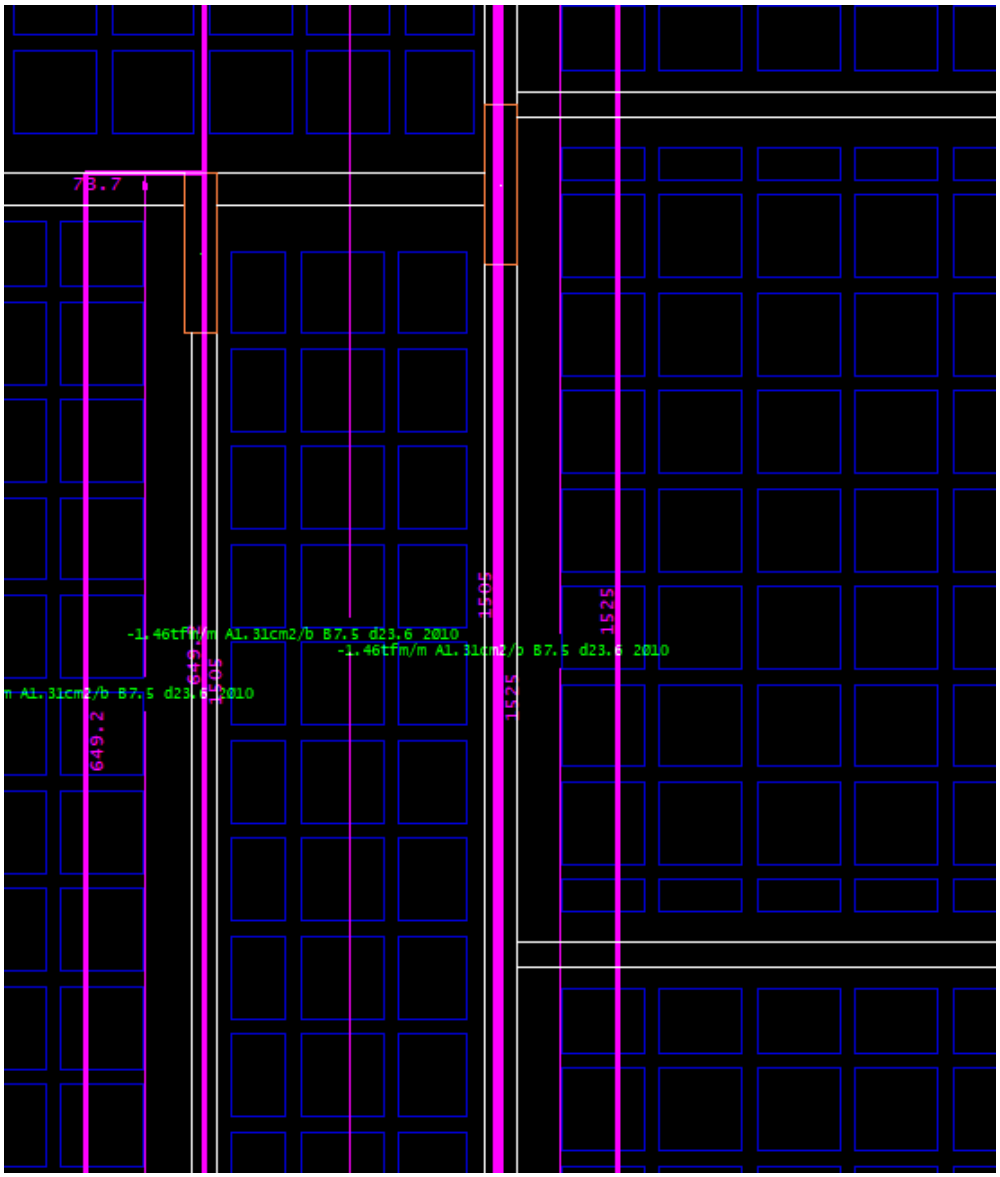
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 17 – Faixas de esforços em lajes discretizadas.



Fonte: Autor (2023).

Figura 18 – Faixas de esforços alteradas.



Fonte: Autor (2023).

3.2.2 VIGAS

Na segunda concepção estrutural, o total de vigas dimensionadas por pavimento foi de 45, uma redução de 15 elementos com relação a alternativa inicial. Além disso, algumas vigas foram modeladas com largura de 15 centímetros para atender as necessidades arquitetônicas do projeto.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

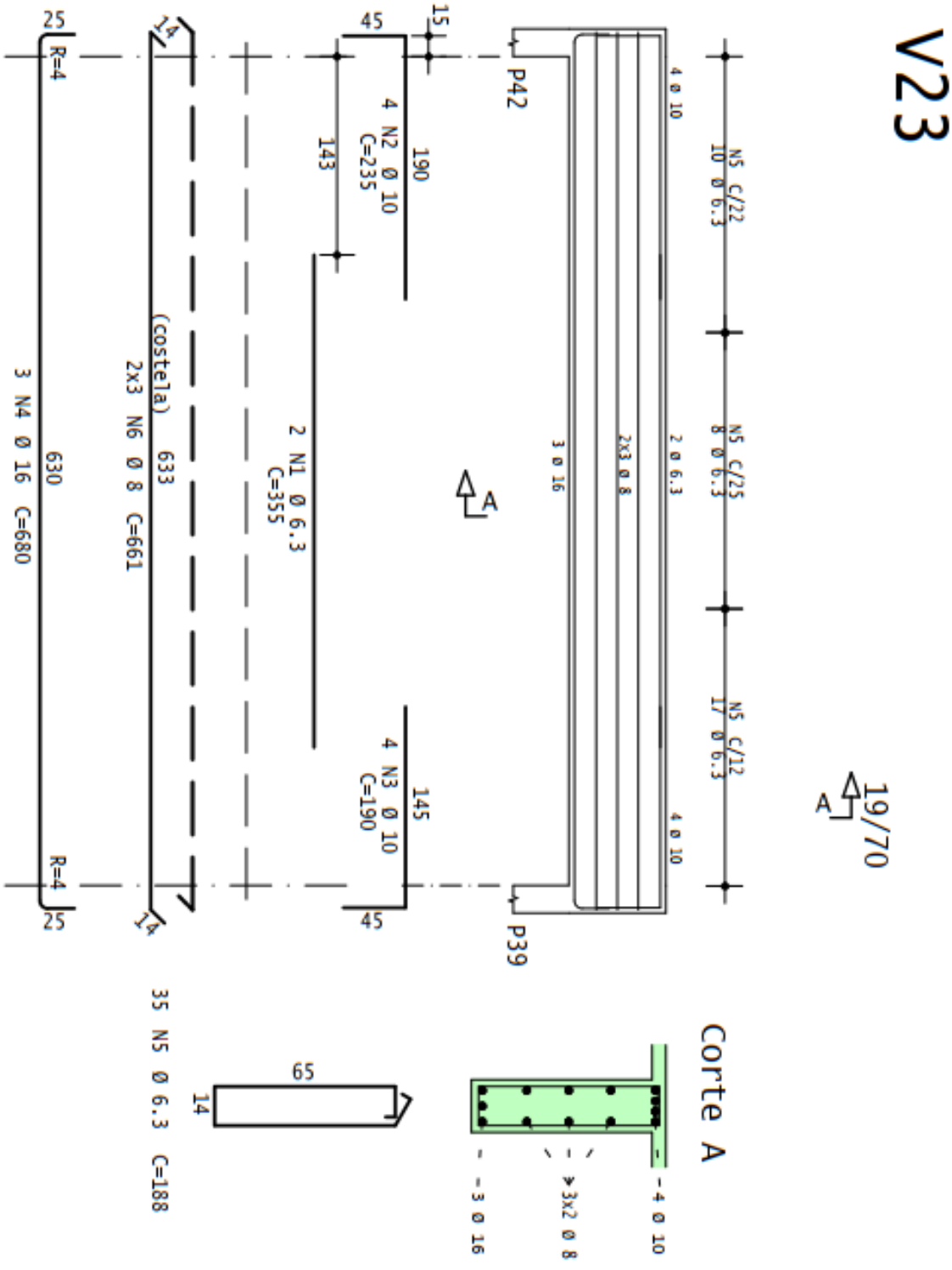
Os casos que demandaram maior atenção ocorreram na varanda sul dos apartamentos, onde a solução estrutural previa um balanço com vigas de bordo. Para atender os critérios de Estado Limite de Serviço a viga 27 foi dimensionada com altura de 110 centímetros no segundo vão, o que pode não ser usual construtivamente, visto que o elemento suporta apenas o peso próprio, sendo utilizado como fechamento de bordo. Entretanto, após diversos processamentos, e para atender os critérios de flecha estabelecidos pelo software, optou-se por manter as dimensões consideradas (110x20cm) no projeto.

Além disso, as vigas 23 e 25 foram dimensionadas para receber esforços de torção, com o intuito de contribuir para o equilíbrio de esforços e o contrabalanço dos elementos.

Para atender aos critérios de flecha máxima, foi utilizado o divisor de inércia a torção dos elementos. De acordo com a NBR 6118, 15% da rigidez elástica pode ser utilizada para contribuir com os esforços de torção, o que equivale a um redutor máximo de 6,67. Na Figura 19 é demonstrado o detalhamento de armação da viga 23, que recebe esforços de torção dos elementos em balanço.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 19 - Detalhamento V23 incluindo esforços de torção.



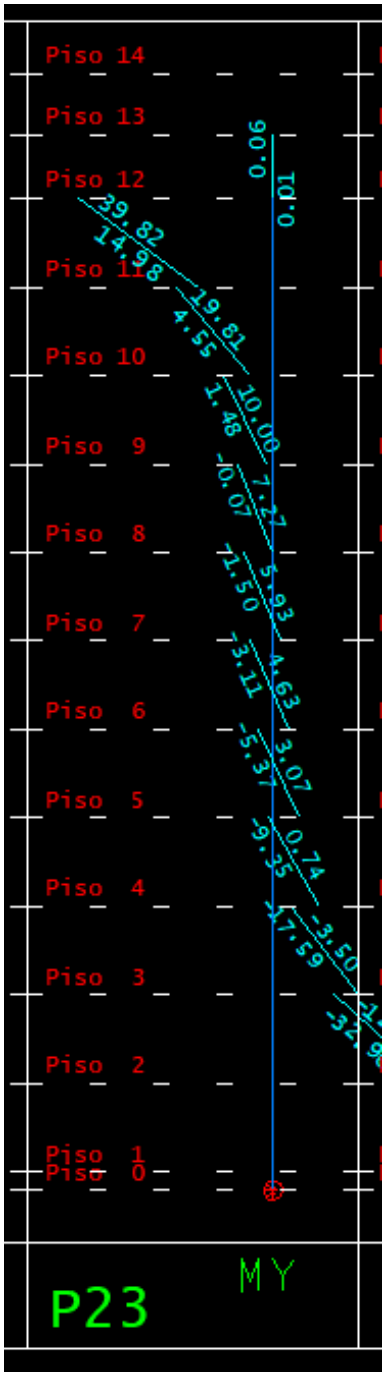
Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

3.2.3 PILARES

Os pilares dimensionados no presente projeto apresentam dimensões variadas. Na figura 20 é possível avaliar os esforços solicitantes do Pilar 23, próximo ao centro da edificação e com as maiores dimensões em planta do projeto (240x20cm), sendo inclusive considerado um pilar parede.

Figura 20 - Esforços P23.



Fonte: Autor (2023).

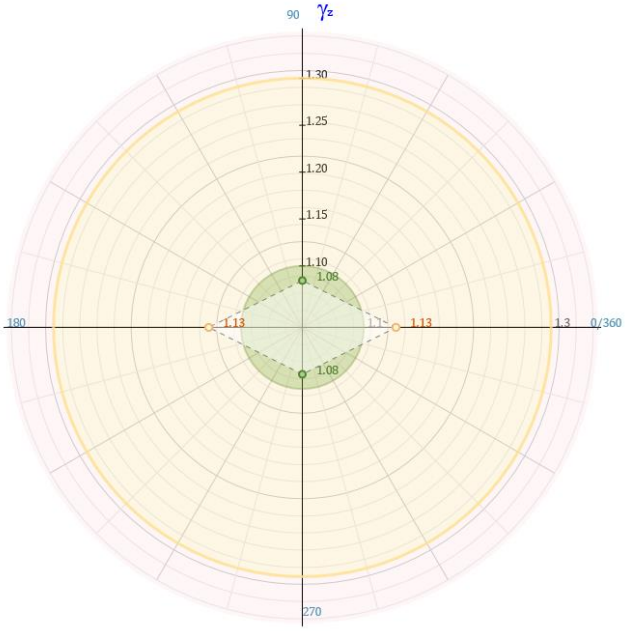
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Nos diagramas de momento solicitante do pilar, é nítido a concentração de esforços ocasionada pela sua rigidez, consolidando assim sua finalidade como núcleo de rigidez do edifício para a segunda concepção.

3.2.4 ESTABILIDADE GLOBAL

A verificação da estabilidade global da estrutura seguiu os mesmos princípios da concepção 1. As envoltórias resultantes estão nas figuras abaixo.

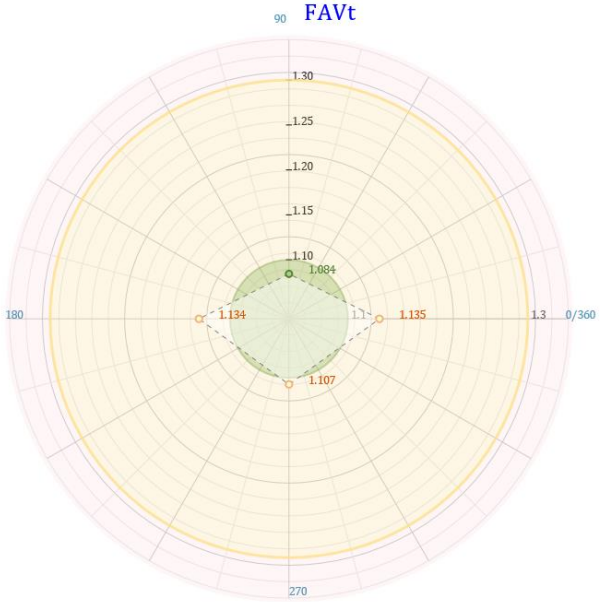
Figura 21 – Envoltória γ_z



Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 22 - Envoltória FAVt.



Fonte: Autor (2023).

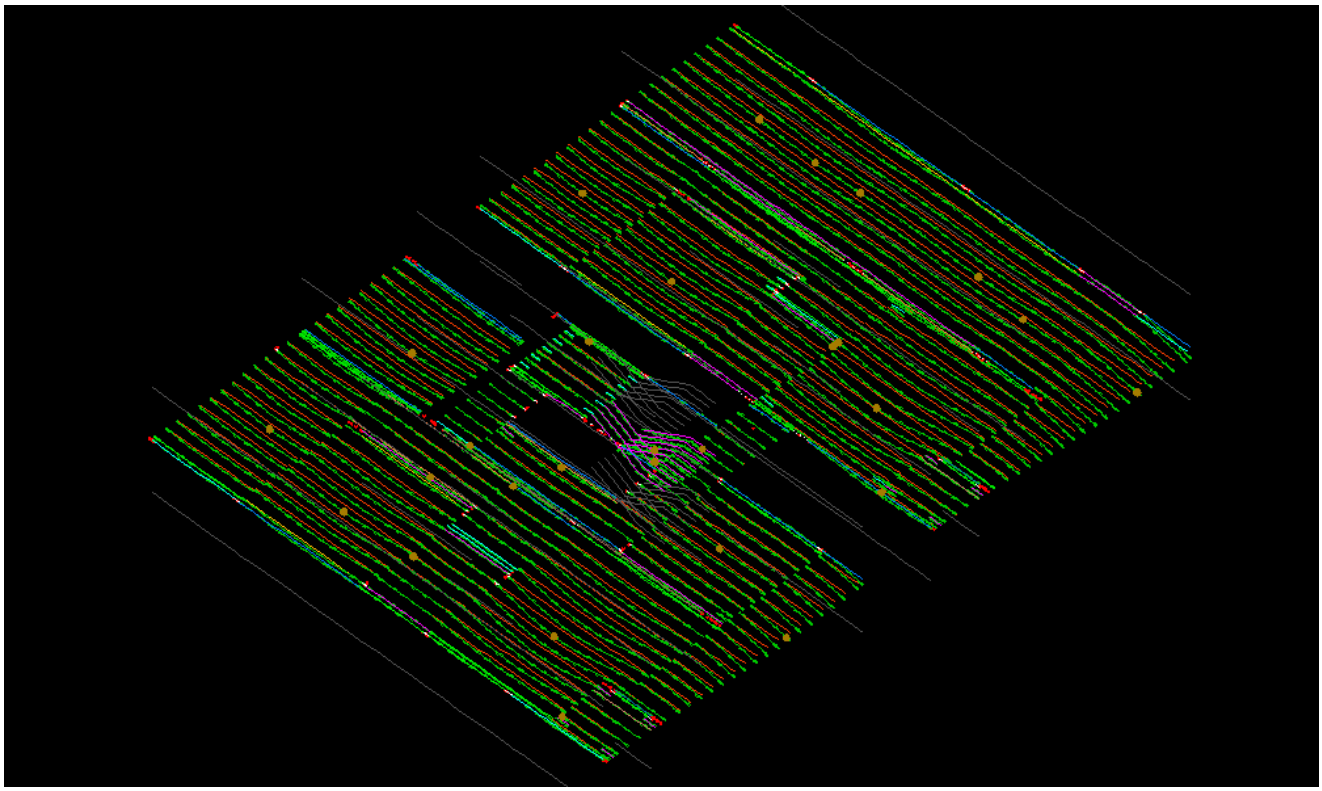
Assim como no primeiro modelo, a segunda alternativa estrutural também apresentou características que a classificam como uma estrutura de nós móveis, nesse caso, em uma direção apenas. Para o segundo modelo, ressalta-se ainda, que foram incluídos pilares parede que contribuem diretamente para a rigidez final do edifício, o que não ocorreu para a primeira solução, com premissas acadêmicas.

3.2.5 ANÁLISE DE FLECHAS

A análise de flechas, assim como na primeira concepção, foi feita com o uso do sistema de Grelhas TQS. Destaca-se nesta alternativa, que para que todos os elementos atendessem os critérios de deslocamento máximo indicado pela norma, foram necessários elementos de vigas mais robustos, além do uso de divisor de inércia à torção para o caso do balanço.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 23 – Grelhas deslocamento pavimento tipo.

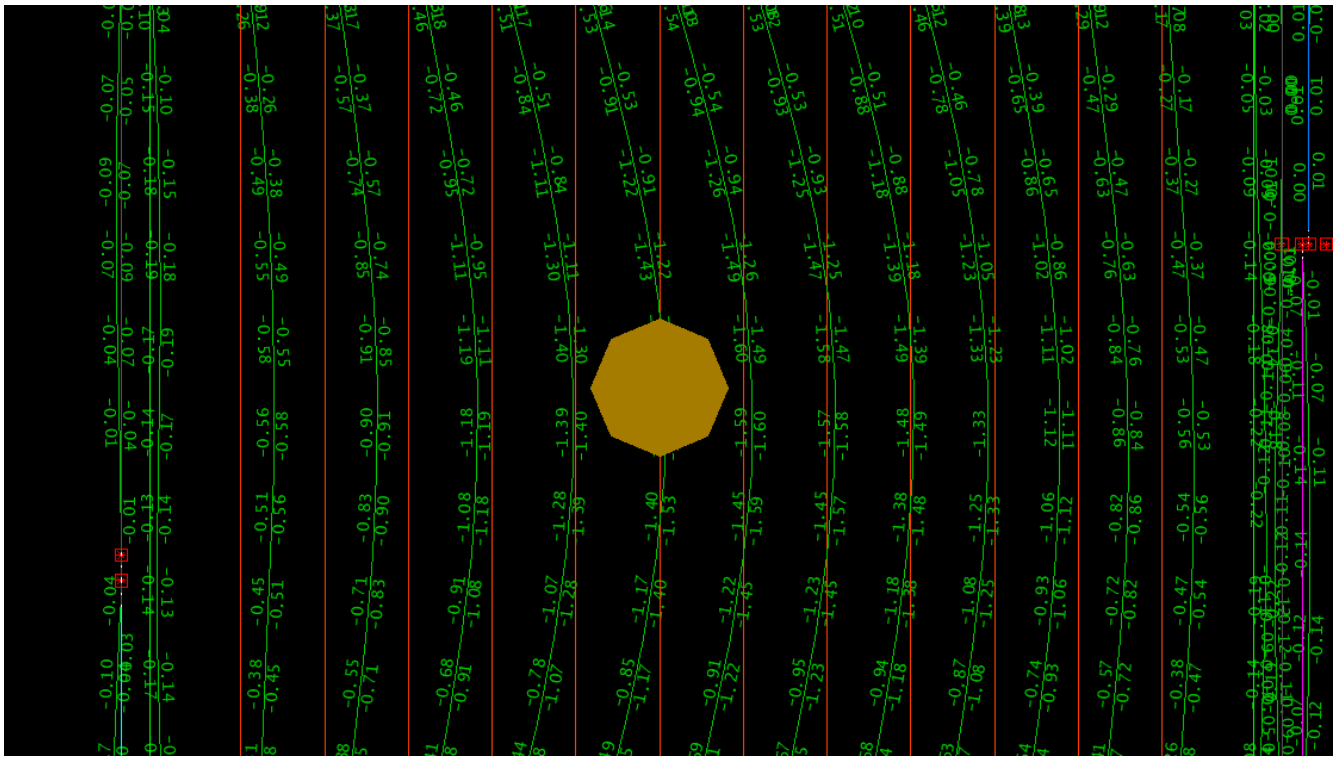


Fonte: Autor (2023).

A Figura 24 retrata as deflexões que ocorrem na laje L8 do pavimento tipo, assim como na concepção 1, a flecha imediata é multiplicada pelo coeficiente de 2,50 para estimar a flecha total discorrida ao longo do tempo.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 24 – Deslocamentos pavimento tipo.



Fonte: Autor (2023).

3.2.6 COMBINAÇÕES VERIFICADAS

As combinações de carregamentos e estados verificadas estão na Tabela 5 e podem ser avaliadas com maior detalhamento nos memoriais de cálculo anexos ao projeto.

Tabela 5 – Combinações de carregamento.

Tipo	Título	Número de casos
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	20
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	20
FOGO	Verificações em situação de incêndio	2
ELS	Verificações de estado limite de serviço	12
COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	2
LAJEPRO	Combinações p/ flechas em lajes protendidas	0
		TOTAL = 56

Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Na segunda concepção os critérios para combinação de carregamentos são idênticos a primeira alternativa.

3.2.7 DENSIDADE DE PILARES E VÃOS MÉDIOS

Na Tabela 6 é possível avaliar os parâmetros de densidade dos pilares e vão médio de vigas e lajes do segundo modelo estrutural. Os valores são significativamente maiores que os obtidos na primeira concepção.

Tabela 6 – Densidade de Pilares e Vãos médios.

Pavimento	Densidade de pilares (m2)	Vão médio (cm)	
		Vigas	Lajes
Caixa D'Água	11.87	509.3	770
Casa de Máquinas	10.33	471.8	246
Cobertura	16.18	450.1	395.1
Tipo	16.54	449.9	395.1
Garagem	16.54	449.9	395.1
Baldrame	1.18	497.2	0
Fundacao	0.00	0	0

Fonte: Autor (2023).

3.2.8 ESPESSURAS MÉDIAS PAVIMENTOS

A espessura média dos pavimentos foi ligeiramente superior, fato que também leva em conta a maior espessura adotada para as lajes, que inclui as dimensões das nervuras e capa de concreto.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Tabela 7 – Espessuras médias pavimentos.

Pavimento	Espessura média (cm)
Caixa D'Água	20.7
Casa de Máquinas	20.2
Cobertura	19.7
Tipo	19.7
Garagem	19.7
Baldrame	34.7
Fundacao	

Fonte: Autor (2023).

3.2.9 CONSUMOS

O consumo de aço, concreto e fôrmas é dado na Tabela 8. Se comparado com os resultados de consumo obtidos na primeira concepção, é possível observar um aumento no consumo de concreto, acompanhado de uma redução no consumo de aço e fôrmas.

Tabela 8 – Consumos e taxas concepção 2.

Pavimento/Pasta	Concreto		Fôrmas		Aço		
	Consumo (m3)	Taxa (m3/m2)	Consumo (m2)	Taxa (m2/m2)	Consumo (kgf)	Taxa (kgf/m2)	Taxa (kgf/m3)
Caixa D'Água	14.78	0.21	54.98	0.771	986	13.82	66.71
Casa de Máquinas	17.50	0.24	88.52	1.223	1354	18.70	77.36
Cobertura	149.48	0.20	648.92	0.872	8970	12.05	60.01
Tipo	1345.38	0.20	5819.29	0.868	93815	14.00	69.73
Garagem	149.49	0.20	646.59	0.868	12471	16.75	83.43
Baldrame	18.41	0.35	239.31	4.511	10025	188.98	544.57
Fundacao	0.00		0.00		0		
TOTAL	**1695.03**	**0.20**	**7497.61**	**0.894**	**127621**	**15.22**	**75.29**

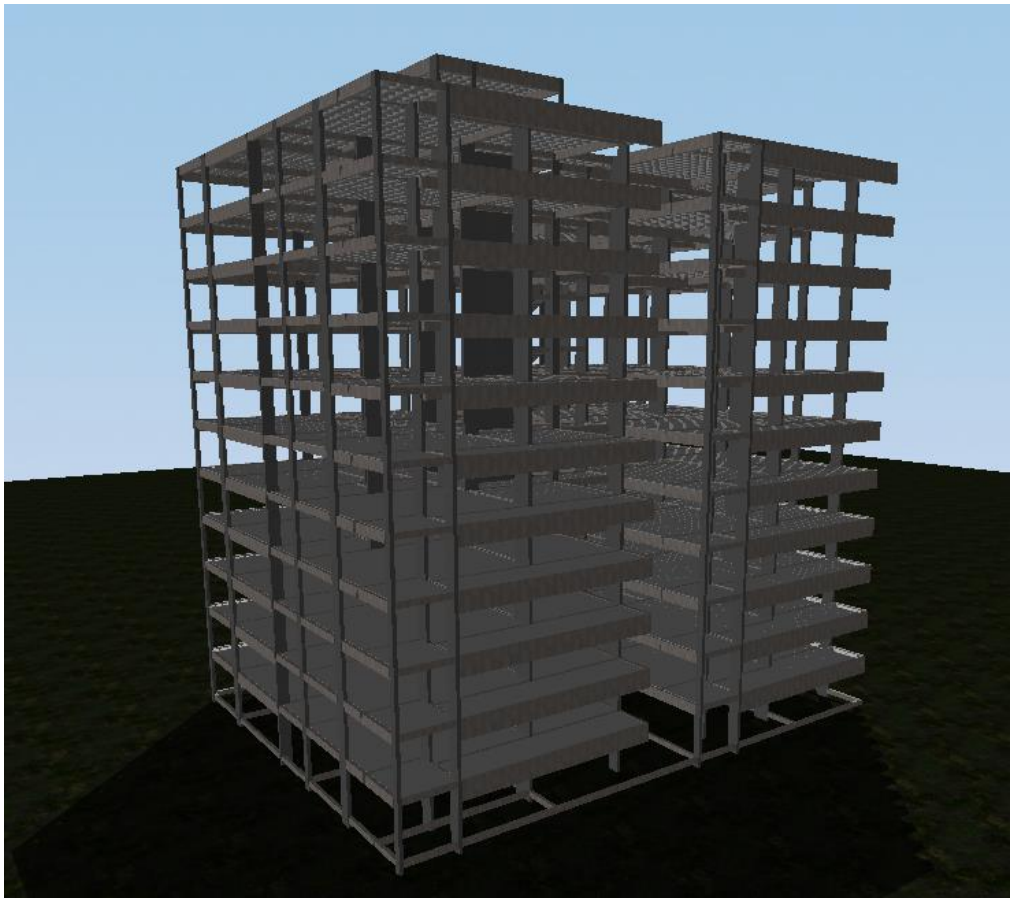
Fonte: Autor (2023).

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

3.2.10 MODELO 3D

O modelo 3D do edifício pode ser visto na Figura 25, a região da varanda apresenta elementos robustos em decorrência dos grandes vãos definidos pela arquitetura. Além disso, é possível ver a interferência das nervuras nas lajes do edifício.

Figura 25 – Modelo 3D do edifício.

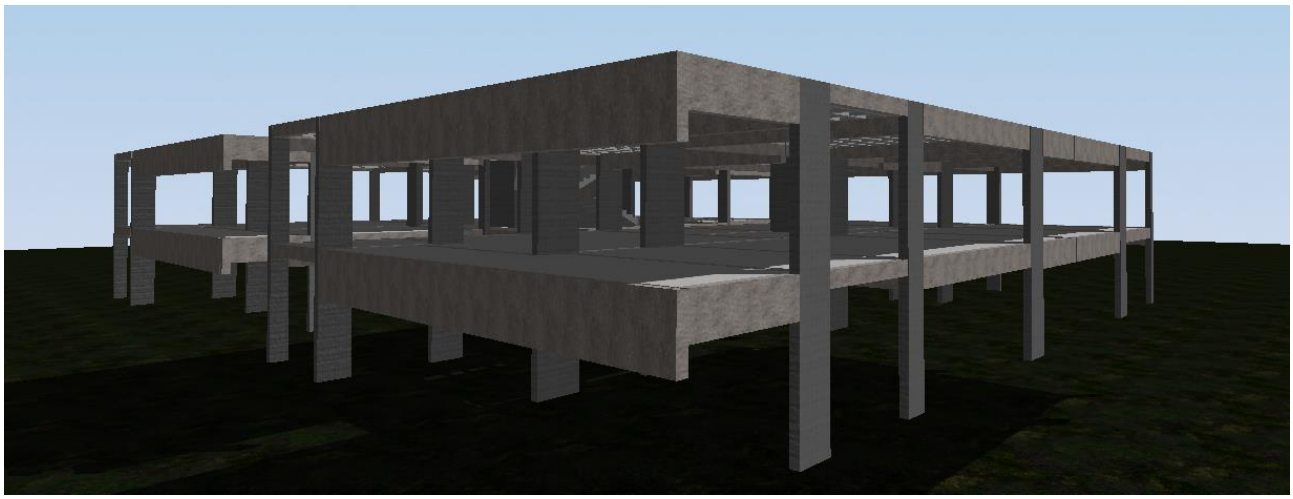


Fonte: Autor (2023).

A Figura 26 demonstra de forma mais clara os elementos em balanço do pavimento tipo, onde o vão livre supera oito metros de comprimento, e a viga de bordo necessitou de grande rigidez para atender os critérios de Estado Limite de Serviço.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 26 – Modelo 3D pavimento tipo.



Fonte: Autor (2023).

3.3 ERROS DE MODELAGEM

Após o processamento do edifício, o sistema CAD/TQS aponta os erros cometidos no projeto, sendo estes classificados em três tipos: leve, médio ou grave, contudo, apenas os erros graves devem ser obrigatoriamente corrigidos e avaliados caso a caso pelo projetista. Na classificação de erros leves e médios, estão normalmente alterações realizados pelo software em vinculações, considerações normativas ou pequenos erros de modelagem. Alguns dos erros que ocorreram durante o dimensionamento e análise do edifício podem ser vistos na Figura 27, onde são comentados a seguir.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 27 - Erros graves CAS/TQS.

Erros graves

- Pilar com tração
- Coeficiente FAVt elevado
- Deslocamento horizontal alto no pórtico
- Deslocamento horizontal alto entre pavimentos
- Pilar com tração acima do limite
- Pilar sem dimensionamento
- Índice de esbeltez superior a 200
- Lajes sem dimensionamento - flexão negativa
- Solução Bitola X Espaçamento X N. Ramos não encontrada
- Forças de cisalhamento + torção maior que limite
- Ruína da biela comprimida
- Altura do baricentro maior que limite
- Número de ferros (-) à esquerda do vão acima do permitido
- Ruptura à flexão composta normal
- Lajes sem dimensionamento - cisalhamento
- Lajes sem dimensionamento - punção

Há **876** aviso(s) leve(s) e **1122** aviso(s) médio(s).

Fonte: Autor (2023).

- ✓ Pilar com tração: Ocorre principalmente em regiões próximas a elementos considerados centro de rigidez, ou em segmentos onde o pilar acaba sendo “alavancado” por outros elementos. A solução é avaliar os elementos do entorno, e realizar alterações nas seções adjacentes, caso necessário.
- ✓ Coeficiente FAVt elevado: Erro ocasionado pelo parâmetro de estabilidade global. Para ser corrigido é necessário avaliar a envoltória da estabilidade global dada pelo *software* e aumentar a rigidez na direção com deslocamento excessivo.
- ✓ Deslocamento alto entre pórticos e pavimentos: Informação também associada a estabilidade global. A solução envolve aumento de estabilidade e rigidez nos pórticos da estrutura.
- ✓ Pilar sem dimensionamento: Ocorre quando a seção pré-estabelecida antes do processamento não é suficiente para resistir aos esforços de projeto. Para eliminar o erro é necessário aumentar as dimensões do pilar.
- ✓ Índice de esbeltez superior a 200: Está relacionado a esbeltez do pilar em alguma direção específica. A solução envolve o travamento do pilar na direção crítica através de lajes ou vigas.
- ✓ Lajes sem dimensionamento – Flexão Negativa: É um erro ocasionado pela punção gerada pelo tipo de vinculação da laje, que acaba considerando os efeitos do pilar

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

durante a discretização do pórtico. Para corrigir é necessário alterar a vinculação do pilar ou manipular as faixas de esforços das lajes.

- ✓ Ruína da Biela Comprimida e Altura do Baricentro maior que a limite: São erros ocasionados por seções insuficientes para resistir aos esforços gerados nas vigas. A correção envolve o aumento de rigidez dos elementos.

Além dos erros, o *software* aponta a carga média do edifício por metro quadrado após a conclusão do processamento. A barra do parâmetro pode ser vista na Figura 28, de forma que a coloração verde aponta para a situação próxima da ótima, onde a carga vertical auxilia na estabilidade global do edifício sem comprometer a viabilidade econômica com excessos no consumo de concreto.

Figura 28 - Carga vertical média no edifício.

Fonte: Autor (2023).

3.4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Como pode ser visto através dos resultados obtidos após análise das duas alternativas estruturais projetadas, a concepção 1 apresentou um número maior de elementos, tanto de pilares quanto de vigas. Contudo estes elementos em sua grande maioria apresentaram seções esbeltas e com baixas taxas de armadura, principalmente por conta do vão médio considerado durante a disposição dos elementos.

Na concepção 2, tendo como premissa a conservação dos ambientes e a valorização arquitetônica, o projeto estrutural consolidou grandes vãos livres com elementos mais robustos e de elevada rigidez. O vão médio de vigas que na primeira alternativa foi de 3,30 metros, passou para 4,50 metros no segundo modelo, assim como a espessura média dos pavimentos, que foi cerca de 2 centímetros superior na segunda concepção. A Figura 29 demonstra um comparativo do número de elementos das duas concepções.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Figura 29 - Comparação elementos.

CONCEPÇÃO 1	CONCEPÇÃO 2
• 20 Lajes • 60 Vigas • 75 Pilares • Espessura Média 17,5cm • Vãos Médios 3,30m	• 26 Lajes • 45 Vigas • 45 Pilares • Espessura Média 19,7cm • Vãos Médios 4,5m

Fonte: Autor (2023).

Com relação ao consumo de materiais, houve uma redução de aproximadamente 26.600 quilos em toda a estrutura para a segunda concepção, acompanhada de uma redução de 6.750 m² de fôrmas. A redução do consumo de aço se dá principalmente pelo menor número de pilares alocados na planta. Já a diminuição na área de fôrmas, leva em consideração o uso exclusivo das cubetas durante o processo de concretagem das lajes, elementos que mais faziam o uso fôrmas durante a construção.

O consumo de concreto, no entanto, foi na direção contrária, aumentando em cerca de 190m³ na segunda concepção. Um dos fatores que influenciou neste indicador foi o aumento de seções de vigas e pilares, além da necessidade de adoção de um modelo de laje nervurada com maior taxa de consumo de concreto, principalmente para atender todos os critérios dos Estados Limites de Serviço prescritos pela norma. As taxas de consumo por elemento poder ser avaliadas nas tabelas abaixo.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Tabela 9 – Consumo por elementos Concepção 1.

Pavimento	Concreto (m3)					Fôrmas (m2)				
	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros
Caixa D'Água	0.88	1.85	9.71	0.00	0.00	17.60	20.06	64.73	0.00	0.00
Casa de Máquinas e Caixa D'água	1.18	3.05	7.08	0.00	2.53	21.42	33.29	50.17	0.00	12.87
Cobertura	24.66	27.00	81.34	0.00	2.03	312.62	276.55	678.59	0.00	8.98
Tipo	221.92	244.99	719.29	0.00	15.49	2813.58	2521.41	6000.30	0.00	83.33
Garagem	24.66	26.93	79.95	0.00	1.67	312.62	277.52	667.02	0.00	8.98
Baldrame	5.10	0.17	0.00	0.00	0.00	64.68	2.32	0.00	0.00	0.00
Fundacao	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapatas/Blocos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	**278.39**	**303.99**	**897.37**	**0.00**	**21.72**	**3542.52**	**3131.15**	**7460.80**	**0.00**	**114.16**

Fonte: Autor (2023).

Tabela 10 – Consumo por elementos Concepção 2.

Pavimento	Concreto (m3)					Fôrmas (m2)				
	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros
Caixa D'Água	1.00	4.28	9.50	0.00	0.00	14.80	40.18	0.00	0.00	0.00
Casa de Máquinas	1.30	5.92	7.41	0.00	2.87	18.90	56.78	0.00	0.00	12.84
Cobertura	24.11	38.92	83.37	0.00	3.08	291.45	344.07	0.00	0.00	13.41
Tipo	217.02	348.30	752.38	0.00	27.68	2623.05	3075.58	0.00	0.00	120.66
Garagem	24.11	38.70	83.60	0.00	3.08	291.45	341.73	0.00	0.00	13.41
Baldrame	4.99	13.42	0.00	0.00	0.00	60.30	179.01	0.00	0.00	0.00
Fundacao	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sapatas/Blocos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	**272.54**	**449.54**	**936.26**	**0.00**	**36.70**	**3299.95**	**4037.34**	**0.00**	**0.00**	**160.32**

Fonte: Autor (2023).

A Tabela 11 a seguir, demonstra um resumo dos consumos por elementos de cada tipo de material, para as duas concepções. O consumo de fôrmas na laje para a concepção 2 é considerado zero pelos processos executivos recomendados pelo fabricante das cubetas e pela consideração do CAD/TQS, o que não corresponde as práticas construtivas realizadas nas maiorias das obras, onde algumas placas de madeira são posicionadas imediatamente sob os trilhos para garantir que o concreto lançado não amplie os espaços entre as cubetas.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Tabela 11 - Comparação de consumos por concepção.

ELEMENTOS	CONSUMOS					
	CONCEPÇÃO 1			CONCEPÇÃO 2		
	CONCRETO (m^3)	FÔRMAS (m^2)	AÇO (kg)	CONCRETO (m^3)	FÔRMAS (m^2)	AÇO (kg)
Pilares	278,39	3.542	28.507	272,5	3.300	35.158
Vigas	304	3.131	51.625	450	4.037	56.591
Lajes	897,4	7.460	70.548	936	0	32.920
TOTAL	**1.479,8**	**14.133**	**150.680**	**1.658,5**	**7.337**	**124.670**

Fonte: Autor (2023).

Considerando que o custo unitário do metro cúbico de concreto usinado lançado com bomba é de aproximadamente R$ 650,00, e o custo do quilo do aço CA-50 é de R$ 8,00, ambos para a presente data, têm-se:

Tabela 12 - Comparação de Custos por alternativa estrutural.

ELEMENTOS	CONSUMOS			
	CONCEPÇÃO 1		CONCEPÇÃO 2	
	CONCRETO (m^3)	AÇO (kg)	CONCRETO (m^3)	AÇO (kg)
Pilares	278,39	28.507	272,5	35.158
Vigas	304	51.625	450	56.591
Lajes	897,4	70.548	936	32.920
Consumo Total	**1.479,8**	**150.680**	**1.658,5**	**124.670**
CUSTO	**R$ 962.000,00**	**R$ 1.205.440,00**	**R$ 1.078.025,00**	**R$ 997.360,00**
TOTAL	**R$ 2.167.440,00**		**R$ 2.075.385,00**	

Fonte: Autor (2023).

Conforme a Tabela 12, a economia considerando a execução da segunda concepção, seria de aproximadamente R$ 90.000,00, considerando para a estimativa apenas os consumos de aço e concreto. No caso das fôrmas, análises teriam de ser feitas de forma mais minuciosa, a fim de quantificar a economia real obtida, tanto para as vigas, que necessitam de menos caixarias, quanto para as lajes, que dependem do método executivo adotado pelo construtor.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Para avaliar melhor a influência de custos de todo o empreendimento, deveriam ser analisadas também as fundações do edifício projetado, o que não estava dentro do escopo do presente trabalho. Além disso, a redução do consumo de concreto esperada para o modelo com lajes nervuradas poderia ser consolidada caso a estrutura possuísse vãos semelhantes aos da primeira alternativa, caso que também não estava entre os objetivos do trabalho, visto o caráter qualitativo dos projetos.

Destaca-se também, que apesar da redução total do consumo de fôrmas de lajes, deve-se levar em conta para uma possível execução, a aquisição ou aluguel das cubetas das nervuras, que também possuem custo relevante para implantação.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista as duas alternativas de projeto estrutural desenvolvidas, foi possível avaliar as particularidades de cada solução obtida, tendo em conta as diferentes premissas adotadas e abordadas em cada caso. Como esperado houve redução significativa no uso de fôrmas na concepção 2, principalmente pelo fato do processo executivo das lajes nervuradas dispensar o uso desses materiais em consideração feita pelo *CAD/TQS.*

Com relação ao consumo de concreto, o incremento evidenciado pela segunda concepção não retrata a situação ideal. O uso de nervuras com a finalidade de reduzir o consumo é prática consolidada no mercado da engenharia civil, entretanto na presente comparação a diferença entre as concepções, acentuada principalmente pelo vão médio dos elementos, acabou exigindo maior rigidez da estrutura para assegurar os critérios do Estado Limite de Serviço.

A redução do consumo de aço trazida pela segunda alternativa estrutural, se dá primordialmente pelo maior aproveitamento estrutural proporcionado pela redução do número total de elementos, onde antes predominavam seções com armações mínimas normativas.

A análise das fundações do edifício, que não foi escopo do presente trabalho, também pode interferir na tomada de decisão de futuros investidores para implantação do projeto. Para estudos futuros, recomenda-se avaliar em conjunto a capacidade geotécnica local, assim como alterações do sistema de lajes do edifício para uma mesma concepção, avaliando novamente o consumo de concreto final.

Ressalta-se ainda, que as comparações realizadas se limitam a considerações qualitativas com relação a um modelo mais comercial, caso da segunda concepção, e um modelo acadêmico, previamente desenvolvido durante o curso da disciplina de Concreto Armado II. Para uma melhor análise quantitativa e estatística, recomenda-se que apenas um sistema estrutural seja variado, mantendo constante outras características da edificação.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Por fim, o *software TQS* consolidou-se como uma importante ferramenta prática para a realização de projetos estruturais, simplificando análises, verificações normativas e processos, além de produzir desenhos executivos com alto grau de detalhamento e qualidade. Entretanto, a habilidade do projetista nos casos práticos é insubstituível. Diversas são as análises realizadas de forma automática que demandam diretamente de interferência técnica humana para retratar de forma fiel as condições de projeto.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

REFERÊNCIAS

DE ARAÚJO, José Milton. **Projeto estrutural de edifícios de concreto armado**. 1ª Edição. Editora Dunas, 2014.

ASSIS, Natália de Oliveira. **Processo de dimensionamento de estruturas em concreto armado utilizando o programa TQS**. Universidade Federal de Ouro Preto, 2019.

LEITE, Renata Moreira. **Estudo de diferentes concepções estruturais para uma edificação residencial multifamiliar.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022.

KIMURA, A. **Informática aplicada em estruturas de concreto armado: cálculo de edifícios com o uso de sistemas computacionais.** São Paulo: PINI, 2007. LINS, FFV Contribuição à avaliação da estabilidade global e pré-dimensionamento de pórticos planos em concreto pré-moldado. 2013. 203 f. The finite element method using MATLAB, v. 2, 2013.

SANTOS, Leonardo Henrique dos. **Estudo de projeto estrutural de edificação multifamiliar de 23 pavimentos em concreto armado**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.** Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6123: Forças devidas ao vento em edificações.** Rio de Janeiro, 1988.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.** Rio de Janeiro, 2019.

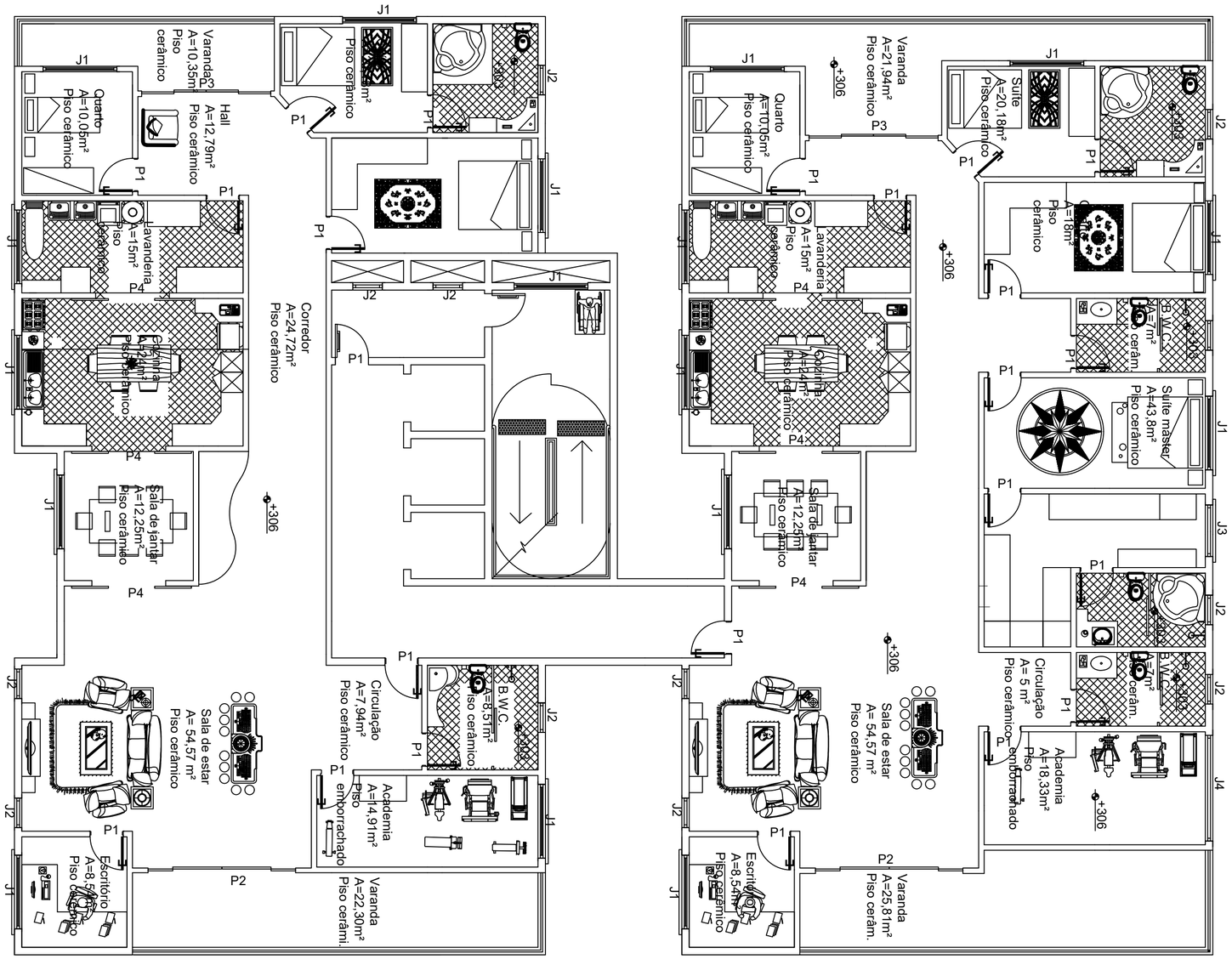
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

APÊNDICES

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

APÊNDICE A – PROJETO ESTRUTURAL CONCEPÇÃO 1

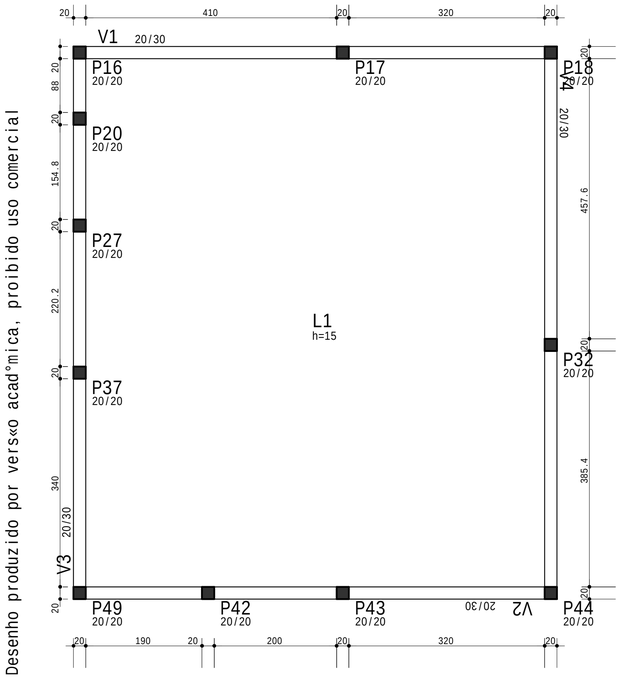
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34



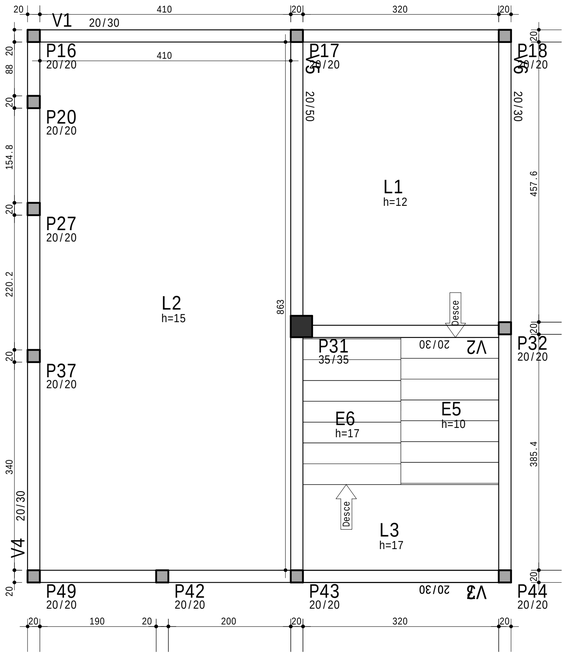
1 PLANTA BAIXA PAVIMENTO TIPO (ARQUITETÔNICO)
ESCALA 1:100

UNILA - ENGENHARIA CIVIL DE INFRAESTRUTURA	
PLANTA ARQUITETÔNICA - EDIFÍCIO MULTIPAVIMENTOS	
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - ANTONIO MARCOS DA SILVA JUNIOR	
ESCALA: 1/100	Prancha 01

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = MPa
ECS = Ver na planta MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_2023

TITULO

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-CAI-FOR-002-R00	

OBRA N.º 0001

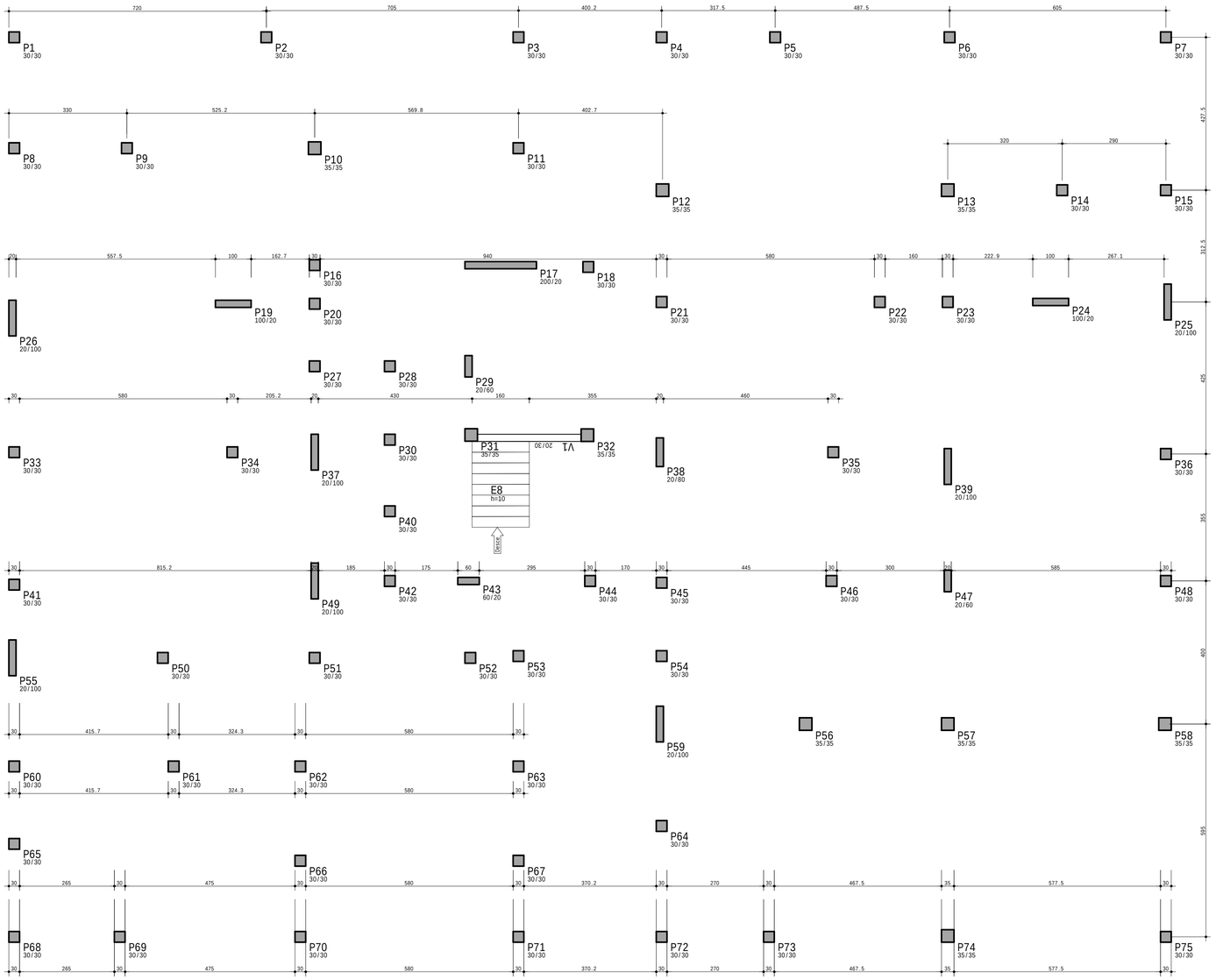
DES. N.º 002

REV. N.º 00

ENG. N.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-CAI-FOR-002-R00 PLT 04/06/2023 13:20:32
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



CONCRETO
fck = MPa
ECS = Ver na planta MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO:

OBRA N.º 0001

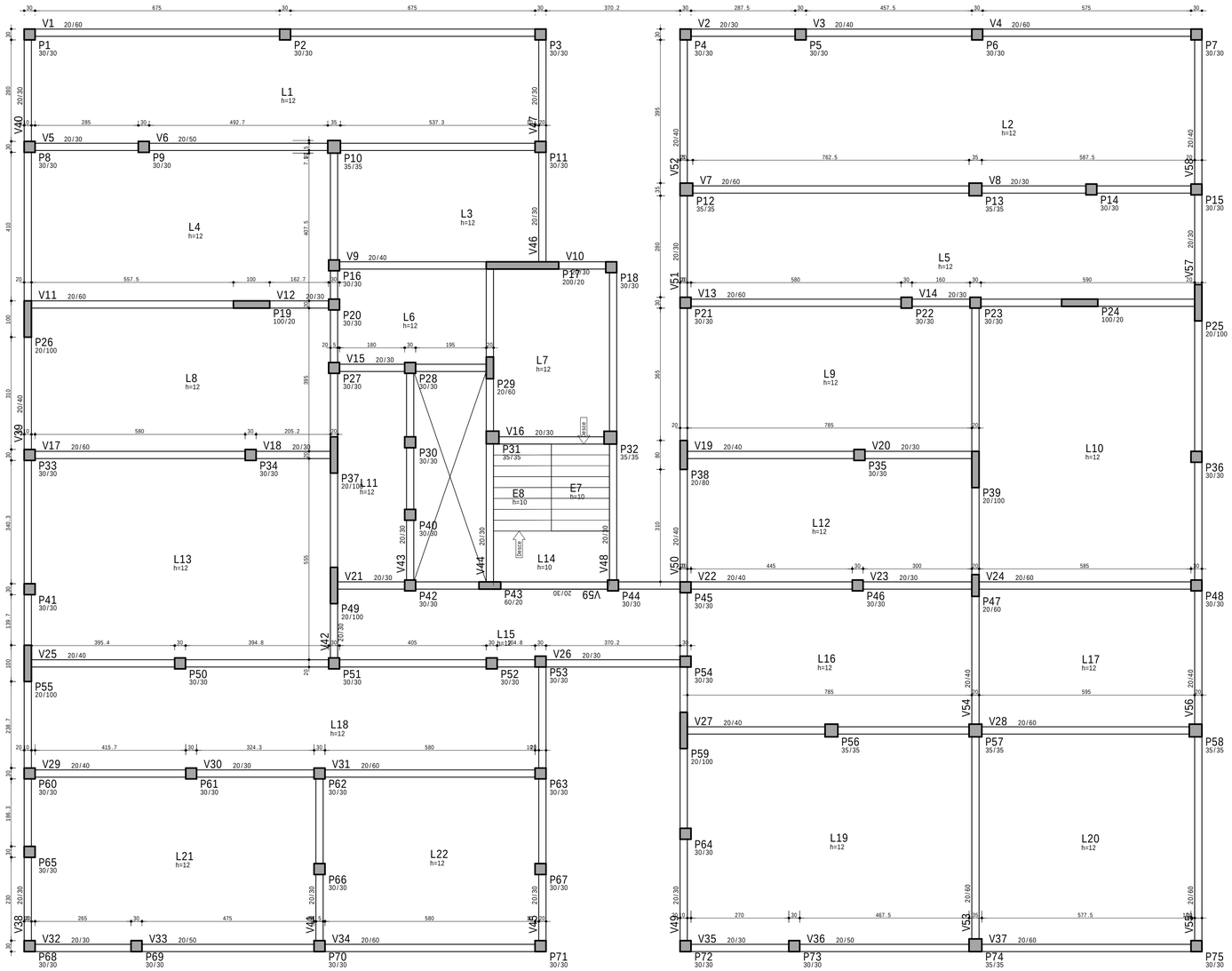
DES. N.º 003

REV. N.º 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-CAI-FOR-003-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAI-FOR-003-R00.PLT 04/06/2023 13:20:32
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

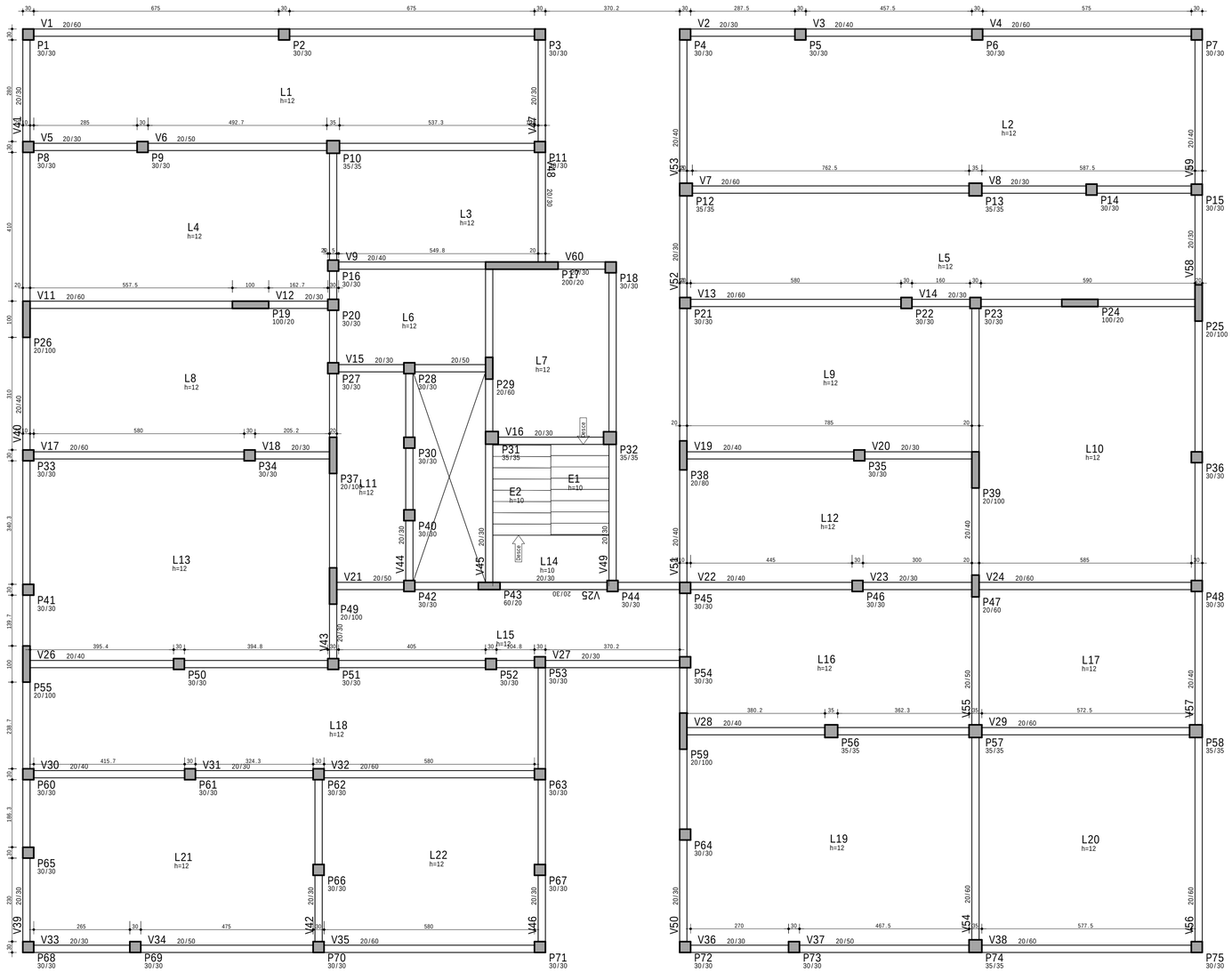
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



CONCRETO fck = MPa ECS = Ver na Planta MPa	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 004
OBRA *TCC_2023*	
TITULO	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:75 · DESENHO CON-CAI-FOR-004-R00 · COORD.	ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATINA PL CON-CAI-FOR-004-R00.PLT 04/06/2023 13:20:32
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

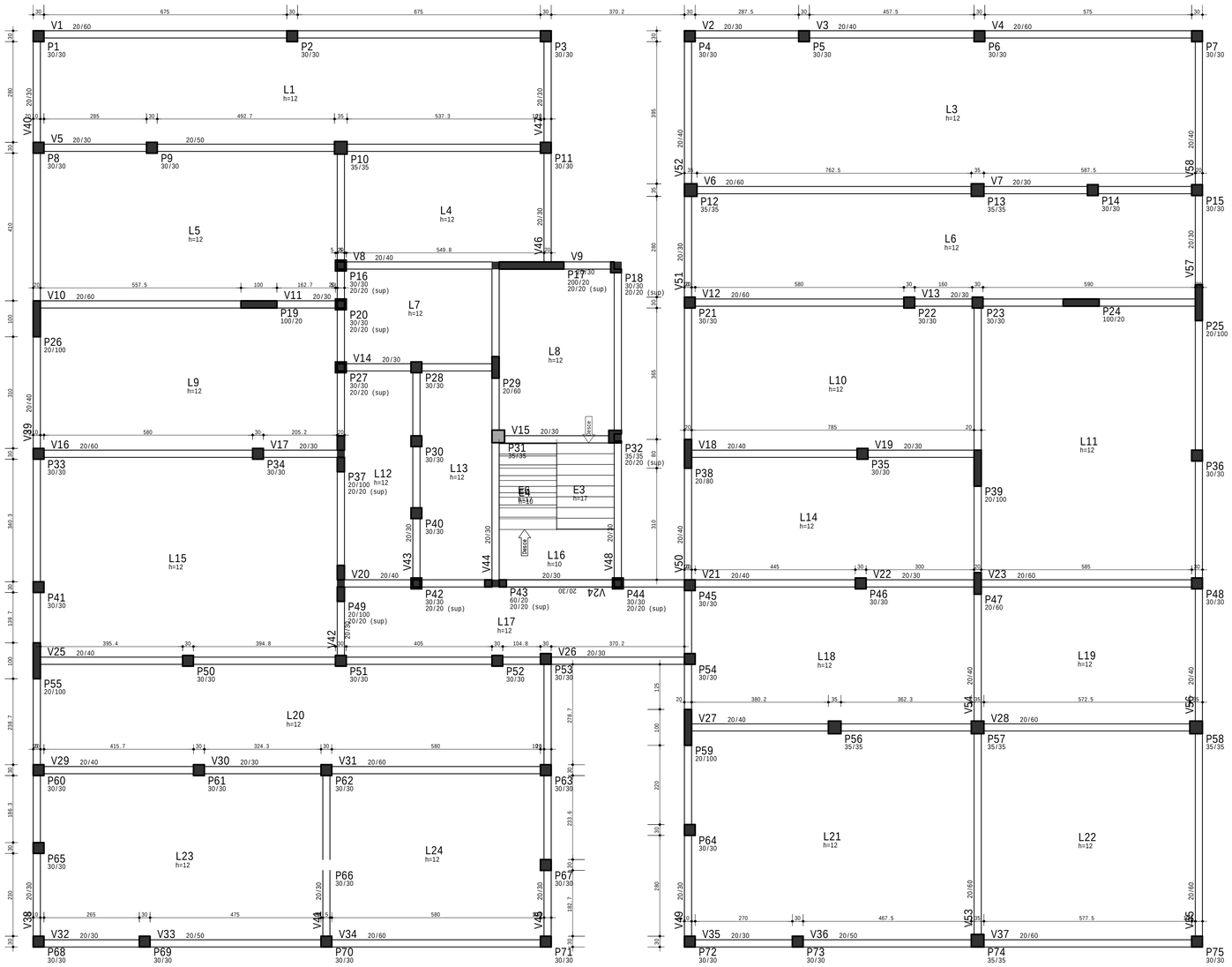
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



CONCRETO fck = MPa ECS = Ver na Planta	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 005
OBRA *TCC_2023*	
TITULO	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:75 · DESENHO CON-CAI-FOR-005-R00 · COORD.	ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATINA PL CON-CAI-FOR-005-R00.PLT 04/06/2023 13:20:33
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

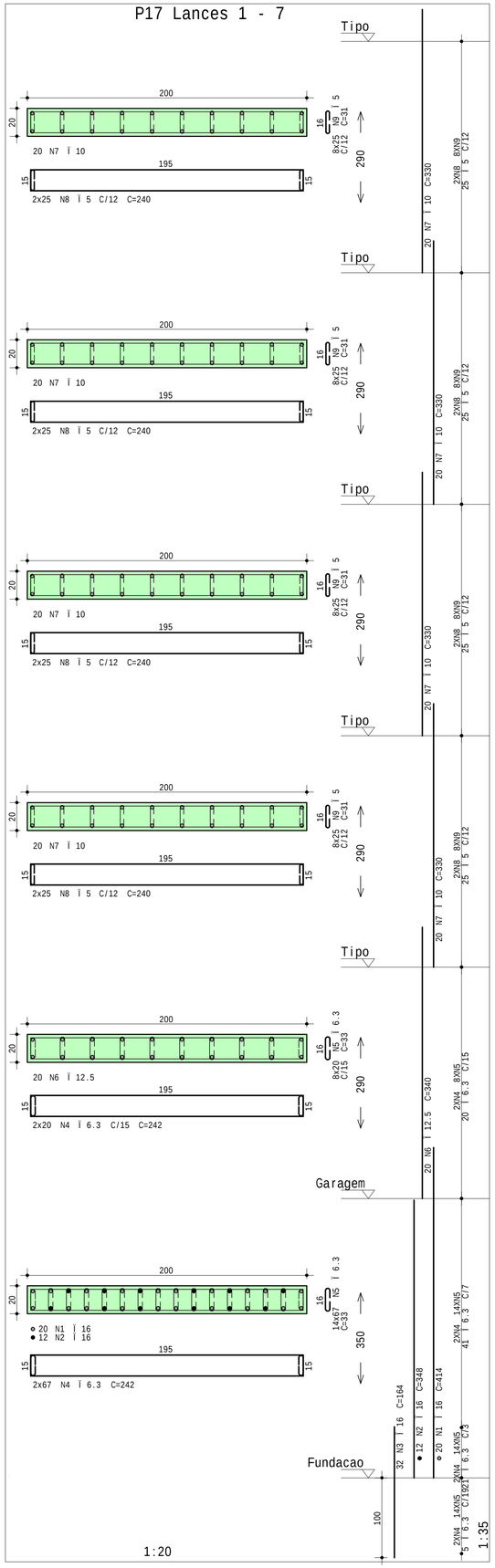


CONCRETO fck = MPa ECS = Ver na MPanta	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 006
OBRA *TCC_2023*	
TITULO	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:75 · DESENHO CON-CAI-FOR-006-R00 · COORD.	ENG. .º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAI-FOR-006-R00.PLT 04/06/2023 13:20:34
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

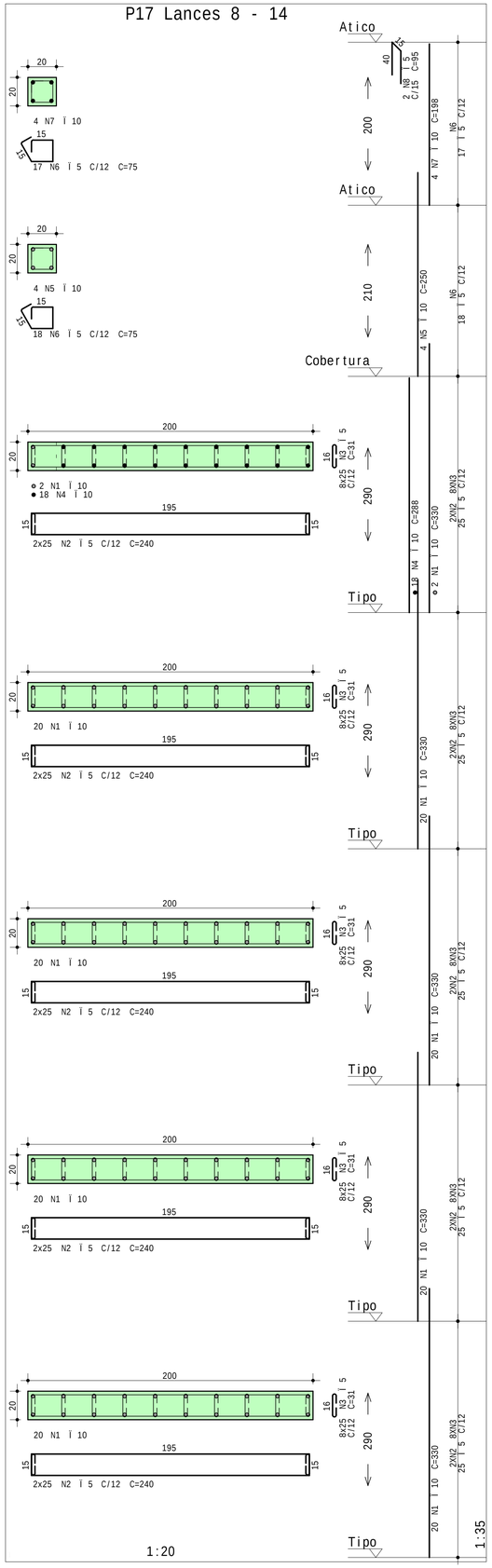
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

P17 Lances 1 - 7



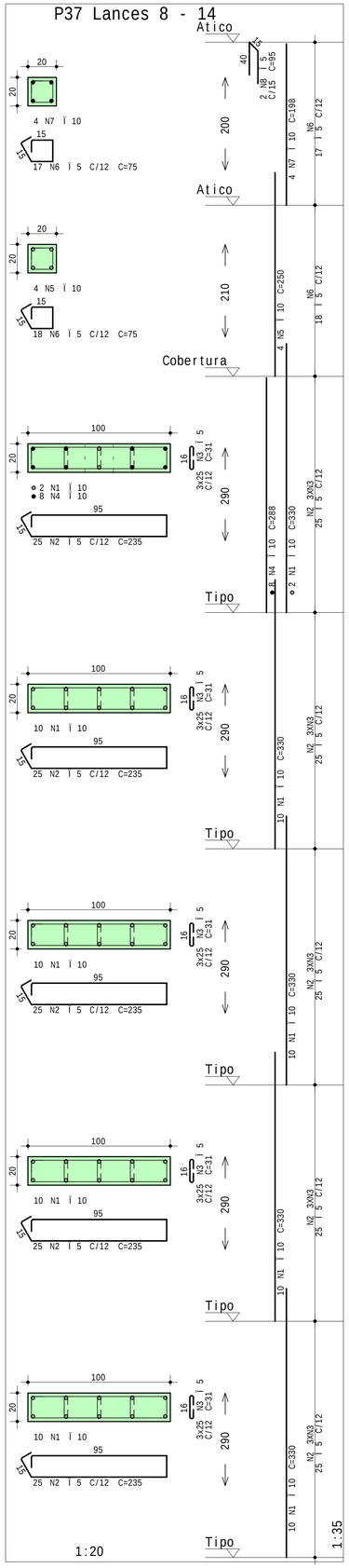
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

P17 Lances 8 - 14



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

P37 Lances 8 - 14



A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
			mm		UNIT cm	TOTAL cm
P17 Lances 1 - 7						
	50A	1	16	20	414	8280
	50A	2	16	12	348	4176
	50A	3	16	32	164	5248
	50A	4	6.3	174	242	42108
	50A	5	6.3	1098	33	36234
	50A	6	12.5	20	340	6800
	50A	7	10	80	330	26400
	60A	8	5	200	240	48000
	60A	9	5	800	31	24800
P17 Lances 8 - 14						
	50A	1	10	82	330	27060
	60A	2	5	250	240	60000
	60A	3	5	1000	31	31000
	50A	4	10	18	288	5184
	50A	5	10	4	250	1000
	60A	6	5	35	75	2625
	50A	7	10	4	198	792
	60A	8	5	2	95	190
P37 Lances 8 - 14						
	50A	1	10	42	330	13860
	60A	2	5	125	235	29375
	60A	3	5	375	31	11625
	50A	4	10	8	288	2304
	50A	5	10	4	250	1000
	60A	6	5	35	75	2625
	50A	7	10	4	198	792
	60A	8	5	2	95	190

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	2104	324
50A	6.3	783	192
50A	10	784	484
50A	12.5	68	65
50A	16	177	279
Peso Total	60A =		324 kgf
Peso Total	50A =		1020 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO:

P17 Lances 1 - 7
P17 Lances 8 - 14
P37 Lances 8 - 14

OBRA N.º 0001

DES. N.º 007

REV. N.º 00

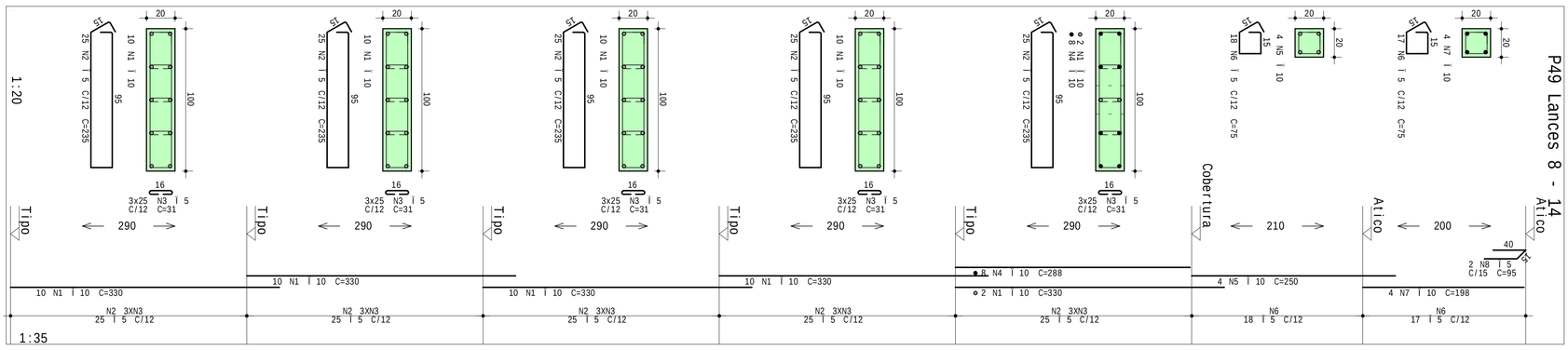
ENG. N.º

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:20	CON-PIL-PIL-007-R00	

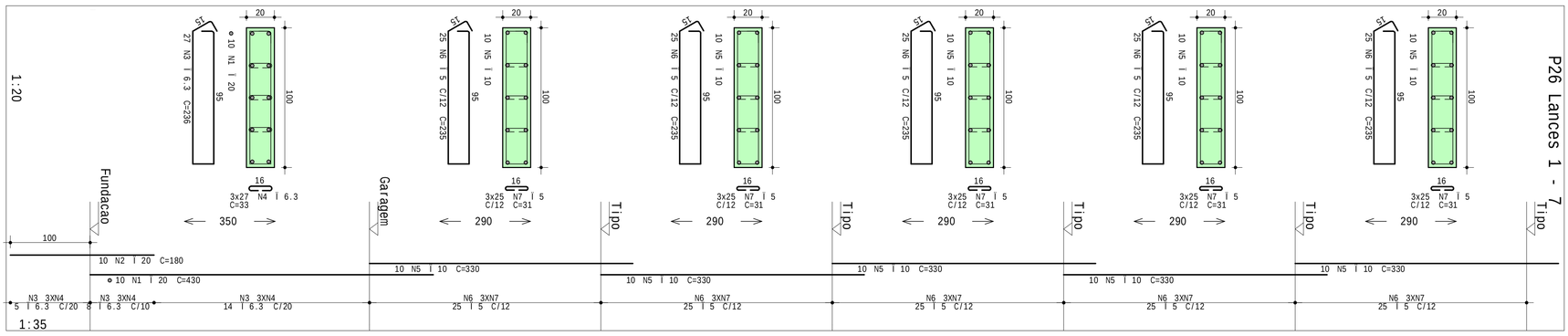
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-007-R00.PLT 04/06/2023 13:27:36
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-008-R00.PLT 04/06/2023 13:27:37
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

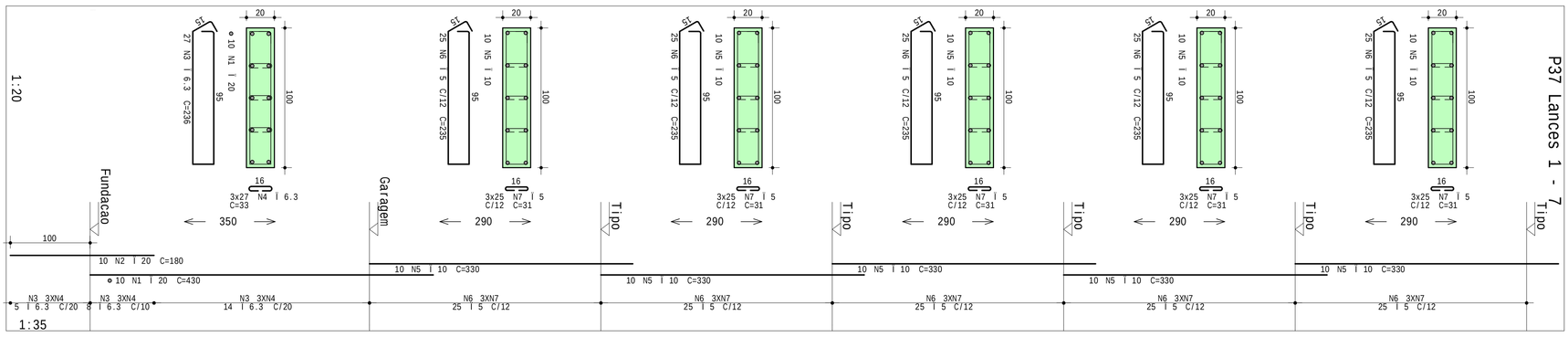
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



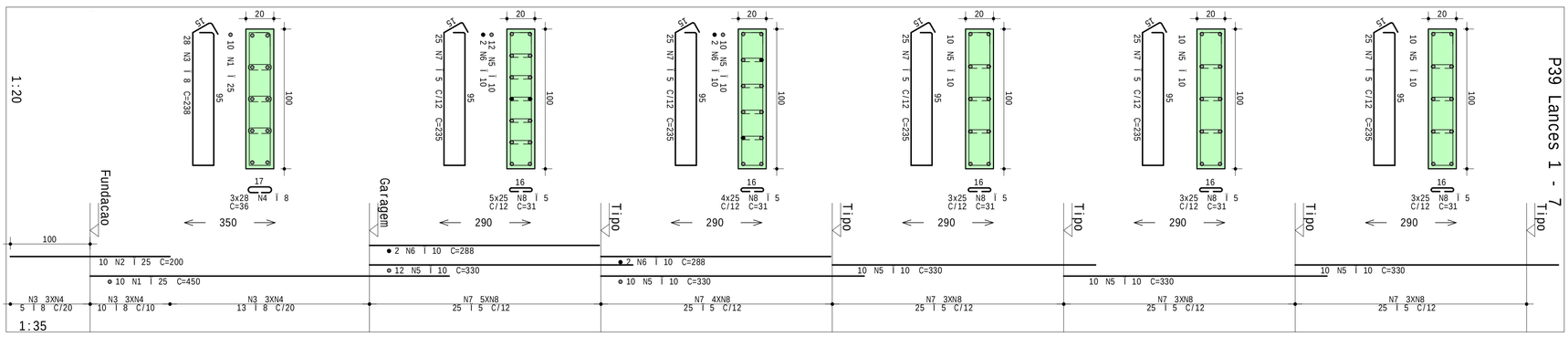
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P26 Lances 1 - 7					
50A	1	20	10	430	4300
50A	2	20	10	180	1800
50A	3	6.3	27	236	6372
50A	4	6.3	81	38	3078
50A	5	6.3	27	236	6372
50A	6	10	50	330	16500
60A	7	5	125	235	29375
60A	8	5	375	31	11625
P37 Lances 1 - 7					
50A	1	20	10	430	4300
50A	2	20	10	180	1800
50A	3	6.3	27	236	6372
50A	4	6.3	81	38	3078
50A	5	6.3	27	236	6372
50A	6	10	50	330	16500
60A	7	5	125	235	29375
60A	8	5	375	31	11625
P39 Lances 1 - 7					
50A	1	25	10	450	4500
50A	2	25	20	200	4000
50A	3	8	28	238	6664
50A	4	8	84	36	3024
50A	5	8	52	238	12376
50A	6	10	1	280	280
60A	7	5	125	235	29375
60A	8	5	450	31	13950
P49 Lances 8 - 14					
50A	1	10	142	330	13860
50A	2	5	1375	31	42625
60A	3	5	375	31	11625
60A	4	10	8	288	2304
50A	5	10	4	250	1000
60A	6	5	54	75	4050
50A	7	10	43	198	8514
60A	8	5	2	95	190

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	1691	260
50A	6.3	81	34
50A	8	97	34
50A	10	693	427
50A	20	122	301
50A	25	65	250
Peso Total 60A =			260 kgf
Peso Total 50A =			1061 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

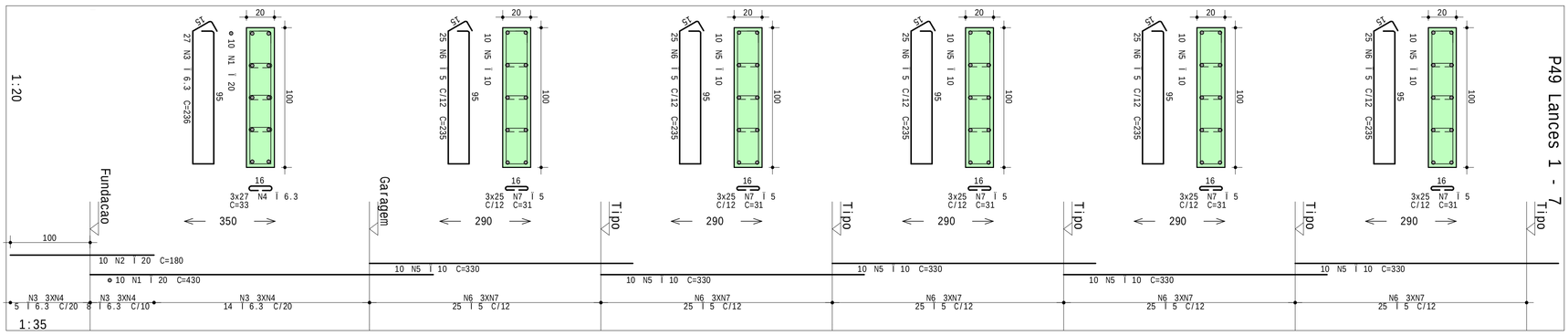
TITULO:

P26 Lances 1 - 7
P37 Lances 1 - 7
P39 Lances 1 - 7
P49 Lances 8 - 14

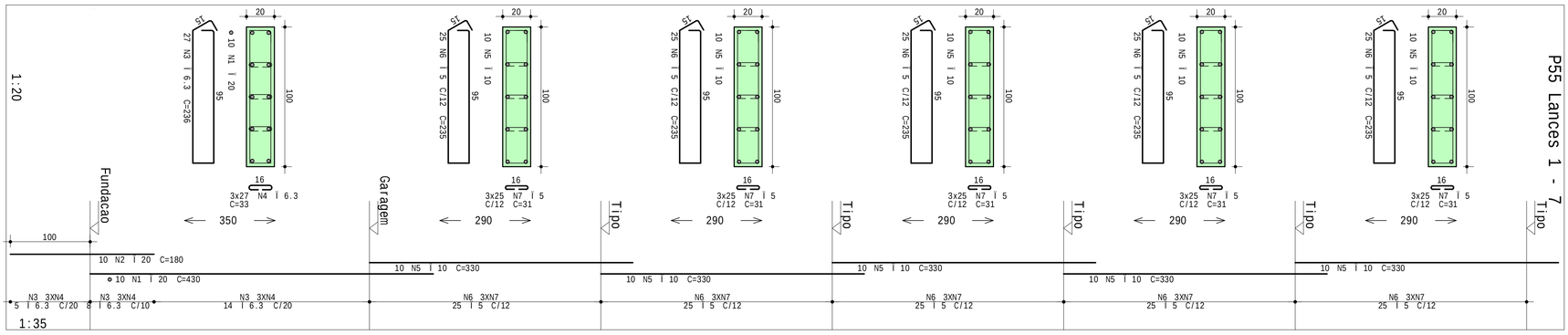
DATA: 04/06/2023
ESCALA: 1:20
DESENHO: CON-PIL-PIL-008-R00
COORD.:

OBRA N.º 0001
DES. N.º
REV. N.º 00
ENC. º

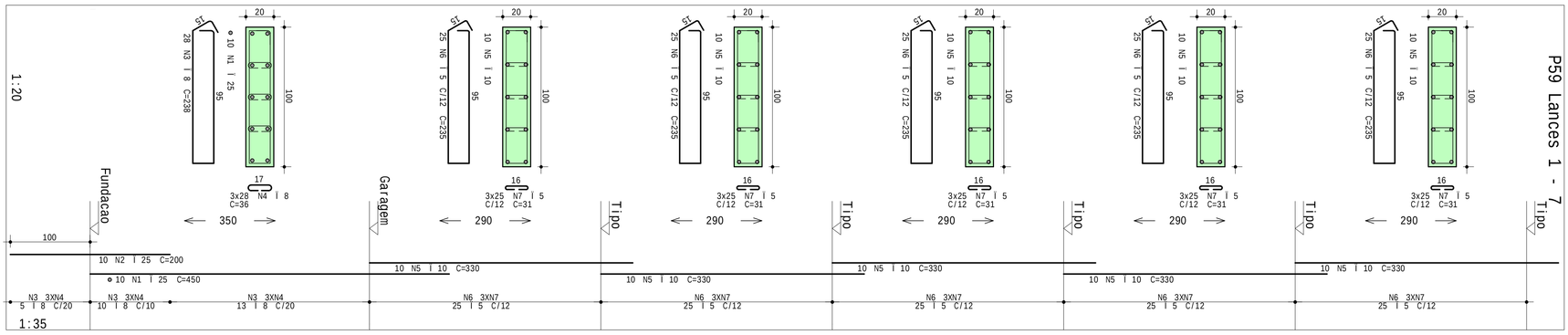
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



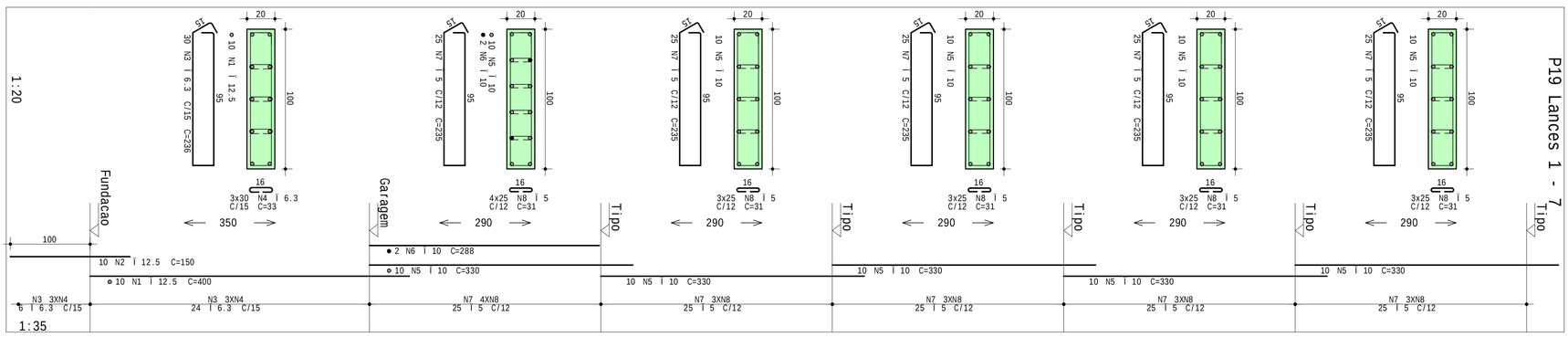
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

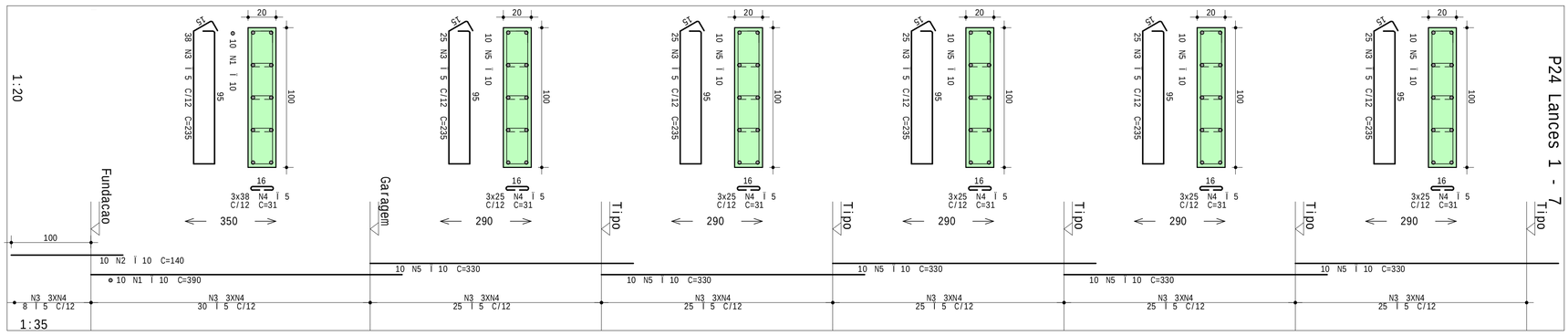
AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P19 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	10	400	4000
50A	2	12.5	10	150	1500
50A	3	6.3	90	33	2970
50A	4	6.3	90	33	2970
50A	5	10	50	330	16500
50A	6	2	288	576	2304
60A	7	6	125	28	3500
60A	8	10	125	31	12400
P49 Lances 1 - 7					
50A	1	20	10	430	4300
50A	2	2	10	180	1800
50A	3	6.3	27	236	6372
50A	4	6.3	81	33	2673
50A	5	10	50	330	16500
60A	6	5	125	235	29375
60A	7	5	125	31	11625
P55 Lances 1 - 7					
50A	1	20	10	430	4300
50A	2	20	10	180	1800
50A	3	6.3	27	236	6372
50A	4	6.3	81	33	2673
50A	5	10	50	330	16500
60A	6	5	125	235	29375
60A	7	5	125	31	11625
P59 Lances 1 - 7					
50A	1	25	10	450	4500
50A	2	25	10	200	2000
50A	3	8	28	238	6664
50A	4	8	84	36	3024
50A	5	10	50	330	16500
60A	6	5	125	235	29375
60A	7	5	125	31	11625

AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
RESUMO DE AÇO			
60A	5	1648	254
50A	6.3	70	69
50A	8	281	138
50A	10	697	431
50A	12.5	55	53
50A	20	122	301
50A	25	65	250
Peso Total	60A =		254 kgf
Peso Total	50A =		1122 kgf

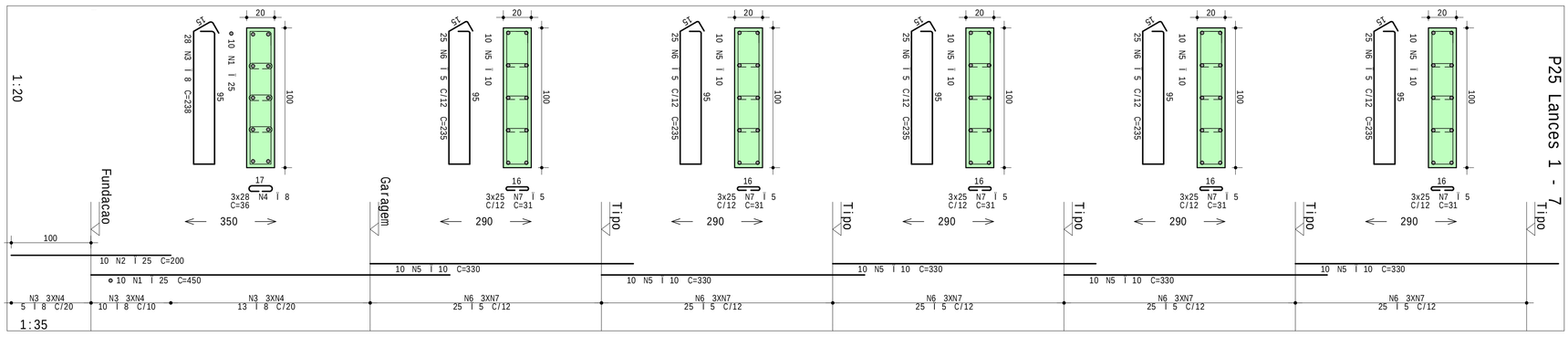
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta
CLIENTE UNILA
OBRA TCC_2023
TITULO
P19 Lances 1 - 7
P49 Lances 1 - 7
P55 Lances 1 - 7
P59 Lances 1 - 7
DATA 04/06/2023
ESCALA 1:20
DESENHO CON-PIL-009-R00
OBRA N.º 0001
DES. N.º 009
REV. N.º 00
ENG.º
CORRO.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-010-R00.PLT 04/06/2023 13:27:39
Versão Final Homologada 12/06/2023 08:34

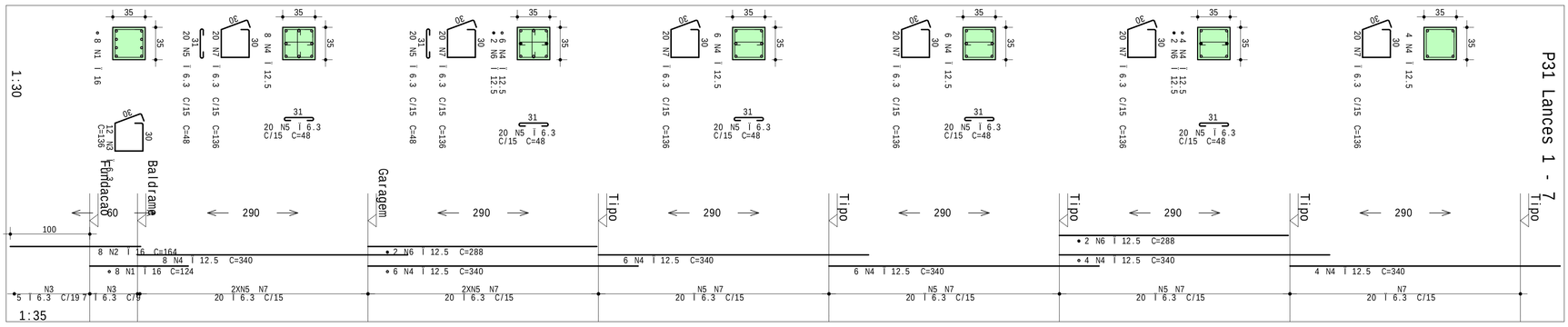
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



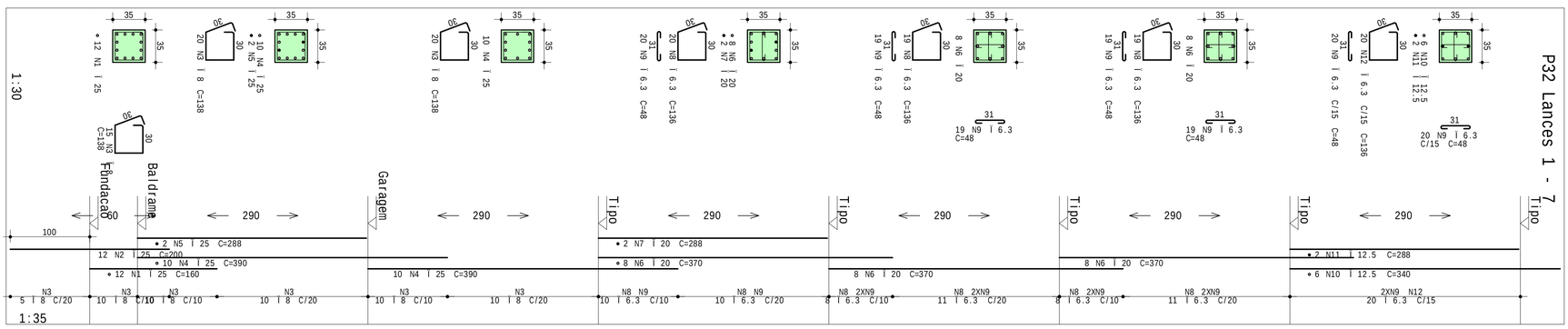
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



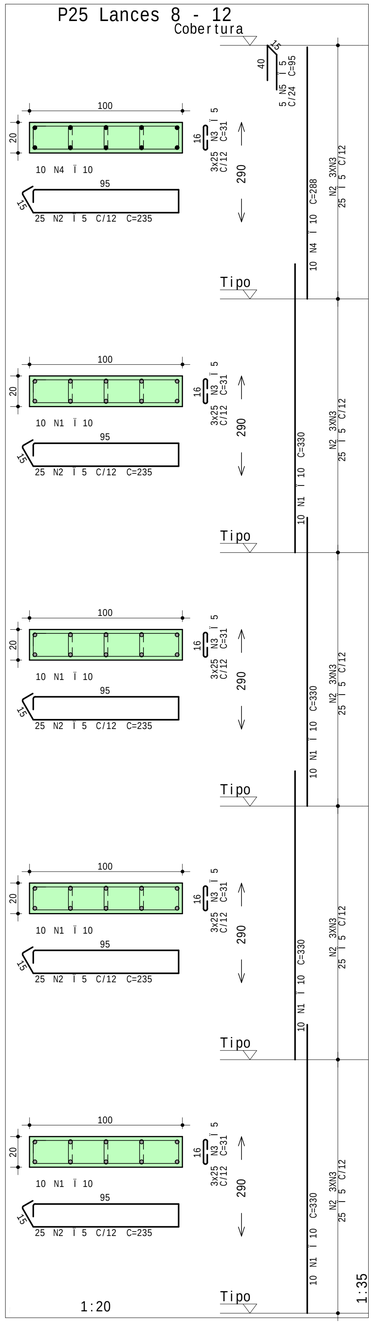
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

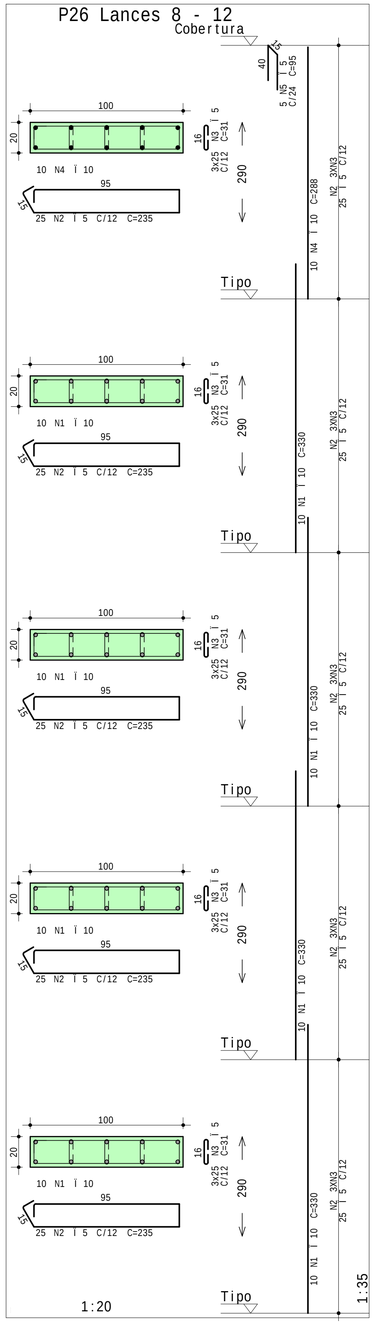
RESUMO DE AÇO				
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf	
60A	5	945	145	
50A	6.3	43	105	
50A	8	173	68	
50A	10	383	236	
50A	12.5	153	148	
50A	20	95	233	
50A	25	192	740	
Peso Total 60A =			145 kgf	
Peso Total 50A =			1564 kgf	

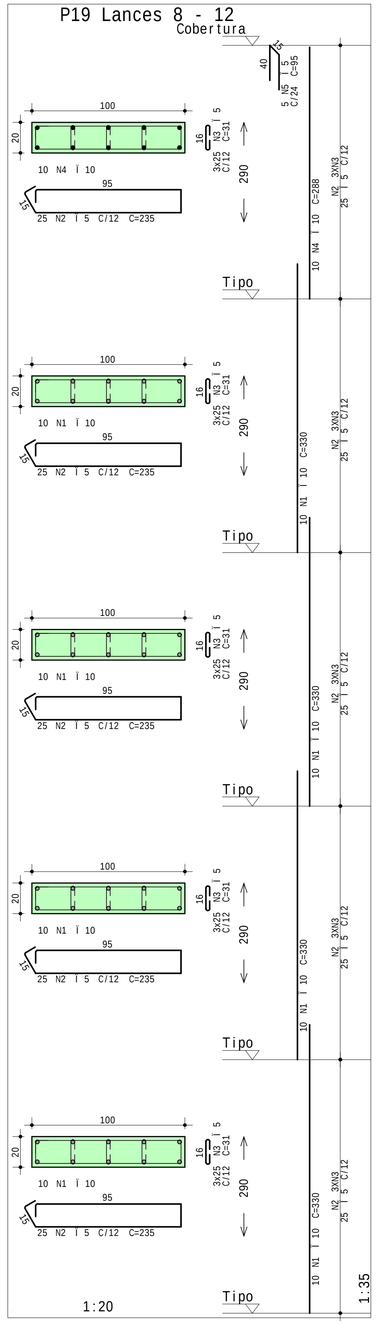
AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	TOTAL cm
P24 Lances 1 - 7					
50A	1	10	10	390	3900
50A	2	10	10	140	1400
60A	3	5	143	33	4719
60A	4	5	489	31	15159
50A	5	10	50	330	16500
P25 Lances 1 - 7					
50A	1	25	10	450	4500
50A	2	25	2	300	600
50A	3	8	28	238	6664
50A	4	8	84	36	3024
50A	5	10	50	330	16500
60A	6	5	175	33	5775
60A	7	5	375	31	11625
P31 Lances 1 - 7					
50A	1	16	8	124	992
50A	2	16	8	164	1312
50A	3	6.3	12	136	1632
50A	4	12.5	32	340	11560
50A	5	6.3	140	48	6720
50A	6	12.5	4	288	1152
50A	7	6.3	120	136	16320
P32 Lances 1 - 7					
50A	1	25	12	160	1920
50A	2	25	12	200	2400
50A	3	8	55	138	7590
50A	4	25	20	390	7800
50A	5	20	24	370	8880
50A	6	20	2	288	576
50A	7	6.3	58	136	7888
50A	8	6.3	6	340	2040
50A	9	12.5	13	288	3744
50A	10	12.5	2	288	576
50A	11	12.5	20	136	2720
50A	12	6.3			

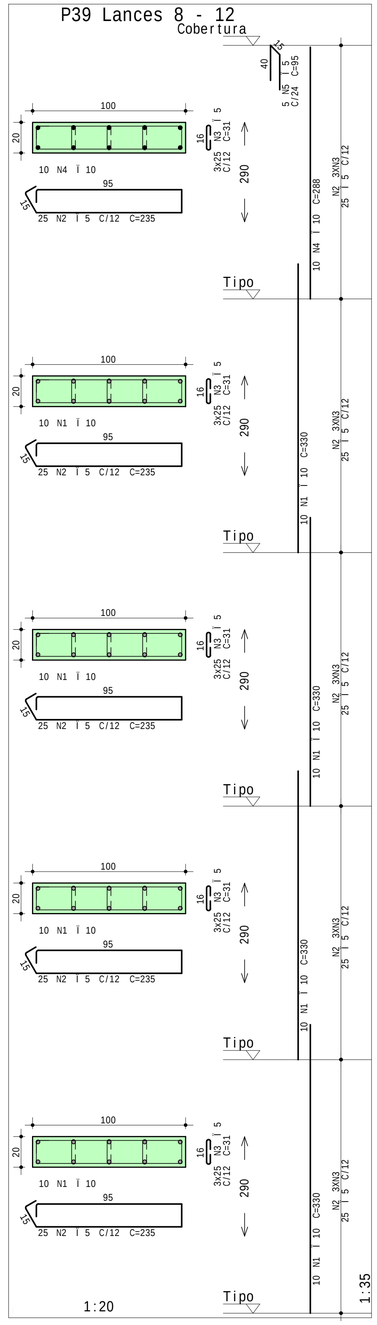
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_2023
TITULO
P24 Lances 1 - 7
P25 Lances 1 - 7
P31 Lances 1 - 7
P32 Lances 1 - 7
DATA
04/06/2023
Homologada
DESENHO
CON-PIL-PIL-010-R00
CONFRO.
OBRA N.°
0001
DES. N.°
010
REV. N.°
00
ENG.°

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial









Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
		mm		UNIT cm	TOTAL cm
P19 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	125	235	29375
60A	3	5	375	31	11625
50A	4	10	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475
P25 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	125	235	29375
60A	3	5	375	31	11625
50A	4	10	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475
P26 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	125	235	29375
60A	3	5	375	31	11625
50A	4	10	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475
P39 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	125	235	29375
60A	3	5	375	31	11625
50A	4	10	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	1659	255
50A	10	643	397
Peso Total	60A =		255 kgf
Peso Total	50A =		397 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_2023

TITULO

P19 Lances 8 - 12
P25 Lances 8 - 12
P26 Lances 8 - 12
P39 Lances 8 - 12

OBRA N.º 0001

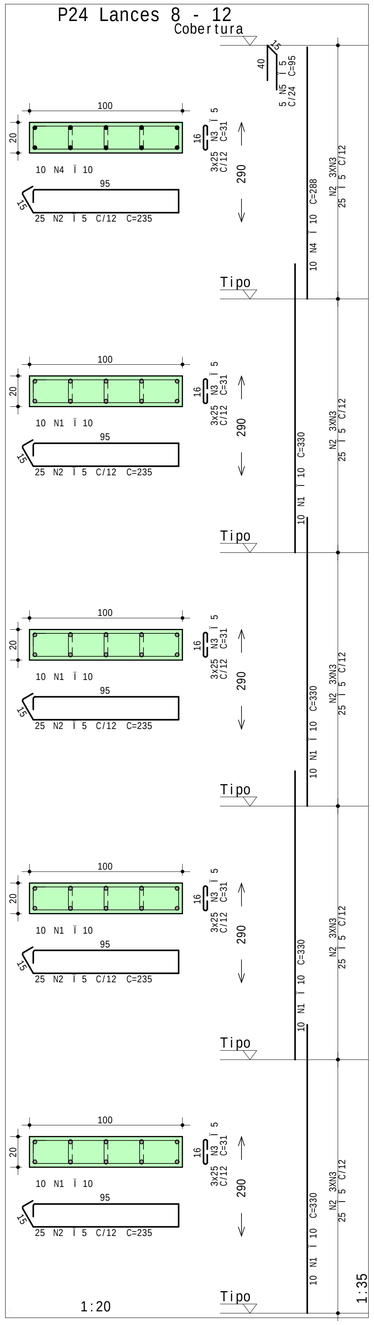
DES. N.º 011

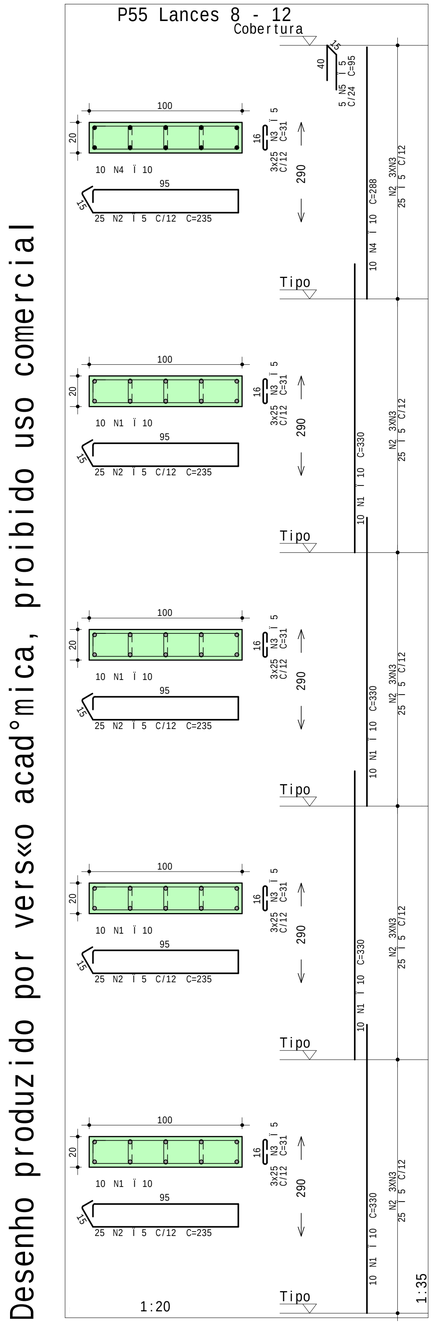
REV. N.º 00

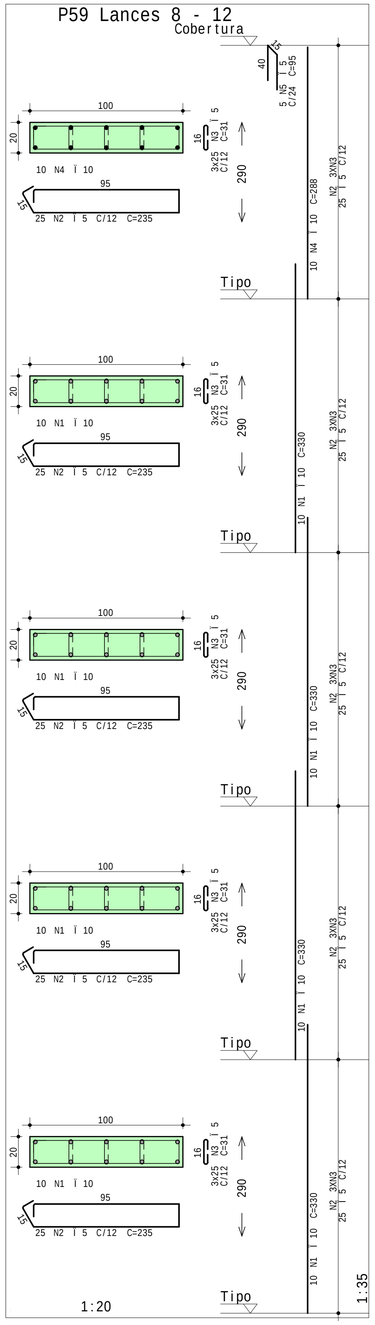
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:20	CON-PIL-PIL-011-R00		

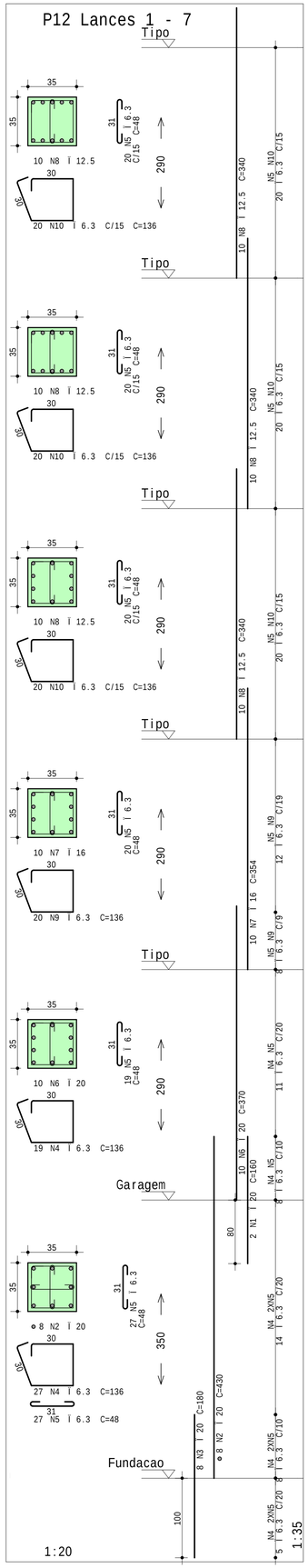
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-PIL-011-R00.PLT 04/06/2023 13:27:41
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial









Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
P12 Lances 1 - 7						
	50A	1	20	2	160	320
	50A	2	20	8	430	3440
	50A	3	20	8	180	1440
	50A	4	6.3	46	136	6256
	50A	5	6.3	153	48	7344
	50A	6	20	10	370	3700
	50A	7	16	10	354	3540
	50A	8	12.5	30	340	10200
	50A	9	6.3	20	136	2720
	50A	10	6.3	60	136	8160
P24 Lances 8 - 12						
	50A	1	10	40	330	13200
	60A	2	5	125	235	29375
	60A	3	5	375	31	11625
	50A	4	10	10	288	2880
	60A	5	5	5	95	475
P55 Lances 8 - 12						
	50A	1	10	40	330	13200
	60A	2	5	125	235	29375
	60A	3	5	375	31	11625
	50A	4	10	10	288	2880
	60A	5	5	5	95	475
P59 Lances 8 - 12						
	50A	1	10	40	330	13200
	60A	2	5	125	235	29375
	60A	3	5	375	31	11625
	50A	4	10	10	288	2880
	60A	5	5	5	95	475

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	1244	192
50A	6.3	245	60
50A	10	482	298
50A	12.5	102	98
50A	16	35	56
50A	20	89	219
Peso Total	60A =		192 kgf
Peso Total	50A =		731 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO:

P12 Lances 1 - 7
P24 Lances 8 - 12
P55 Lances 8 - 12
P59 Lances 8 - 12

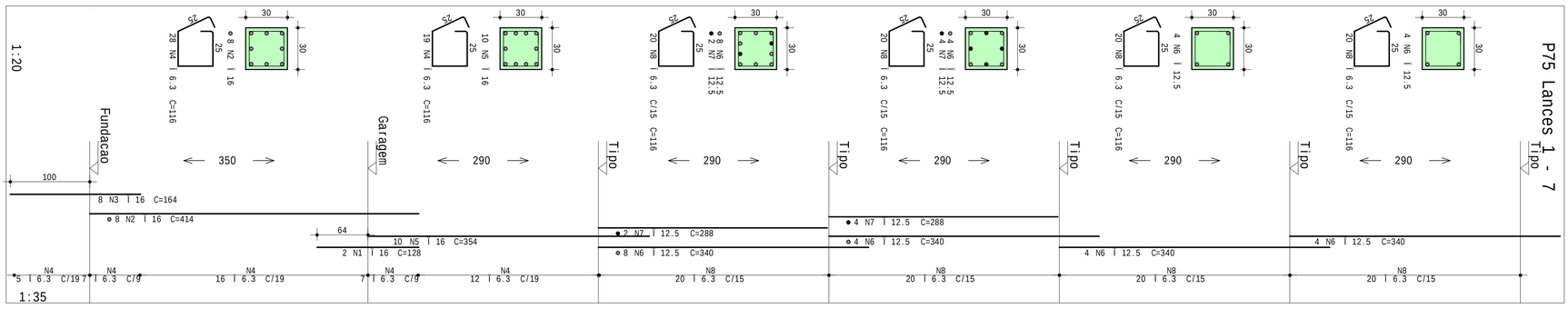
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:20	CON-PIL-PIL-012-R00	

OBRA N.º 0001
DES. N.º 012
REV. N.º 00
ENG.º

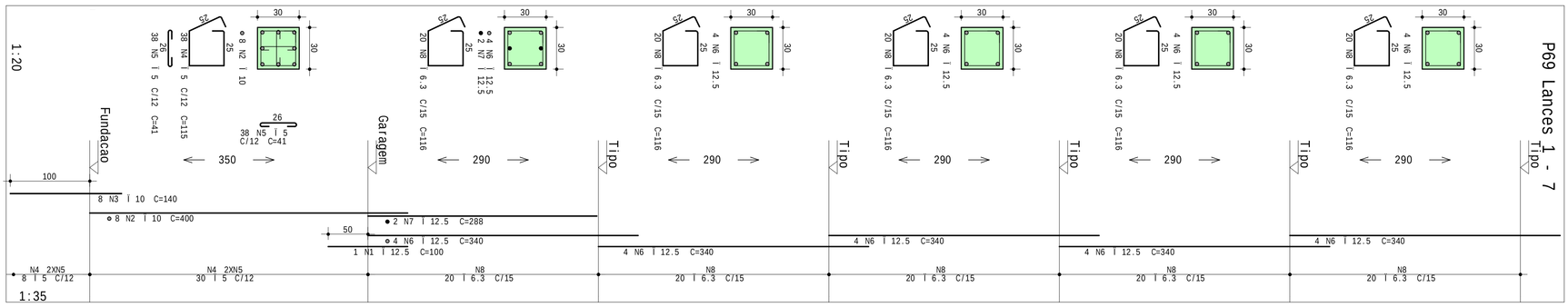
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-012-R00.PLT 04/06/2023 13:27:42
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-013-R00.PLT 04/06/2023 13:27:43
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

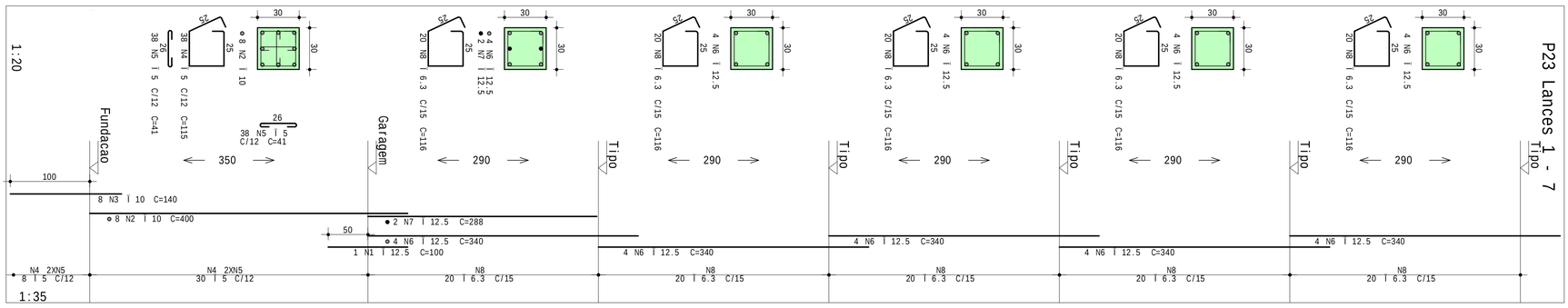
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



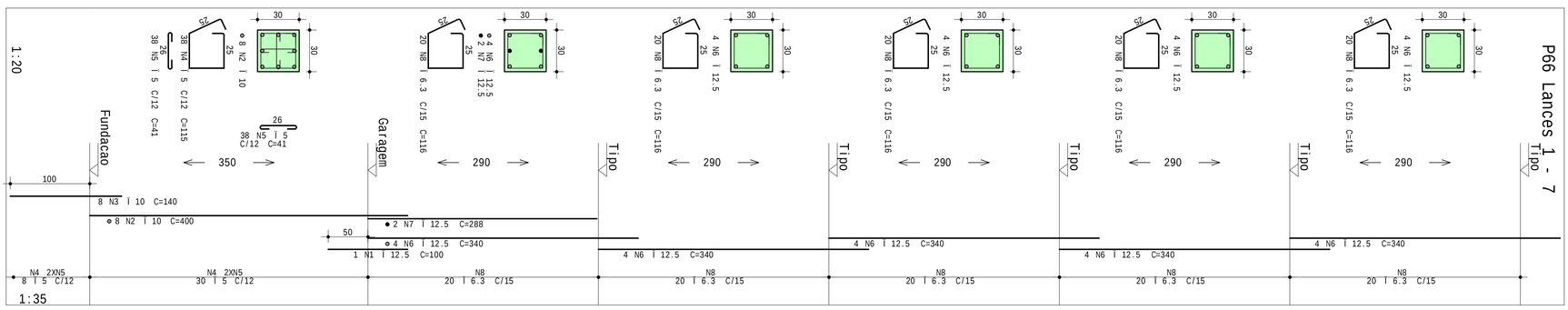
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

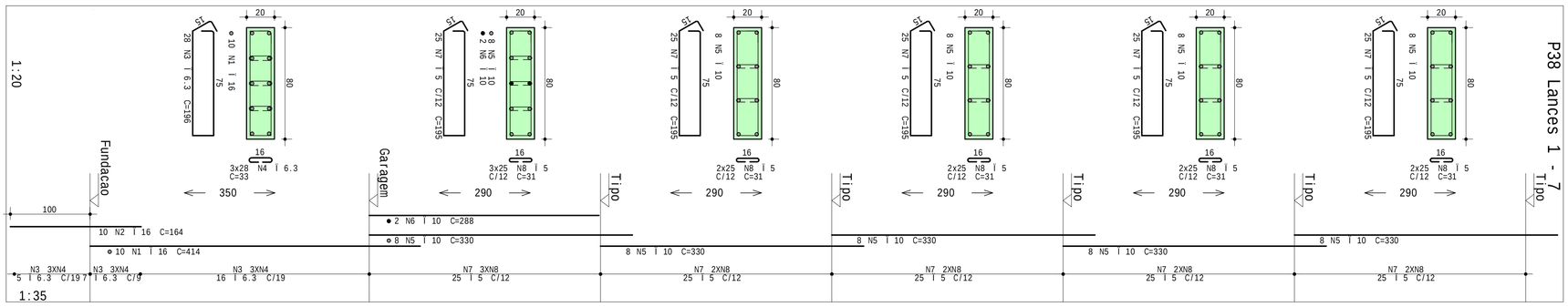
AÇO		BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
	PGS	mm		cm	cm
P23 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	1	100	100
50A	2	10	8	400	3200
50A	3	8	8	140	1120
60A	4	5	38	115	4370
60A	5	5	76	41	3116
60A	6	12.5	20	340	6800
50A	7	12.5	20	340	6800
50A	8	6.3	100	116	11600
P66 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	1	100	100
50A	2	10	8	400	3200
50A	3	8	8	140	1120
60A	4	5	38	115	4370
60A	5	5	76	41	3116
60A	6	12.5	20	340	6800
50A	7	12.5	20	340	6800
50A	8	6.3	100	116	11600
P69 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	1	100	100
50A	2	10	8	400	3200
50A	3	8	8	140	1120
60A	4	5	38	115	4370
60A	5	5	76	41	3116
60A	6	12.5	20	340	6800
50A	7	12.5	20	340	6800
50A	8	6.3	100	116	11600
P75 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	2	128	256
50A	2	16	16	414	3312
50A	3	8	8	164	1312
50A	4	6.3	47	115	5405
50A	5	16	10	354	3540
50A	6	12.5	20	340	6800
50A	7	12.5	6	288	1728
50A	8	6.3	80	116	9280

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	Kgf
60A	6.3	225	35
50A	10	495	121
50A	12.5	130	80
50A	16	310	298
50A		94	143
Peso Total 60A =			35 kgf
Peso Total 50A =			632 kgf

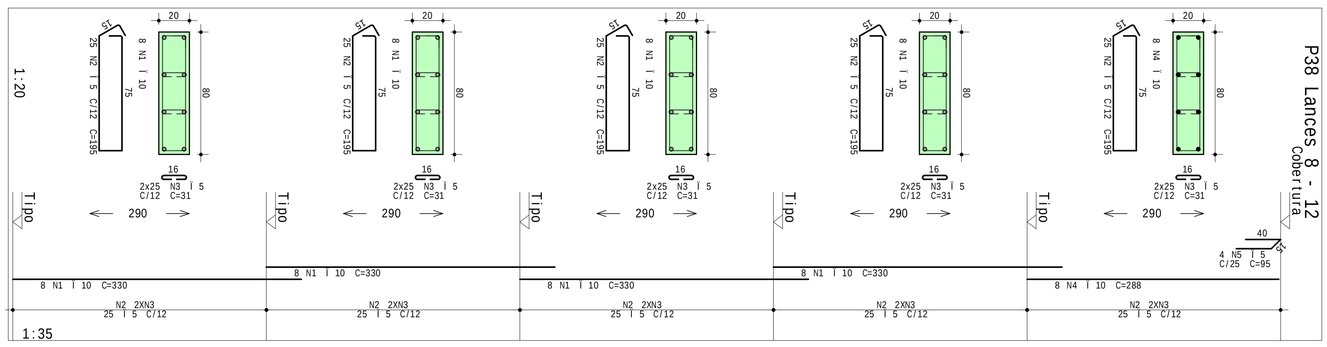
CONCRETO	MPa
fck = 35	
ECS = Ver na planta	
CLIENTE	
UNILA - FOZ DO IGUAÇU	
OBRA	
TCC_2023	
TITULO	
P23 Lances 1 - 7	
P66 Lances 1 - 7	
P69 Lances 1 - 7	
P75 Lances 1 - 7	
DATA: 04/06/2023	ESCALA: 1:20
DESENHO: CON-PIL-PIL-013-R00	
OBRA N.º 0001	
DES. N.º 013	
REV. N.º 00	
ENG.º	
COORD.	

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-014-R00.PLT 04/06/2023 13:27:44
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

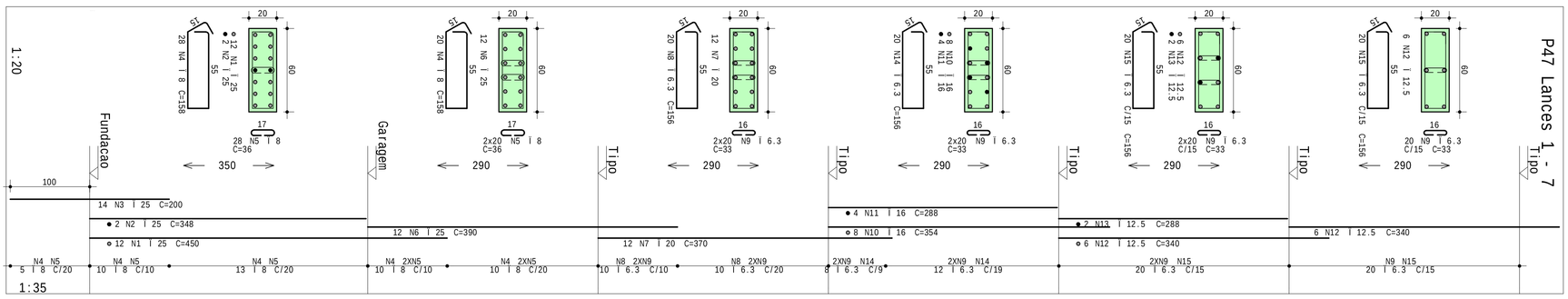
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



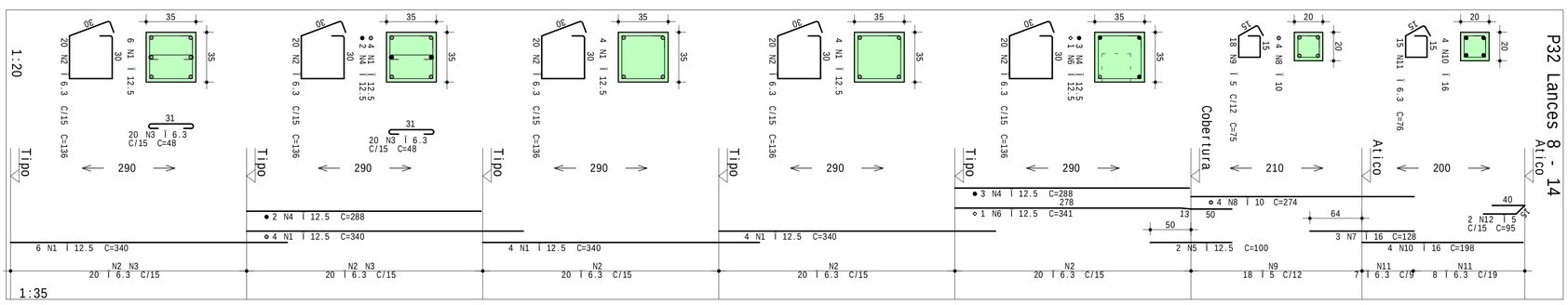
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
P32 Lances 8 - 14		mm		cm	cm
50A	1	12.5	18	340	6120
50A	2	6.3	100	136	13600
50A	3	6.3	40	48	1920
50A	4	12.5	2	288	576
50A	5	12.5	2	100	200
50A	6	12.5	1	341	341
50A	7	10	4	272	1088
50A	8	10	18	75	1350
60A	9	5	4	198	792
50A	10	16	15	76	1140
50A	11	6.3	2	95	190
50A	12	6.3			
P38 Lances 1 - 7					
50A	1	16	10	414	4140
50A	2	16	10	164	1640
50A	3	6.3	82	136	11152
50A	4	6.3	84	136	11488
50A	5	10	40	330	13200
50A	6	10	2	288	576
50A	7	10	5	31	155
60A	8	5	125	195	24375
60A	9	5	275	31	8525
P38 Lances 8 - 12					
50A	1	10	32	330	10560
50A	2	5	125	195	24375
60A	3	5	250	31	7750
60A	4	10	4	285	1140
60A	5	5		95	380
P47 Lances 1 - 7					
50A	1	25	12	450	5400
50A	2	25	14	348	4872
50A	3	25	24	200	4800
50A	4	8	48	158	7584
50A	5	8	68	36	2448
50A	6	25	12	390	4680
50A	7	25	12	260	3120
50A	8	20	20	156	3120
50A	9	6.3	140	33	4620
50A	10	16	8	354	2832
50A	11	16	24	288	6912
50A	12	12.5	2	340	680
50A	13	12.5	12	288	4032
50A	14	6.3	2	288	576
50A	15	6.3	20	156	3120
50A		6.3	40	156	6240

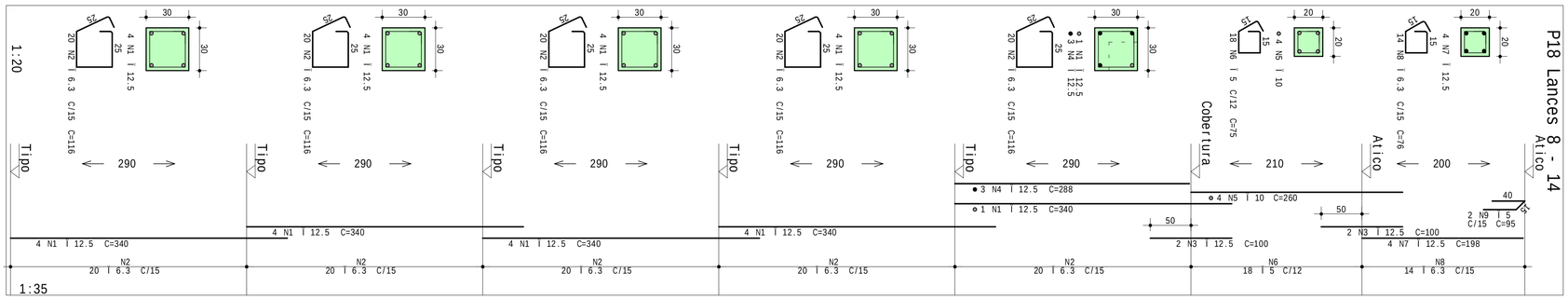
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	680	103
50A	6.3	429	103
50A	8	100	40
50A	10	277	171
50A	12.5	171	171
50A	16	108	173
50A	20	44	109
50A	25	136	523
Peso Total	60A =		103 kgf
Peso Total	50A =		1242 kgf

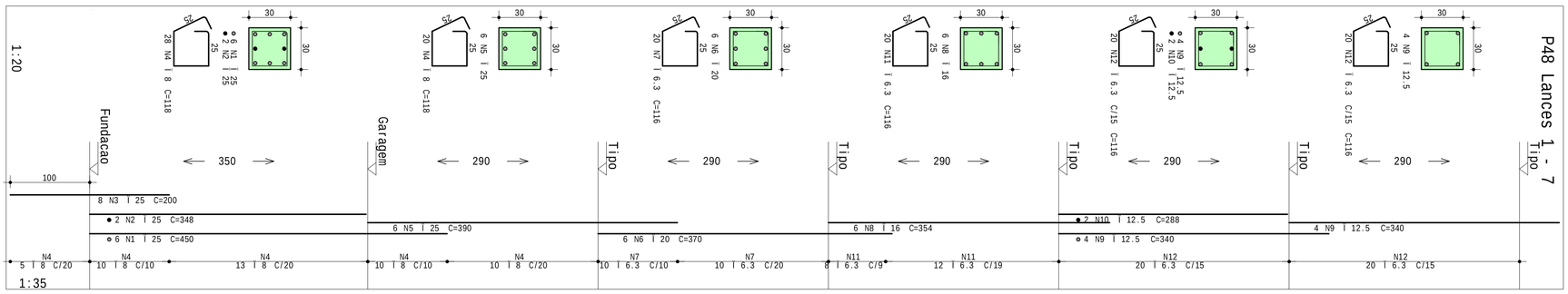
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na prancha
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_2023
TITULO
P32 Lances 8 - 14
P38 Lances 1 - 7
P38 Lances 8 - 12
P47 Lances 1 - 7
DATA 04/06/2023
ESCALA 1:20
PROJETO CON-PIL-PIL-014-R00
CODIGO
OBRA N.º 0001
DES. N.º 014
REV. N.º 00
ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-015-R00.PLT 04/06/2023 13:27:45
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

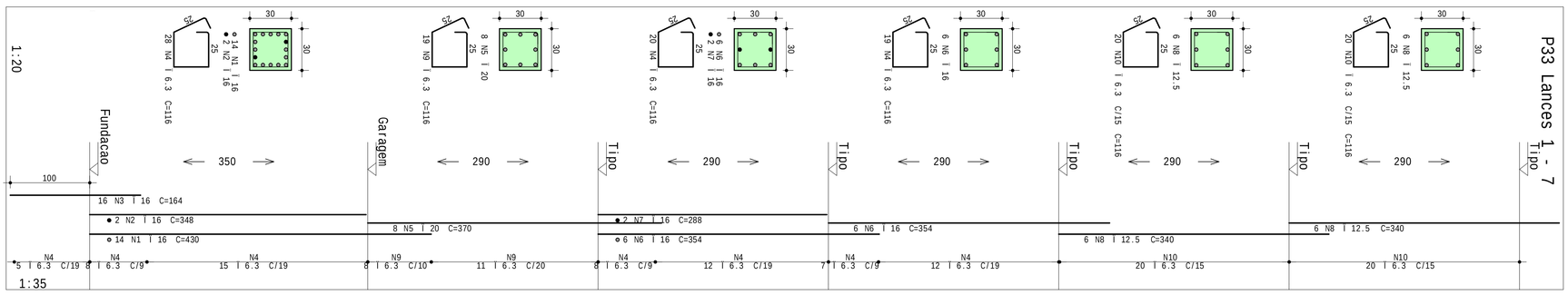
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



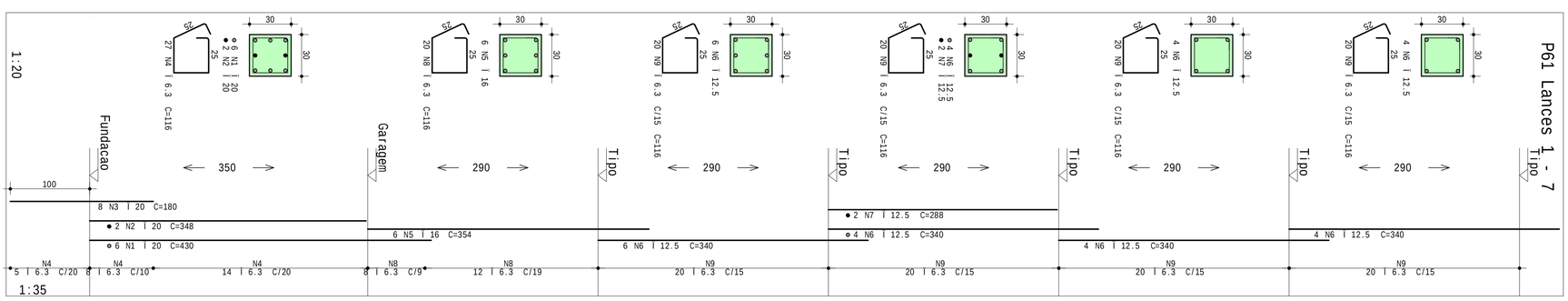
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

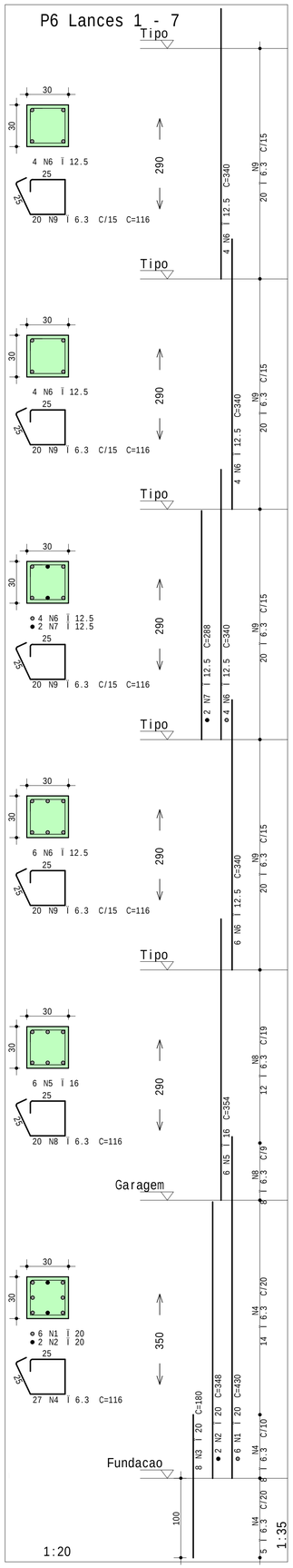
AÇO					COMPRIMENTO	
	POS	BIT	QUANT		UNIT	TOTAL
		mm			cm	cm
P18 Lances 8 - 14						
50A	1	12.5	17	340	116	5780
50A	2	6.3	100	5780	116	11600
50A	3	12.5	4	80	10	800
50A	4	12.5	3	60	288	1740
50A	5	10	4	80	260	1040
60A	6	5	18	90	75	1350
50A	7	5	4	20	76	1520
60A	8	6.3	14	84	198	1662
60A	9	5	2	10	95	190
P33 Lances 1 - 7						
50A	1	16	14	430	430	6020
50A	2	16	2	60	348	696
50A	3	6.3	16	100	164	1640
50A	4	16	67	2010	116	7772
50A	5	20	8	160	370	2960
50A	6	16	12	240	354	4248
50A	7	16	12	240	288	3456
50A	8	12.5	12	150	340	4080
50A	9	6.3	19	116	116	2204
50A	10	6.3	40	244	116	4640
P48 Lances 1 - 7						
50A	1	25	6	450	348	2700
50A	2	25	2	150	348	696
50A	3	25	8	200	200	1600
50A	4	25	48	1200	118	5664
50A	5	25	8	200	370	2960
50A	6	20	20	400	116	2320
50A	7	6.3	6	38	354	2124
50A	8	16	20	320	116	2320
50A	9	6	6	36	354	2124
50A	10	12.5	2	25	288	576
50A	11	6.3	20	126	116	2320
50A	12	6.3	40	252	116	4640
P61 Lances 1 - 7						
50A	1	20	6	120	430	2580
50A	2	20	2	40	348	696
50A	3	20	8	160	180	1440
50A	4	6.3	27	170	116	3132
50A	5	16	6	96	354	3132
50A	6	12.5	18	225	340	6124
50A	7	12.5	2	25	288	576
50A	8	6.3	20	126	116	2320
50A	9	6.3	80	504	116	9280

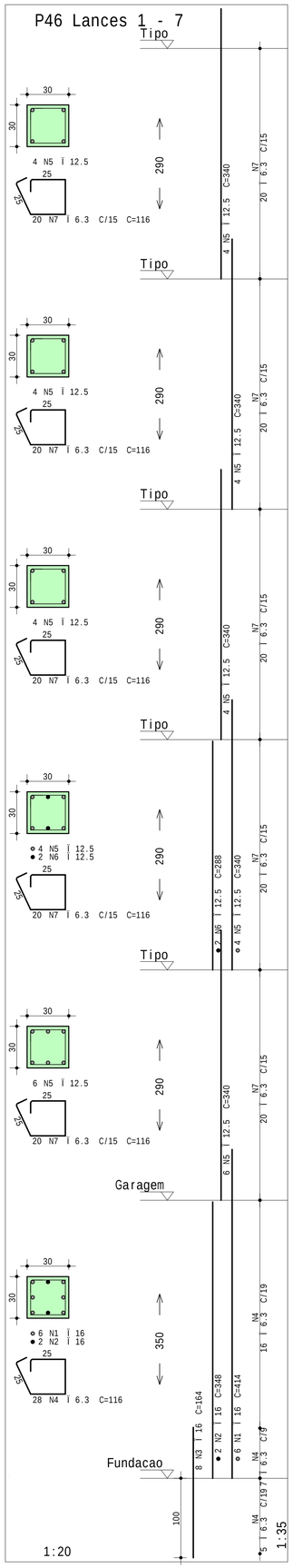
RESUMO DE AÇO

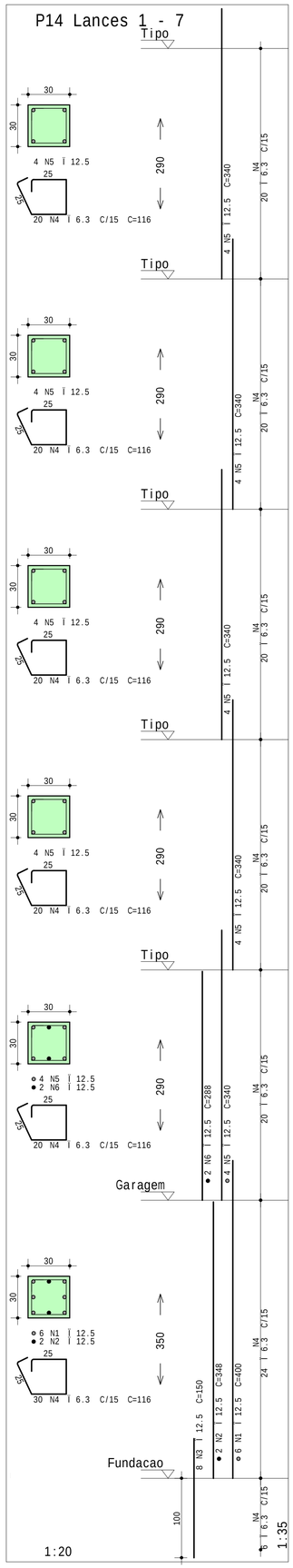
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	513	2
50A	6.3	513	126
50A	8	57	22
50A	10	10	6
50A	12.5	215	211
50A	16	184	281
50A	20	99	244
50A	25	73	283
Peso Total		60A =	2 kgf
Peso Total		50A =	1183 kgf

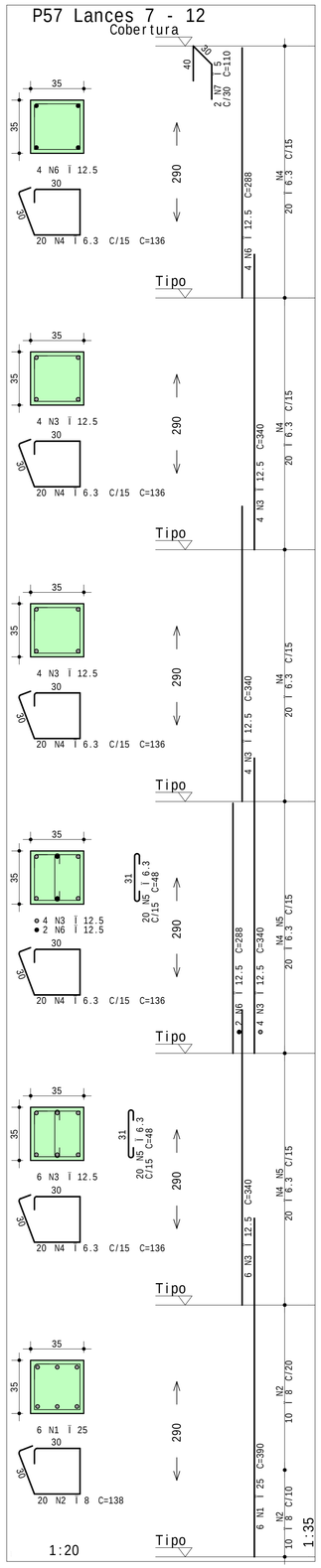
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na NBPanta
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_2023
TITULO
P18 Lances 8 - 14
P33 Lances 1 - 7
P48 Lances 1 - 7
P61 Lances 1 - 7
DATA 04/06/2023
ESCALA 1:20
DESENHO CON-PIL-015-R00
COORD.
ENC. °
REV. N. ° 00
OBRA N. ° 0001
DES. N. ° 015

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial









Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P6 Lances 1 - 7					
50A	1	20	6	430	2580
50A	2	20	2	348	696
50A	3	20	8	180	1440
50A	4	6.3	27	116	3132
50A	5	16	6	354	2124
50A	6	12.5	18	340	6120
50A	7	12.5	2	288	576
50A	8	6.3	20	116	2320
50A	9	6.3	80	116	9280
P14 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	6	400	2400
50A	2	12.5	2	348	696
50A	3	12.5	8	150	1200
50A	4	6.3	130	116	15080
50A	5	12.5	20	340	6800
50A	6	12.5	2	288	576
P46 Lances 1 - 7					
50A	1	16	6	414	2484
50A	2	16	2	348	696
50A	3	16	8	164	1312
50A	4	6.3	28	116	3248
50A	5	12.5	22	340	7480
50A	6	12.5	2	288	576
50A	7	6.3	100	116	11600
P57 Lances 7 - 12					
50A	1	25	6	390	2340
50A	2	8	20	138	2760
50A	3	12.5	18	340	6120
50A	4	6.3	100	136	13600
50A	5	6.3	40	48	1920
50A	6	12.5	6	288	1728
60A	7	5	2	110	220

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	2	0
50A	6.3	602	147
50A	8	28	11
50A	12.5	343	330
50A	16	66	104
50A	20	47	116
50A	25	23	90
Peso Total	60A =		0 kgf
Peso Total	50A =		799 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO:
P6 Lances 1 - 7
P14 Lances 1 - 7
P46 Lances 1 - 7
P57 Lances 7 - 12

OBRA N.º 0001

DES. N.º 016

REV. N.º 00

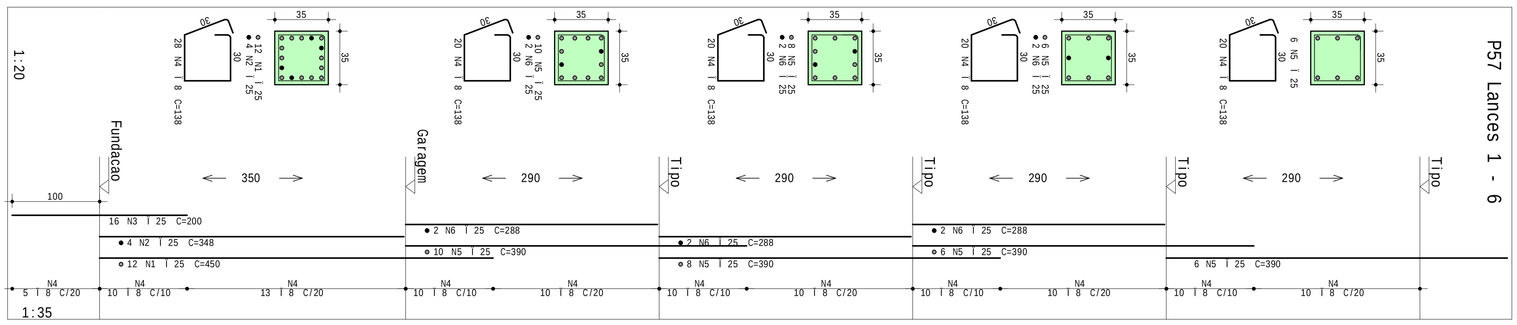
ENG. N.º

DATA 04/06/2023 | 1:20 | DESENHO CON-PIL-PIL-016-R00 | COORD.

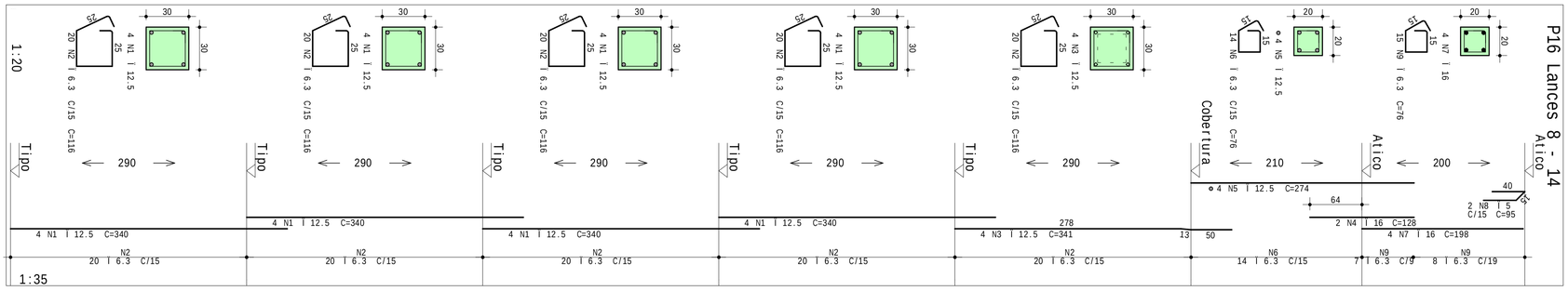
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-PIL-PIL-016-R00 PLT 04/06/2023 13:27:47
Versão Final Homologada
01/06/2023 08:34

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-017-R00.PLT 04/06/2023 13:27:48
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

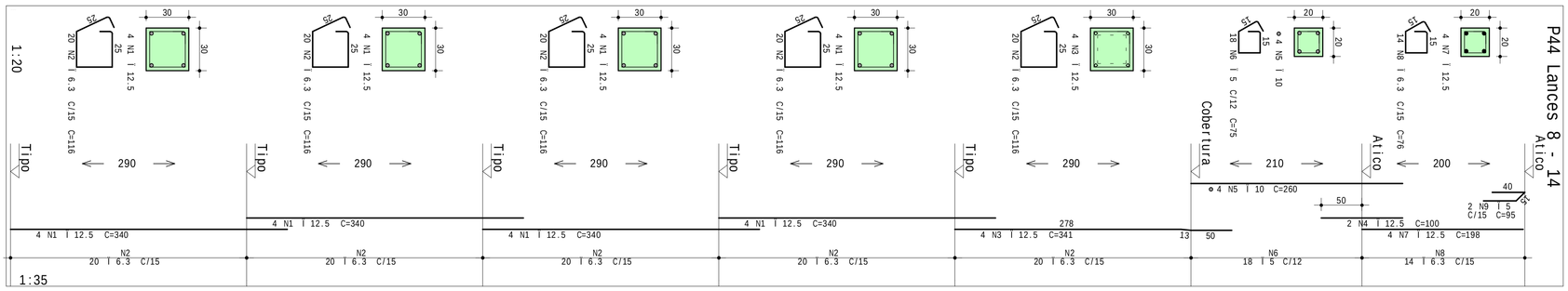
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



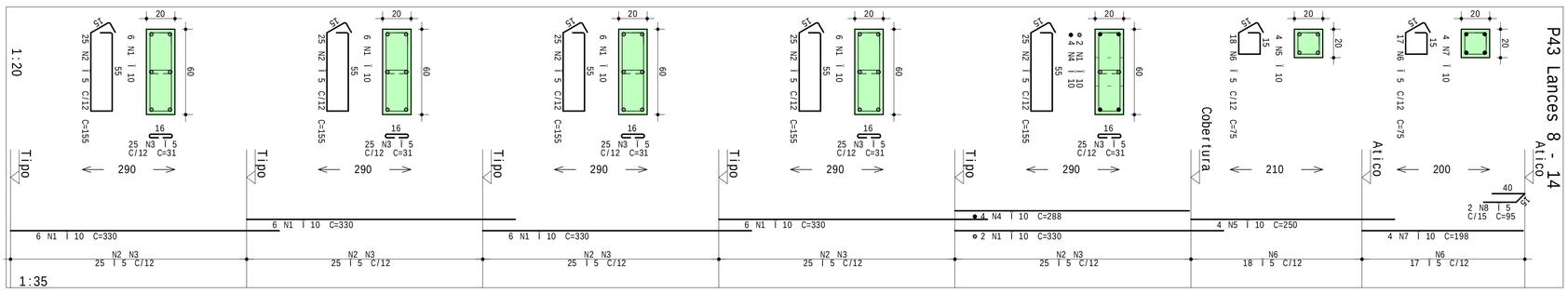
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P16 Lances 8 - 14					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	2	128	256
50A	4	12.5	4	274	1096
50A	5	6.3	14	76	1064
50A	6	6.3	2	98	196
50A	7	6.3	4	102	408
50A	8	6.3	2	98	196
50A	9	6.3	15	76	1140
P43 Lances 8 - 14					
50A	1	10	26	330	8580
50A	2	5	125	31	3875
60A	3	5	125	35	4375
50A	4	10	4	288	1152
50A	5	10	4	250	1000
50A	6	10	35	75	2625
60A	7	5	2	95	190
60A	8	5	2	95	190
P44 Lances 8 - 14					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	2	340	680
50A	4	12.5	2	100	200
50A	5	10	4	260	1040
60A	6	5	4	75	300
60A	7	5	18	75	1350
50A	8	12.5	2	158	316
60A	9	6.3	14	76	1064
P57 Lances 1 - 6					
50A	1	25	450	12	5400
50A	2	25	450	12	5400
50A	3	25	200	16	3200
50A	4	8	108	138	14904
50A	5	25	390	30	11700
50A	6	25	288	6	1728

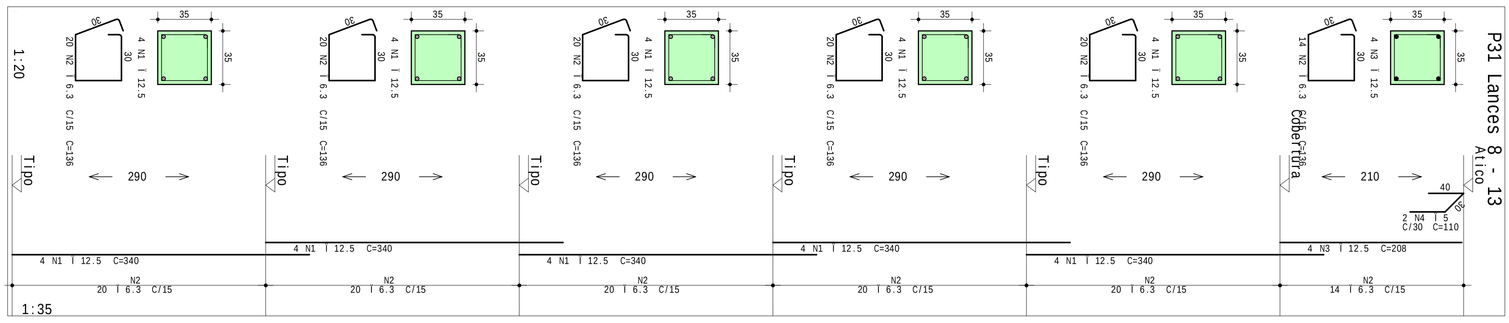
RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	3	278	43
50A	6.3	265	65
50A	8	149	59
50A	10	126	78
50A	12.5	157	151
50A	16	10	17
50A	25	234	902
Peso Total 60A =			43 kgf
Peso Total 50A =			1271 kgf

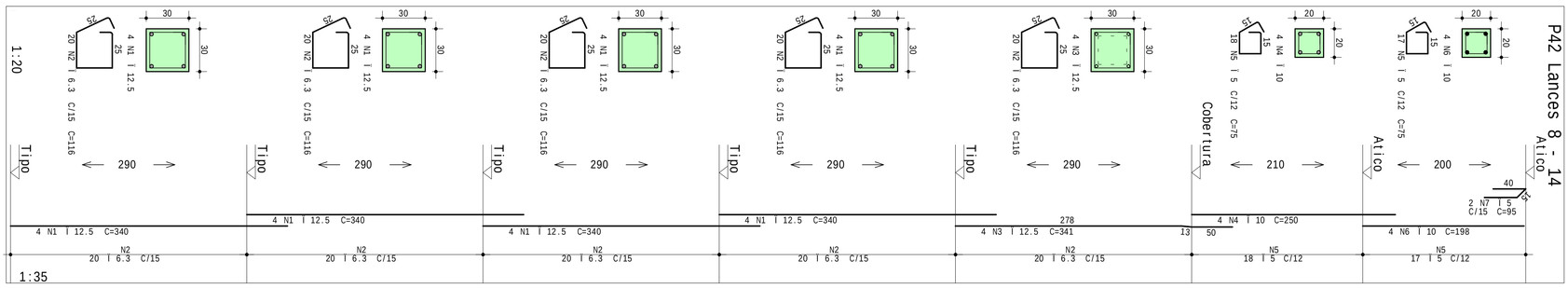
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta MPa
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_2023
TITULO
P16 Lances 8 - 14
P43 Lances 8 - 14
P44 Lances 8 - 14
P57 Lances 1 - 6
ESCALA 1:20
DATA 04/06/2023
OBRA N.º 0001
DES. N.º
017
REV. N.º 00
DESENHO CON-PIL-PIL-017-R00
COORD.
ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-018-ROO.PLT 04/06/2023 13:27:49
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

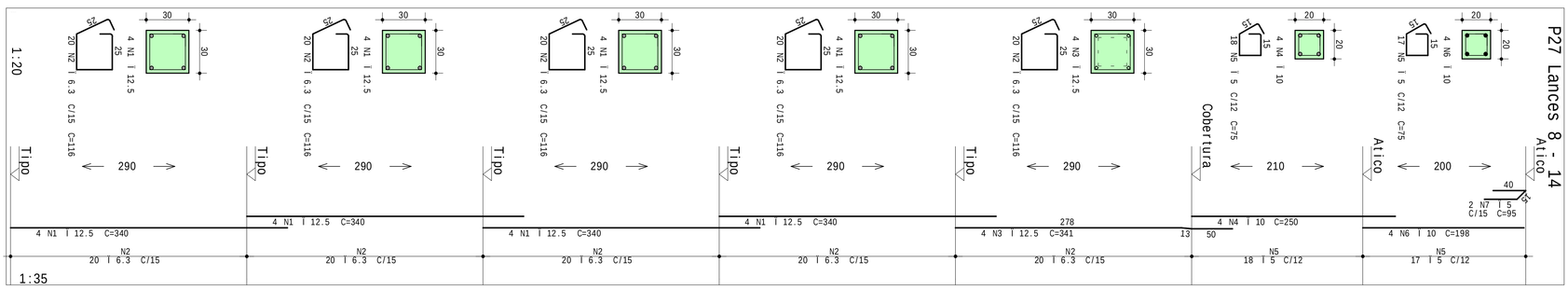
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



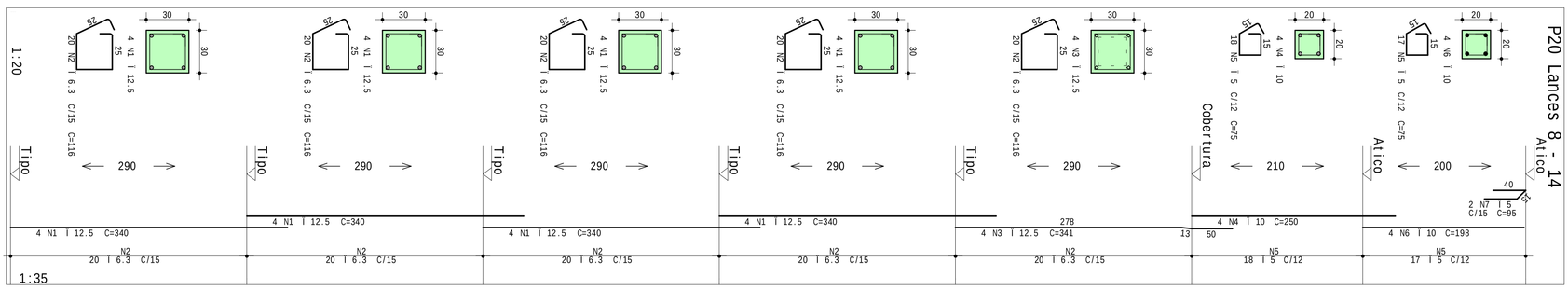
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P20 Lances 8 - 14					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	341	1364
50A	4	10	4	250	1000
50A	5	5	35	75	2625
60A	6	10	4	198	792
60A	7	5	2	95	190
P27 Lances 8 - 14					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	341	1364
50A	4	10	4	250	1000
50A	5	5	35	75	2625
60A	6	10	4	198	792
60A	7	5	2	95	190
P31 Lances 8 - 13					
50A	1	12.5	20	340	6800
50A	2	6.3	140	136	15504
50A	3	12.5	4	208	832
60A	4	12.5	2	110	220
P42 Lances 8 - 14					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	341	1364
50A	4	10	4	250	1000
50A	5	5	35	75	2625
60A	6	10	4	198	792
60A	7	5	2	95	190

RESUMO DE AÇO

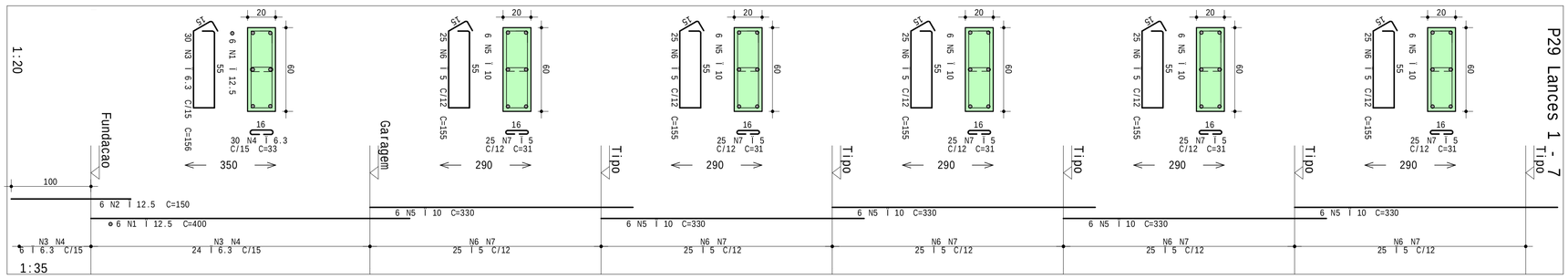
AÇO	BIT mm	COMPR. m	PESO kgf
60A	5	87	13
50A	6.3	503	123
50A	10	54	13
50A	12.5	280	270
Peso Total 60A =			13 kgf
Peso Total 50A =			426 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

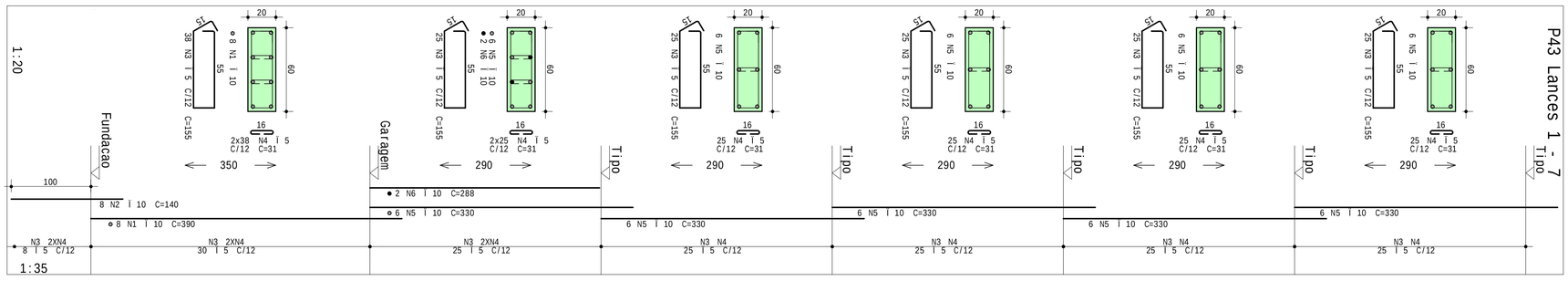
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na prancha
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_2023
TITULO
P20 Lances 8 - 14
P27 Lances 8 - 14
P31 Lances 8 - 13
P42 Lances 8 - 14
ESCALA 1:20 1:35
DATA 04/06/2023
DESENHO PL CON-PIL-PIL-018-ROO
OBRA N.º 0001
DES. N.º
018
REV. N.º 00
ENG.º
DESENH.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-019-R00.PLT 04/06/2023 13:27:50
Versão Final Homologada
12/06/2023 08:34

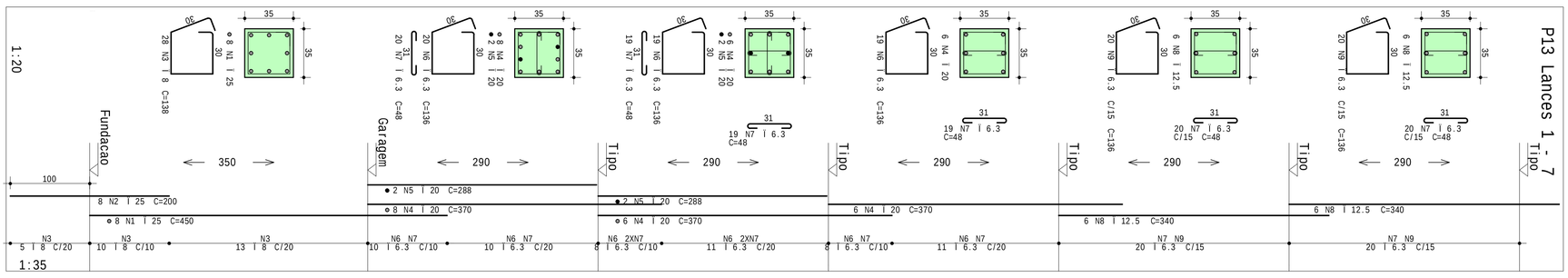
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



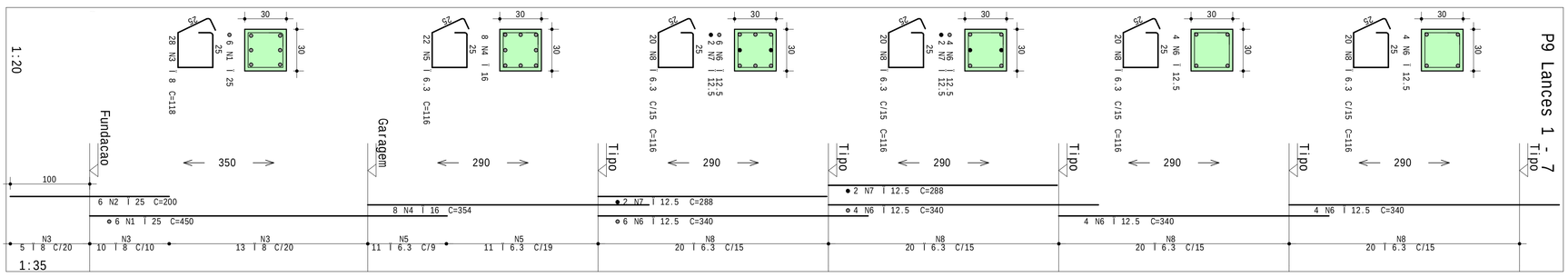
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P9 Lances 1 - 7					
50A	1	25	6	450	2700
50A	2	25	6	200	1200
50A	3	6.3	28	118	3304
50A	4	16	8	354	2832
50A	5	6.3	22	116	2552
50A	6	12.5	18	340	6120
50A	7	12.5	4	354	1416
50A	8	6.3	80	116	9280
P13 Lances 1 - 7					
50A	1	25	8	450	3600
50A	2	25	8	200	1600
50A	3	8	28	118	3304
50A	4	20	20	370	7400
50A	5	20	4	288	1152
50A	6	6.3	58	136	7888
50A	7	6.3	117	348	40716
50A	8	6.3	40	136	5440
P29 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	6	400	2400
50A	2	12.5	12	150	1800
50A	3	6.3	36	150	5400
50A	4	6.3	30	33	990
50A	5	10	30	330	9900
60A	6	5	125	155	19375
60A	7	5	5	31	3875
P43 Lances 1 - 7					
50A	1	10	8	390	3120
50A	2	10	8	140	1120
60A	3	5	163	155	25265
60A	4	5	20	31	620
50A	5	10	20	330	6600
50A	6	10	2	288	576

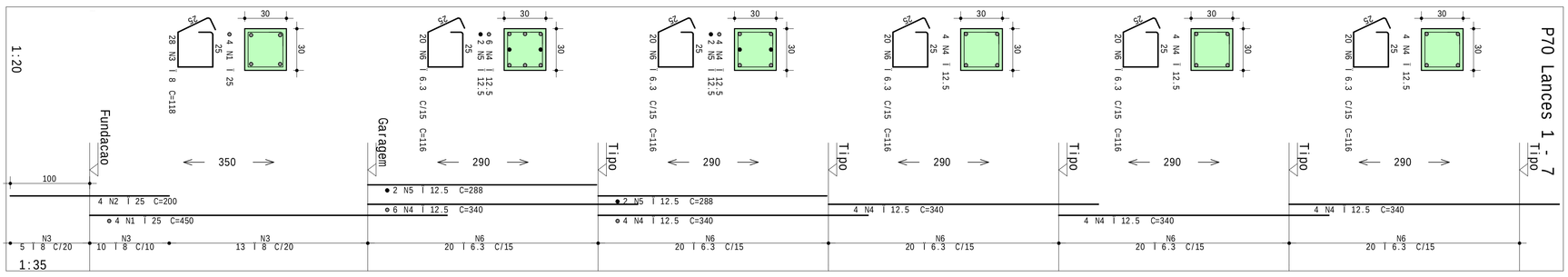
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	RESUMO DE AÇO BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	555	86
50A	6.3	374	39
50A	10	246	152
50A	12.5	147	141
50A	16	28	45
50A	25	91	211
Peso Total 60A =			86 kgf
Peso Total 50A =			1017 kgf

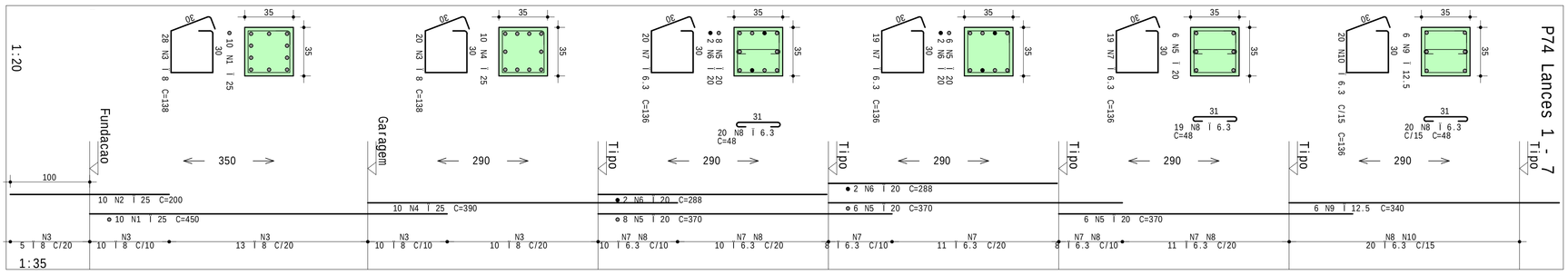
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na MPanta
CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA: TCC_2023
TITULO: P9 Lances 1 - 7
P13 Lances 1 - 7
P29 Lances 1 - 7
P43 Lances 1 - 7
DATA: 04/06/2023
ESCALA: 1:20
DESENHO: CON-PIL-PIL-019-R00
CODRD.
OBRA N. º 0001
DES. N. º 019
REV. N. º 00
ENC. º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-020-R00.PLT 04/06/2023 13:27:51
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

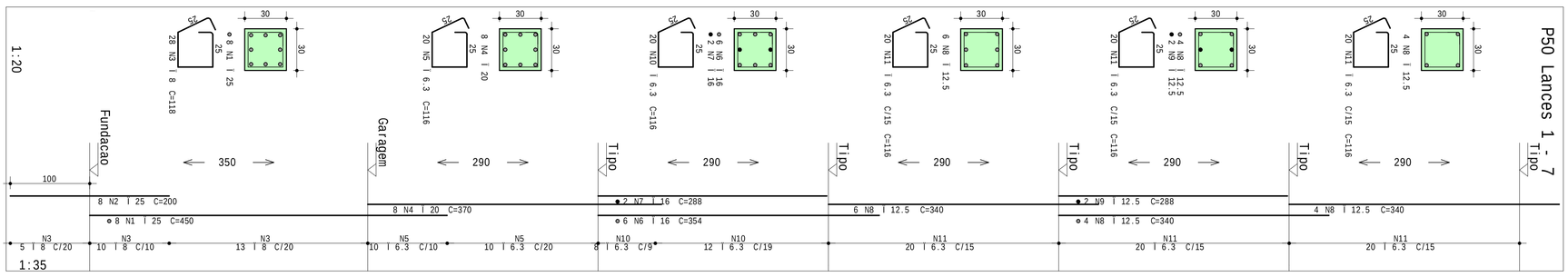
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



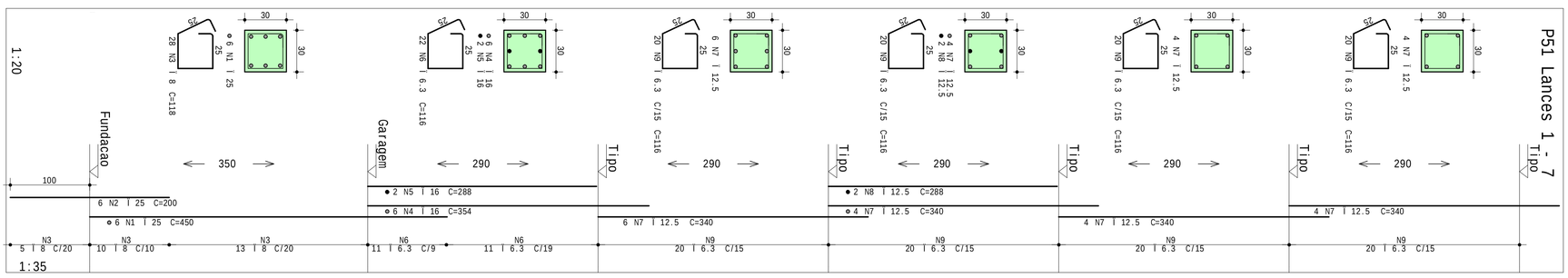
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



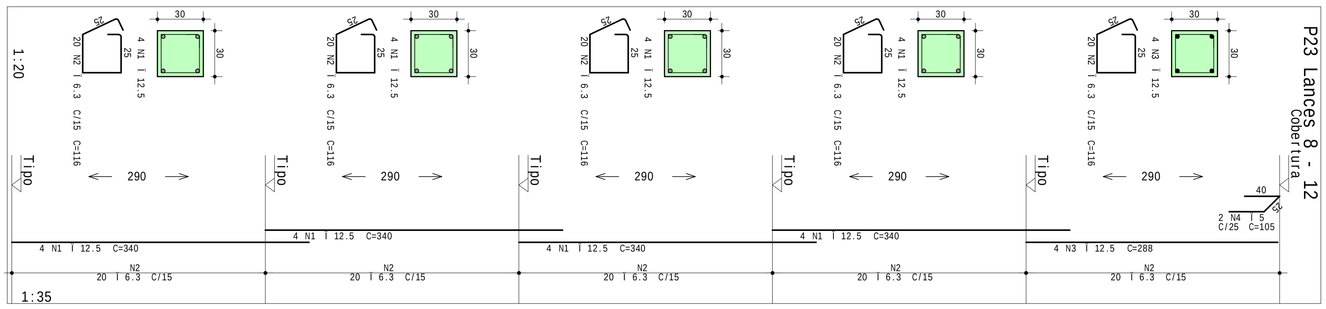
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

	AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
			mm		cm	cm
P23 Lances 8 - 12	50A	1	12.5	16	340	5440
	50A	3	6.3	100	116	11600
	50A	4	12.5	2	105	210
P50 Lances 1 - 7	50A	1	25	8	450	3600
	50A	2	6.3	8	200	1600
	50A	3	8	8	370	2960
	50A	4	20	20	116	2320
	50A	5	6.3	8	354	2832
	50A	6	16	2	288	576
	50A	7	12.5	14	340	4760
	50A	8	12.5	2	288	576
	50A	9	6.3	20	116	2320
	50A	10	12.5	60	116	6960
	50A	11	6.3			
P51 Lances 1 - 7	50A	1	25	6	450	2700
	50A	2	6	6	200	1200
	50A	3	8	28	118	3304
	50A	4	16	6	354	2124
	50A	5	6.3	22	116	2552
	50A	6	12.5	18	340	6120
	50A	7	12.5	2	288	576
	50A	8	6.3	60	116	6960
	50A	9	12.5			
	50A	10	6.3			
P70 Lances 1 - 7	50A	1	25	4	450	1800
	50A	2	25	4	200	800
	50A	3	8	28	118	3304
	50A	4	12.5	28	118	3304
	50A	5	6.3	4	288	1152
	50A	6	12.5	100	116	11600
	50A	7	6.3			
P74 Lances 1 - 7	50A	1	25	10	450	4500
	50A	2	25	10	200	2000
	50A	3	8	49	138	6824
	50A	4	8	10	390	3900
	50A	5	25	20	370	7400
	50A	6	20	20	370	7400
	50A	7	6.3	54	116	6264
	50A	8	6.3	58	138	8004
	50A	9	6.3	59	48	2832
	50A	10	6.3	6	340	2040
	50A			20	136	2720

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	6.3	601	147
50A	8	165	65
50A	12.5	293	282
50A	25	115	284
50A	20	221	852
50A	25		
Peso Total 60A =			0 kgf
Peso Total 50A =			1715 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na prancha

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUACU

OBRA: TCC_2023

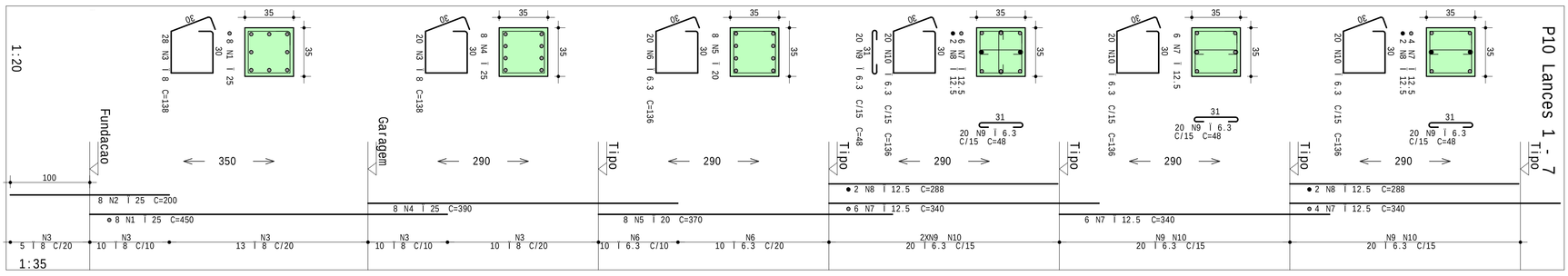
TITULO:
P23 Lances 8 - 12
P50 Lances 1 - 7
P51 Lances 1 - 7
P70 Lances 1 - 7
P74 Lances 1 - 7

DATA: 04/06/2023
ESCALA: 1:20 1:35
FORMATO: CON-PIL-PIL-020-R00

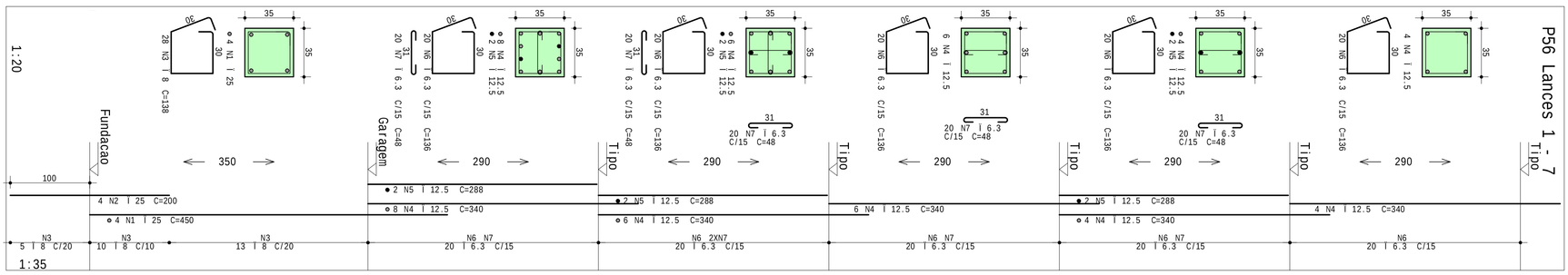
OBRA N. º 0001
DES. N. º 020
REV. N. º 00
ENG. º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-021-R00.PLT 04/06/2023 13:27:53
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

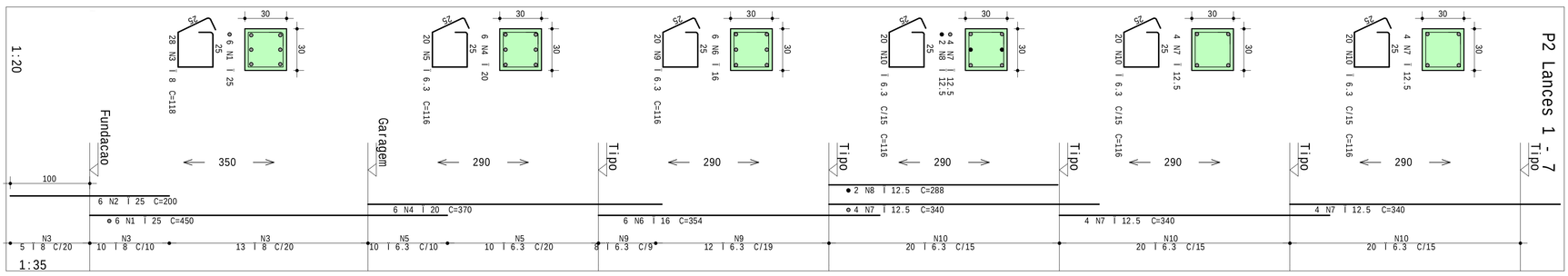
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



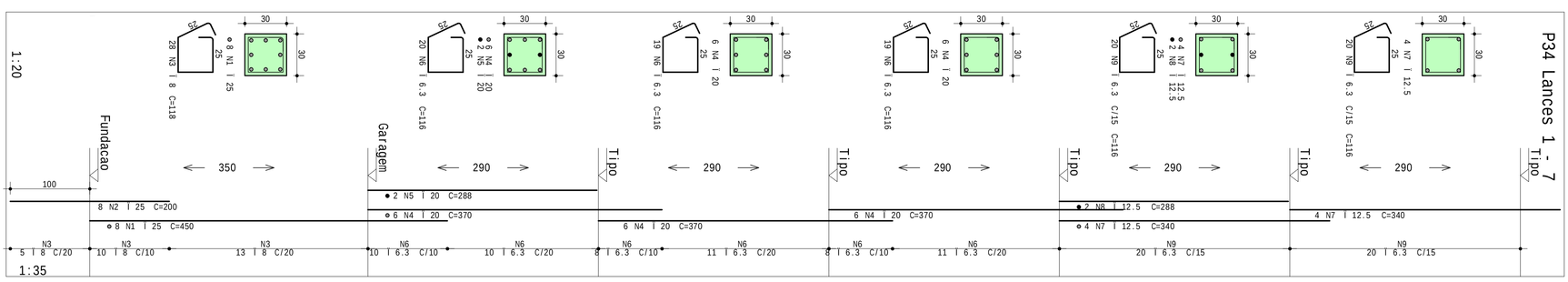
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



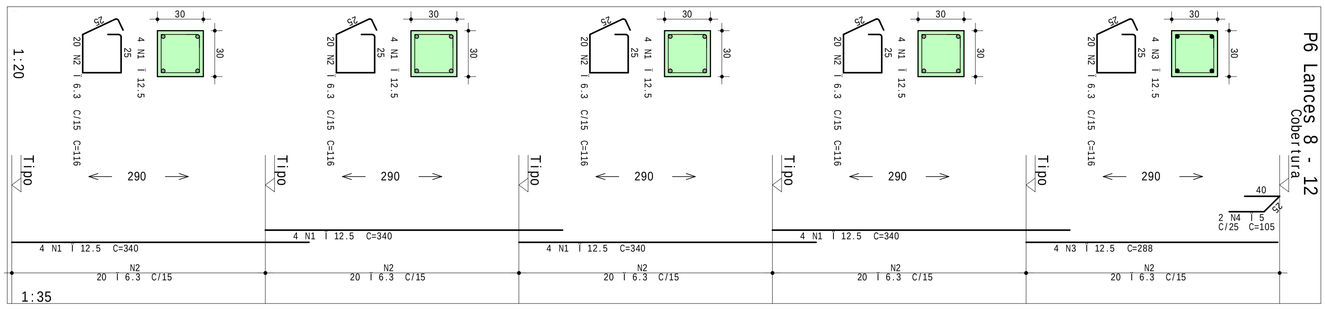
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P2 Lances 1 - 7					
50A	1	25	6	450	2700
50A	2	25	6	200	1200
50A	3	25	6	370	2220
50A	4	20	20	116	2320
50A	5	6.3	354	6	2124
50A	6	16	6	354	2124
50A	7	12.5	12	288	3456
50A	8	6.3	20	116	2320
50A	9	6.3	60	116	6960
P6 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	146	14600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	105	210
P10 Lances 1 - 7					
50A	1	25	8	450	3600
50A	2	25	8	200	1600
50A	3	8	48	138	6624
50A	4	25	8	390	3120
50A	5	20	370	6	2220
50A	6	6.3	370	6	2220
50A	7	12.5	16	340	5440
50A	8	12.5	4	288	1152
50A	9	6.3	80	48	3840
50A	10	6.3	60	136	8160
P34 Lances 1 - 7					
50A	1	25	8	450	3600
50A	2	25	8	200	1600
50A	3	8	28	118	3304
50A	4	20	28	118	3304
50A	5	20	12	288	3456
50A	6	6.3	58	116	6728
50A	7	6.3	5	576	2880
50A	8	12.5	8	340	2720
50A	9	6.3	40	116	4640
P56 Lances 1 - 7					
50A	1	25	4	450	1800
50A	2	25	2	200	400
50A	3	8	28	138	3864
50A	4	12.5	28	340	9520
50A	5	12.5	6	288	1728
50A	6	6.3	100	136	13600
50A	7	6.3	100	48	4800

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	677	166
50A	8	171	68
50A	12.5	324	312
50A	20	124	306
50A	25	200	771
Peso Total	60A =		0 kgf
Peso Total	50A =		1656 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na prancha

CLIENTE: UNILA

OBRA: TCC_2023

TITULO:
P2 Lances 1 - 7
P6 Lances 8 - 12
P10 Lances 1 - 7
P34 Lances 1 - 7
P56 Lances 1 - 7

DATA: 04/06/2023

ESCALA: 1:20 1:35

PROJETO: CON-PIL-PIL-021-R00

CODIGO:

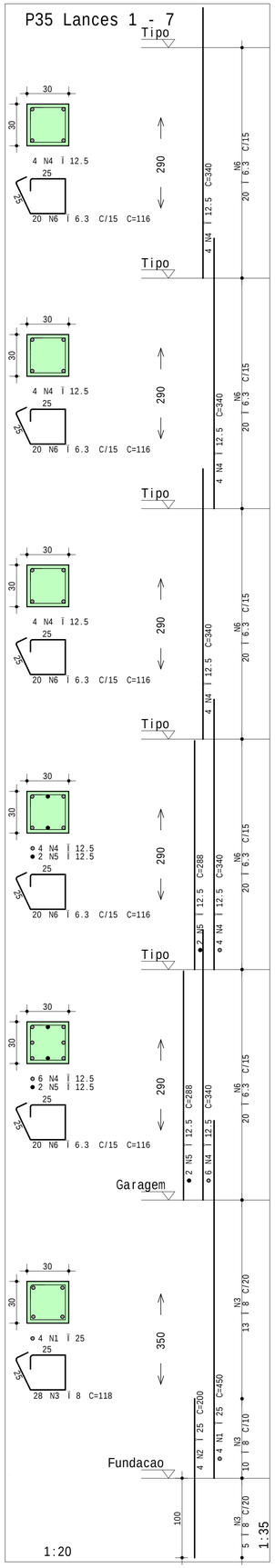
OBRA N °: 0001

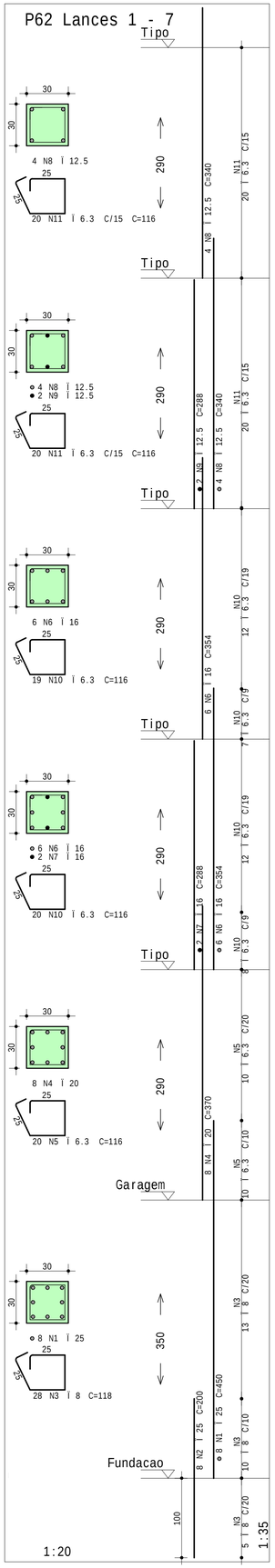
DES. N °: 021

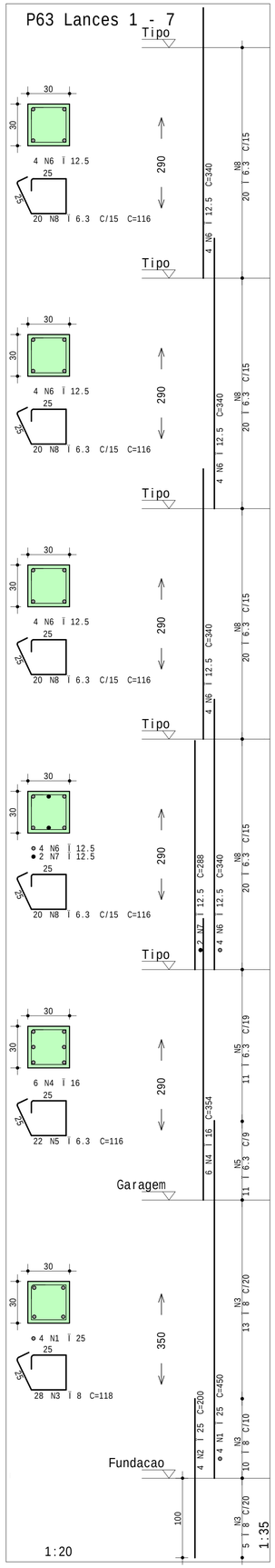
REV. N °: 00

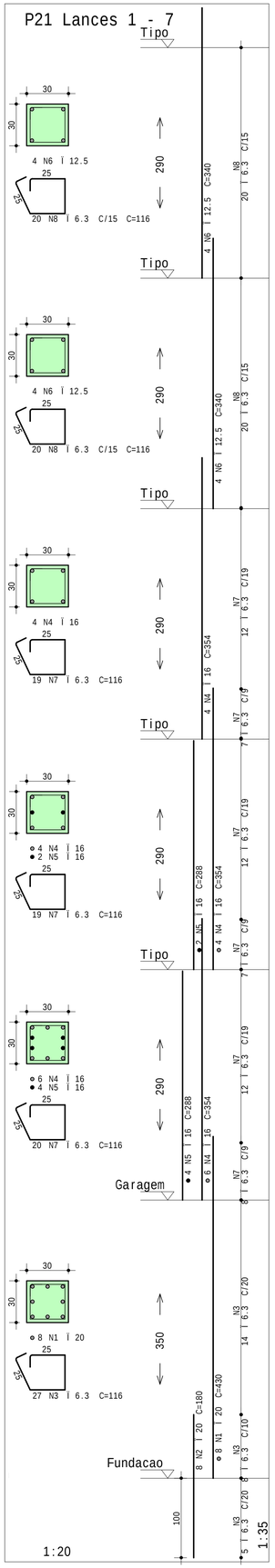
ENG °

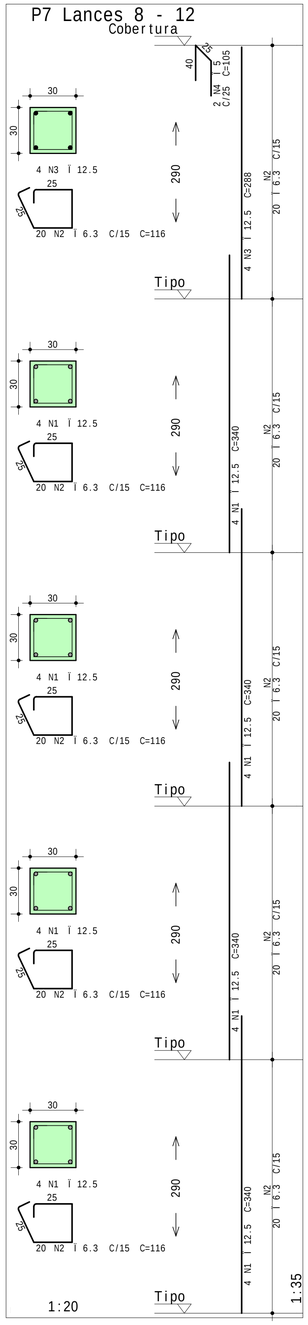
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial











Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
P7 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	105	210
P21 Lances 1 - 7					
50A	1	20	8	430	3440
50A	2	20	8	180	1440
50A	3	6.3	27	116	3132
50A	4	16	14	354	4956
50A	5	16	6	288	1728
50A	6	12.5	8	340	2720
50A	7	6.3	58	116	6728
50A	8	6.3	40	116	4640
P35 Lances 1 - 7					
50A	1	25	4	450	1800
50A	2	25	4	200	800
50A	3	8	28	118	3304
50A	4	12.5	22	340	7480
50A	5	12.5	4	288	1152
50A	6	6.3	100	116	11600
P62 Lances 1 - 7					
50A	1	25	8	450	3600
50A	2	25	8	200	1600
50A	3	8	28	118	3304
50A	4	20	8	370	2960
50A	5	6.3	20	116	2320
50A	6	16	12	354	4248
50A	7	16	2	288	576
50A	8	12.5	8	340	2720
50A	9	12.5	2	288	576
50A	10	6.3	39	116	4524
50A	11	6.3	40	116	4640
P63 Lances 1 - 7					
50A	1	25	4	450	1800
50A	2	25	4	200	800
50A	3	8	28	118	3304
50A	4	16	6	354	2124
50A	5	6.3	22	116	2552
50A	6	12.5	16	340	5440
50A	7	12.5	2	288	576
50A	8	6.3	80	116	9280

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	2	0
50A	6.3	610	149
50A	8	99	39
50A	12.5	273	262
50A	16	136	215
50A	20	78	193
50A	25	104	401
Peso Total	60A =		0 kgf
Peso Total	50A =		1260 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_2023

TITULO

P7 Lances 8 - 12
P21 Lances 1 - 7
P35 Lances 1 - 7
P62 Lances 1 - 7
P63 Lances 1 - 7

OBRA N.º 0001

DES. N.º 022

REV. N.º 00

DATA 04/06/2023

ESCALA 1:20

DESENHO CON-PIL-PIL-022-R00

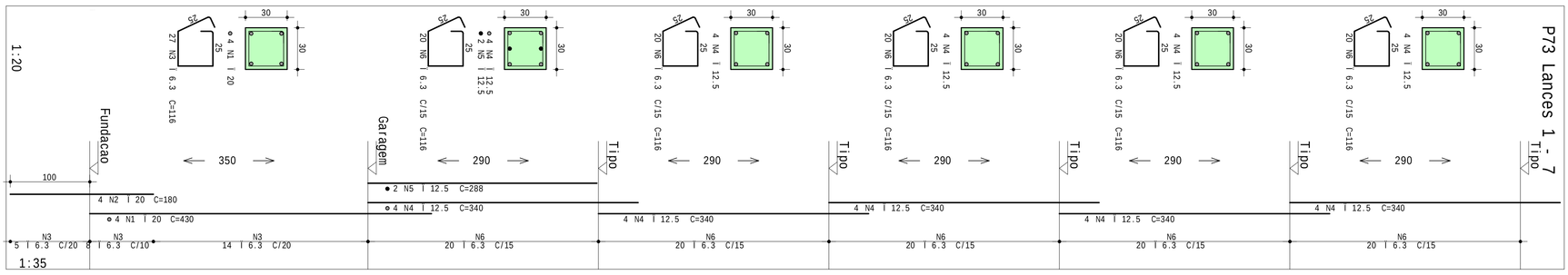
COORD.

ENG.º

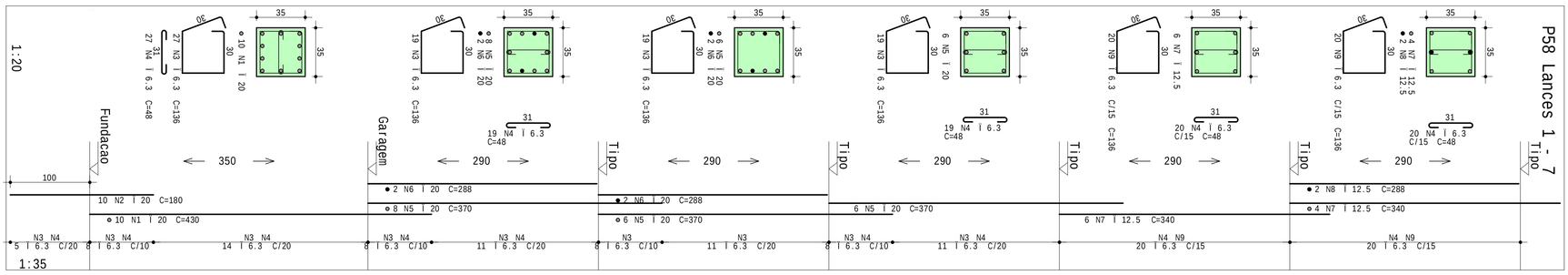
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-022-R00.PLT 04/06/2023 13:27:54
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-023-R00.PLT 04/06/2023 13:27:55
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

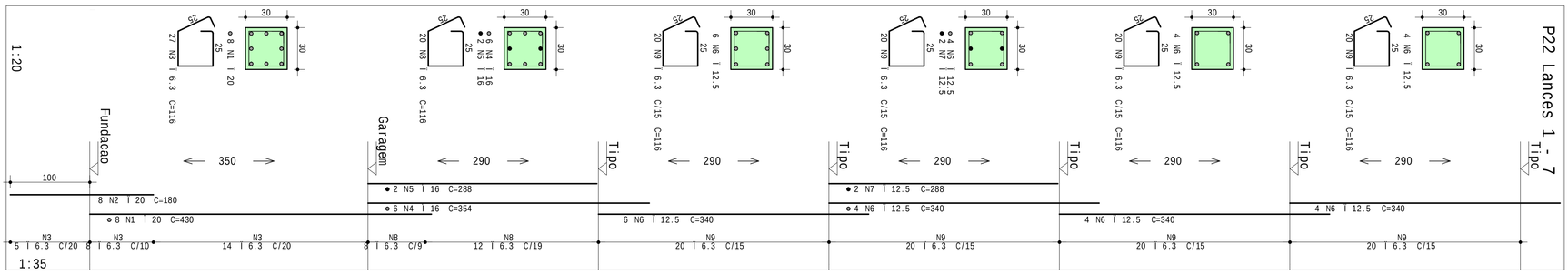
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



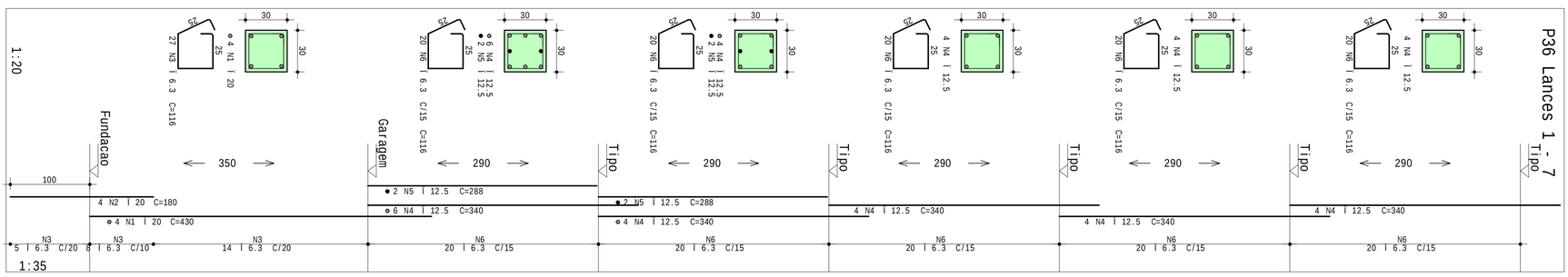
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



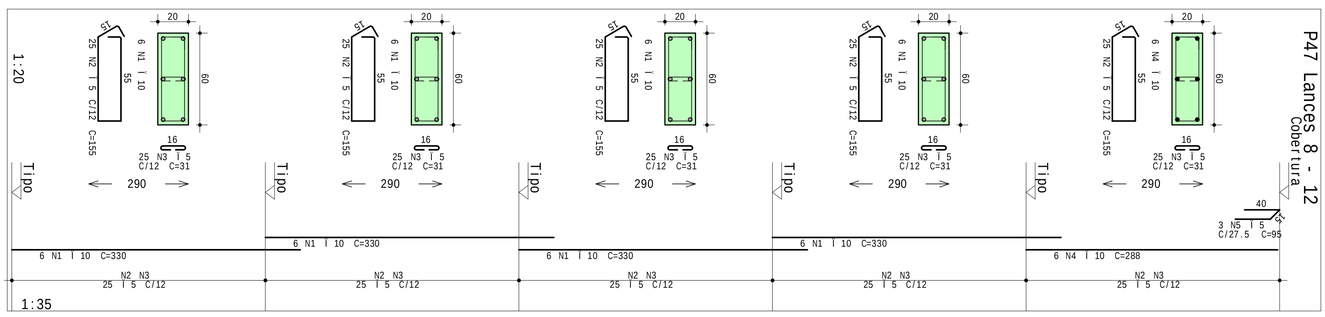
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

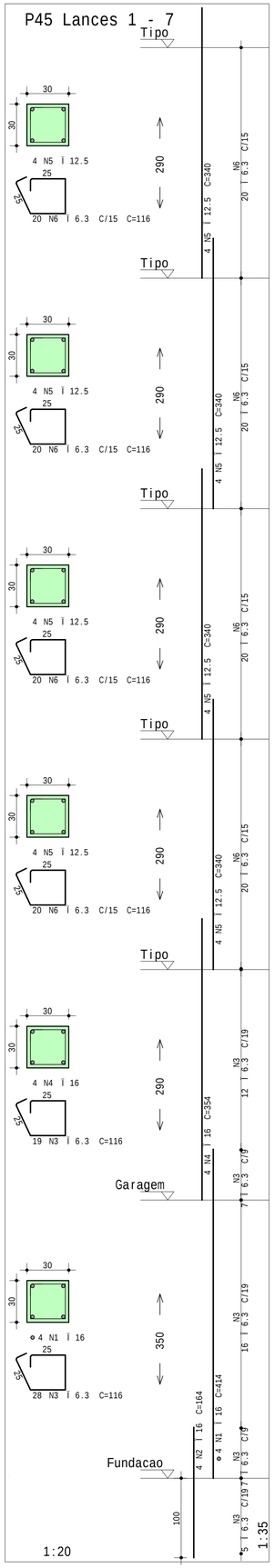
P22 Lances 1 - 7	AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
	50A	1	20	8	430	3440
	50A	2	6.3	20	180	3600
	50A	3	6.3	8	180	1440
	50A	4	16	26	354	9204
	50A	5	16	2	288	576
	50A	6	12.5	18	340	6120
	50A	7	12.5	2	340	680
	50A	8	6.3	20	116	2320
	50A	9	6.3	80	116	9280
P36 Lances 1 - 7	50A	1	20	4	430	1720
	50A	2	20	8	180	1440
	50A	3	6.3	27	180	4860
	50A	4	12.5	2	340	680
	50A	5	12.5	22	340	7480
	50A	6	12.5	4	288	1152
	50A	7	6.3	10	116	1160
P47 Lances 8 - 12	60A	1	10	24	330	7920
	60A	2	5	155	155	24025
	60A	3	5	125	31	3875
	60A	4	10	125	6	1728
	60A	5	5	3	95	285
P58 Lances 1 - 7	50A	1	20	10	430	4300
	50A	2	20	10	180	1800
	50A	3	6.3	184	136	25024
	50A	4	6.3	10	340	3400
	50A	5	20	20	370	7400
	50A	6	20	4	288	1152
	50A	7	12.5	10	340	3400
	50A	8	6.3	40	136	5440
P73 Lances 1 - 7	50A	1	20	4	430	1720
	50A	2	20	4	180	720
	50A	3	6.3	20	340	6800
	50A	4	12.5	2	288	576
	50A	5	12.5	100	116	11600
	50A	6	6.3			

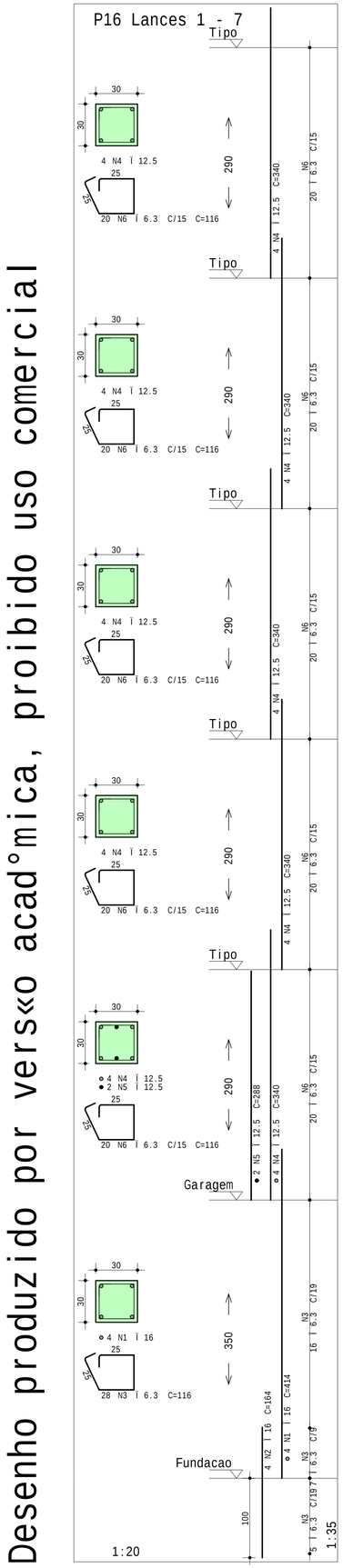
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	625	154
50A	6.3	621	1865
50A	10	96	60
50A	12.5	267	257
50A	16	27	662
Peso Total 60A =			36 kgf
Peso Total 50A =			1123 kgf

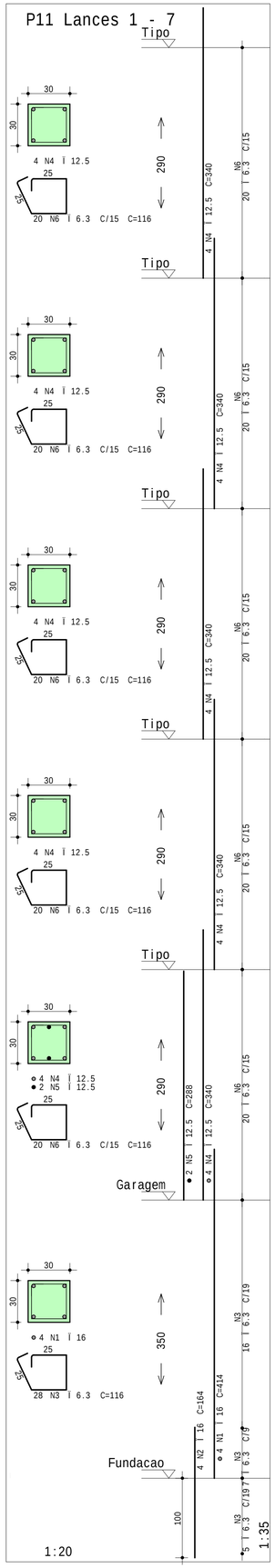
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

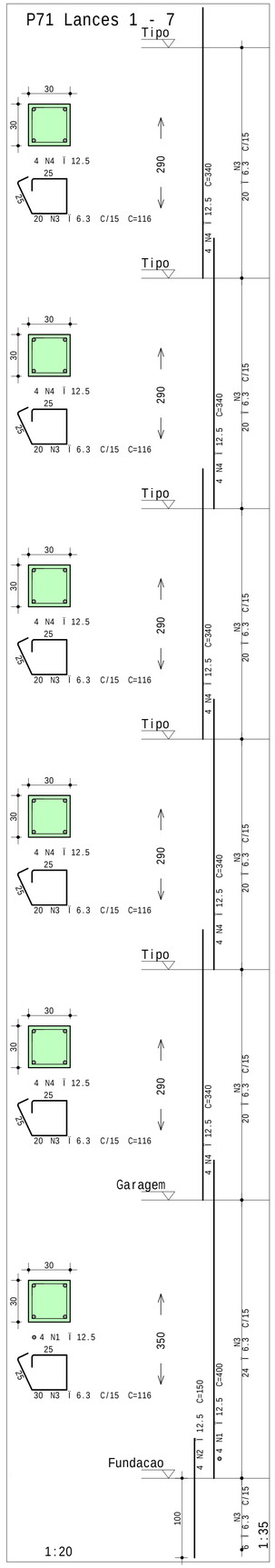
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na prancha
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_2023
TITULO
P22 Lances 1 - 7
P36 Lances 1 - 7
P47 Lances 8 - 12
P58 Lances 1 - 7
P73 Lances 1 - 7
DATA: 04/06/2023
PROGRAMA: CON-PIL-PIL-023-R00
OBRA N.º 0001
DES. N.º 023
REV. N.º 00
ENG.º

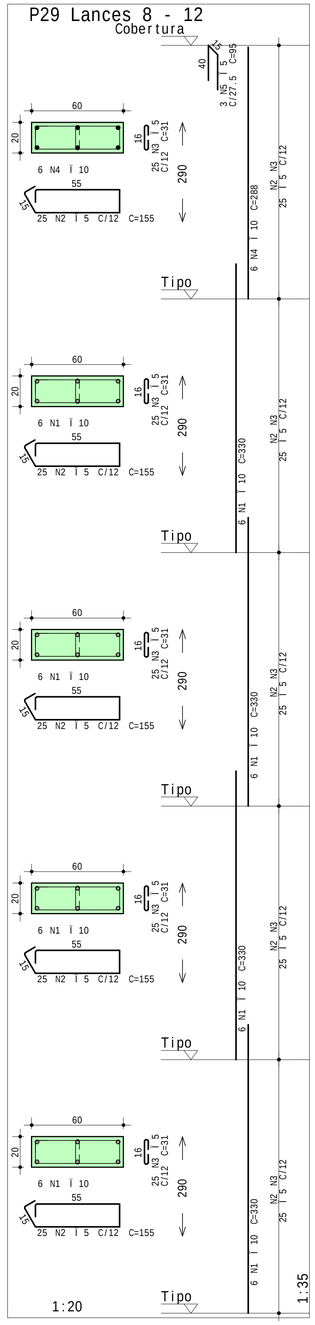
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial











Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
P11 Lances 1 - 7						
	50A	1	16	4	414	1656
	50A	2	16	4	164	656
	50A	3	6.3	28	116	3248
	50A	4	12.5	20	340	6800
	50A	5	12.5	2	288	576
	50A	6	6.3	100	116	11600
P16 Lances 1 - 7						
	50A	1	16	4	414	1656
	50A	2	16	4	164	656
	50A	3	6.3	28	116	3248
	50A	4	12.5	20	340	6800
	50A	5	12.5	2	288	576
	50A	6	6.3	100	116	11600
P29 Lances 8 - 12						
	50A	1	10	24	330	7920
	60A	2	5	125	155	19375
	60A	3	5	125	31	3875
	50A	4	10	6	288	1728
	60A	5	5	3	95	285
P45 Lances 1 - 7						
	50A	1	16	4	414	1656
	50A	2	16	4	164	656
	50A	3	6.3	47	116	5452
	50A	4	16	4	354	1416
	50A	5	12.5	16	340	5440
	50A	6	6.3	80	116	9280
P71 Lances 1 - 7						
	50A	1	12.5	4	400	1600
	50A	2	12.5	4	150	600
	50A	3	6.3	130	116	15080
	50A	4	12.5	20	340	6800

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	235	36
50A	6.3	595	146
50A	10	96	60
50A	12.5	292	281
50A	16	84	132
Peso Total	60A =		36 kgf
Peso Total	50A =		618 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_2023

TITULO
P11 Lances 1 - 7
P16 Lances 1 - 7
P29 Lances 8 - 12
P45 Lances 1 - 7
P71 Lances 1 - 7

OBRA N.º 0001

DES. N.º 024

REV. N.º 00

DATA 04/06/2023

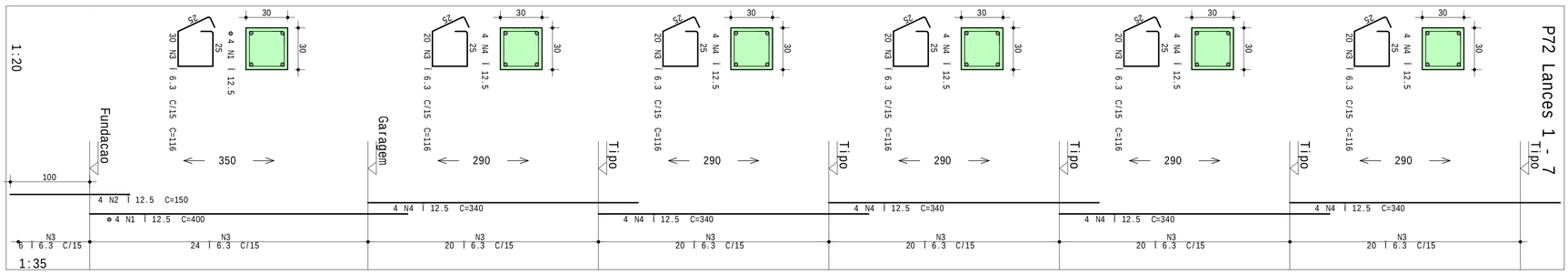
DESENHO CON-PIL-PIL-024-R00

COORD.

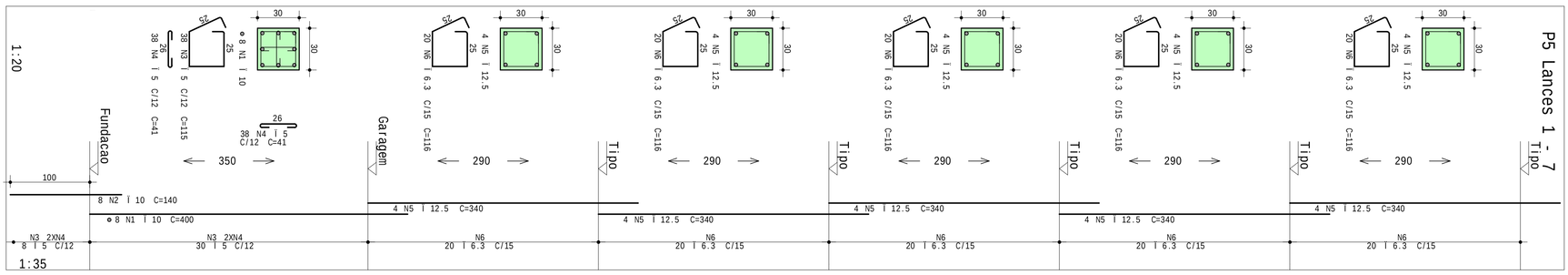
ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-024-R00.PLT 04/06/2023 13:27:56
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

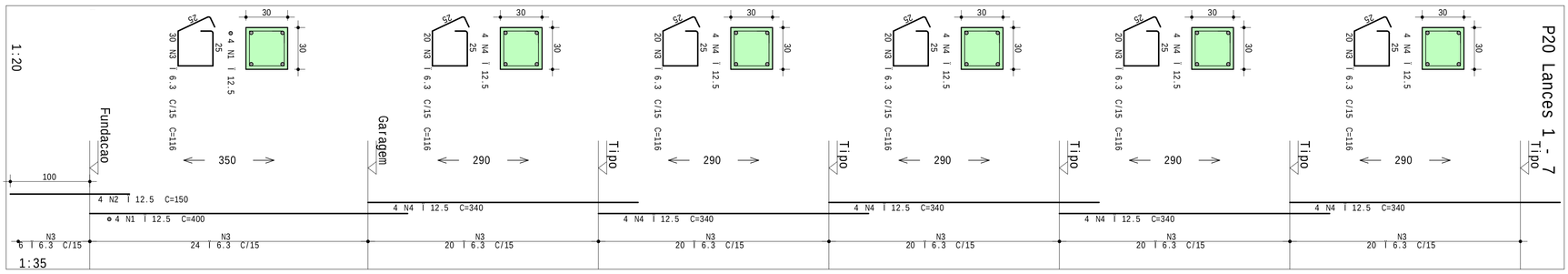
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



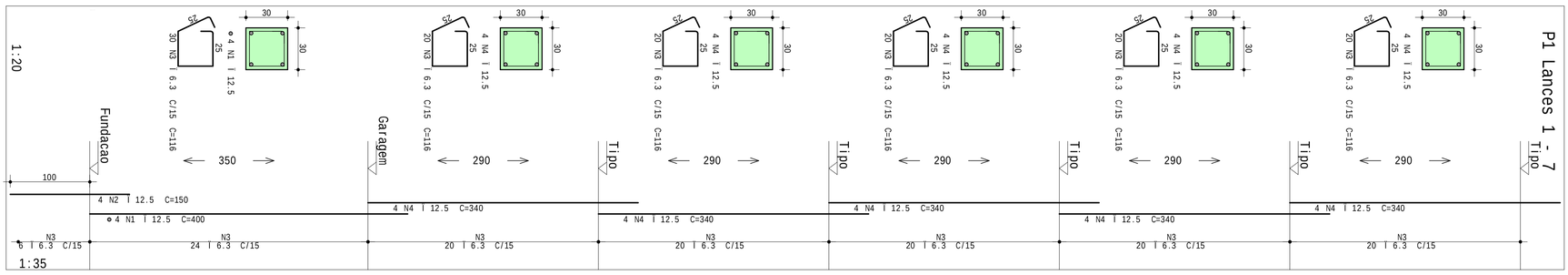
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



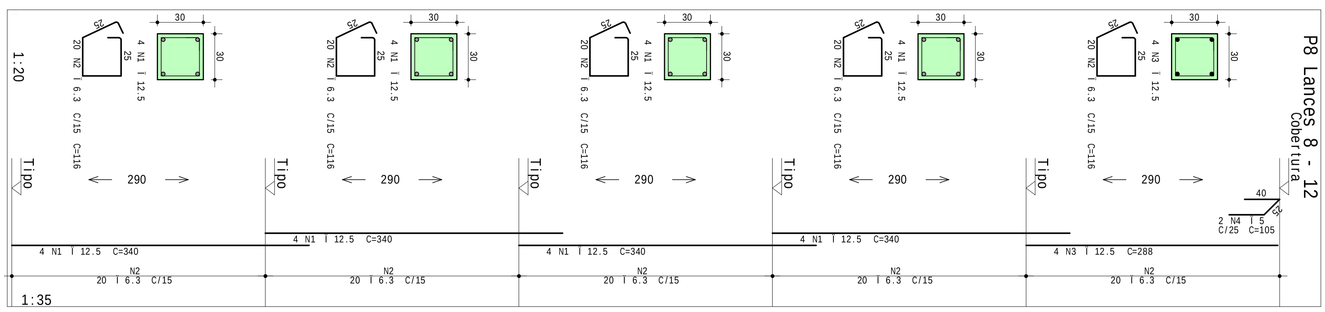
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P1 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	6.3	130	115	15000
50A	4	12.5	30	340	6800
P5 Lances 1 - 7					
50A	1	10	8	400	3200
60A	2	10	8	140	1120
60A	3	5	76	41	3116
60A	4	5	20	340	6800
50A	5	12.5	100	116	11600
P8 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
60A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	12.5	2	105	210
P20 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	6.3	130	116	15080
50A	4	12.5	20	340	6800
P72 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	6.3	130	116	15080
50A	4	12.5	20	340	6800

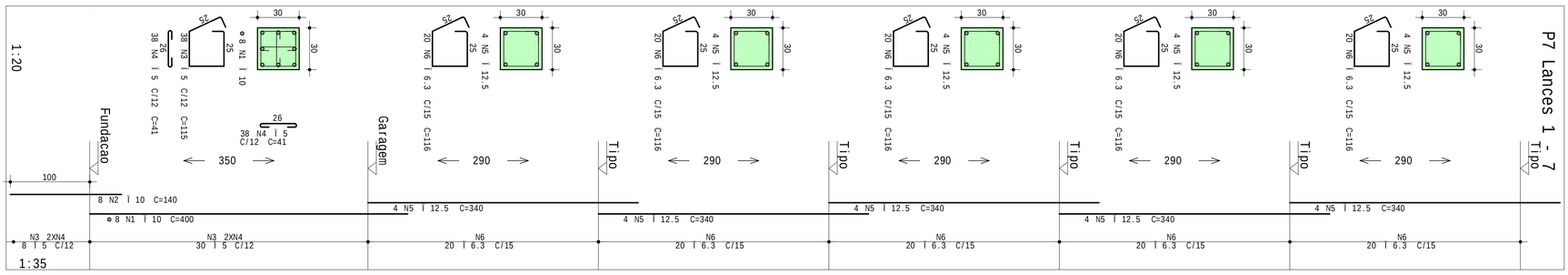
RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	6.3	677	182
50A	10	643	27
50A	12.5	404	389
Peso Total 60A =			12 kgf
Peso Total 50A =			583 kgf

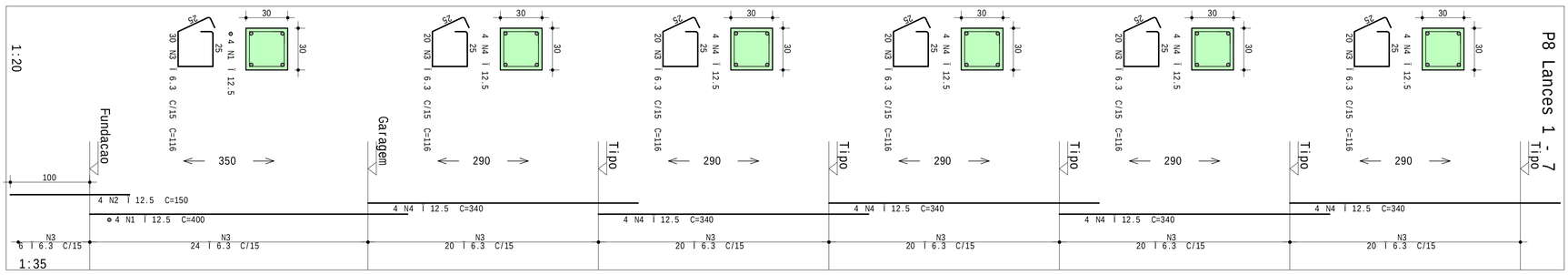
CONCRETO fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta
CLIENTE UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA TCC_2023
TITULO
P1 Lances 1 - 7
P5 Lances 1 - 7
P8 Lances 8 - 12
P20 Lances 1 - 7
P72 Lances 1 - 7
DATA 04/06/2023
DESENHO CON-PIL-025-R00
OBRA N.° 0001
DES. N.° 025
REV. N.° 00
ENG. °

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-026-R00.PLT 04/06/2023 13:27:59
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

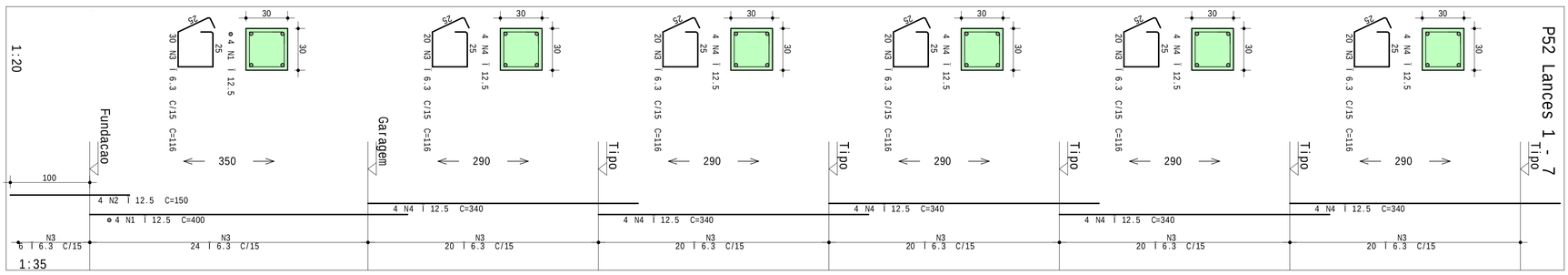
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



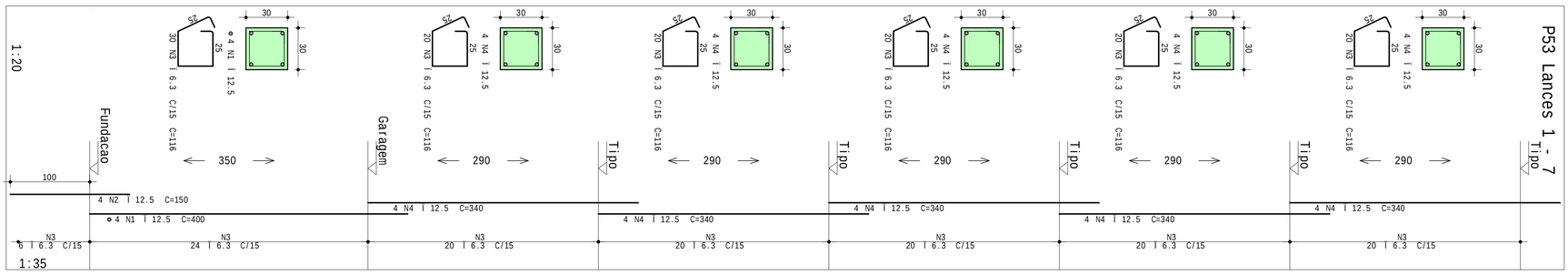
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



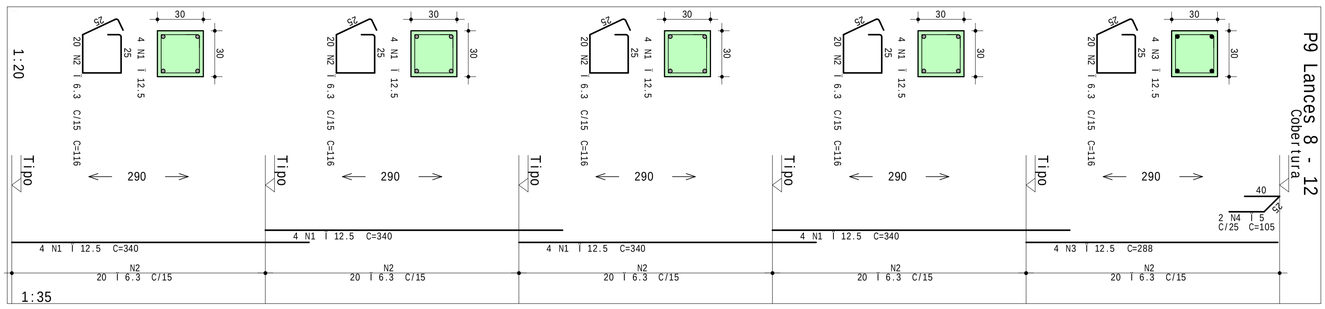
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P7 Lances 1 - 7					
50A	1	10	8	400	3200
50A	2	10	8	140	1120
60A	3	5	38	43	1634
60A	4	5	76	41	3116
50A	5	12.5	20	340	6800
50A	6	6.3	100	116	11600
P8 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	6.3	130	116	15080
50A	4	12.5	20	340	6800
P9 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	360	5400
50A	2	6.3	100	116	11600
60A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	12.5	2	105	210
P52 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	6.3	130	116	15080
50A	4	12.5	20	340	6800
P53 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	6.3	130	116	15080
50A	4	12.5	20	340	6800

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	77	182
50A	6.3	644	1634
50A	10	43	27
50A	12.5	404	389
Peso Total 60A =			12 kgf
Peso Total 50A =			583 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

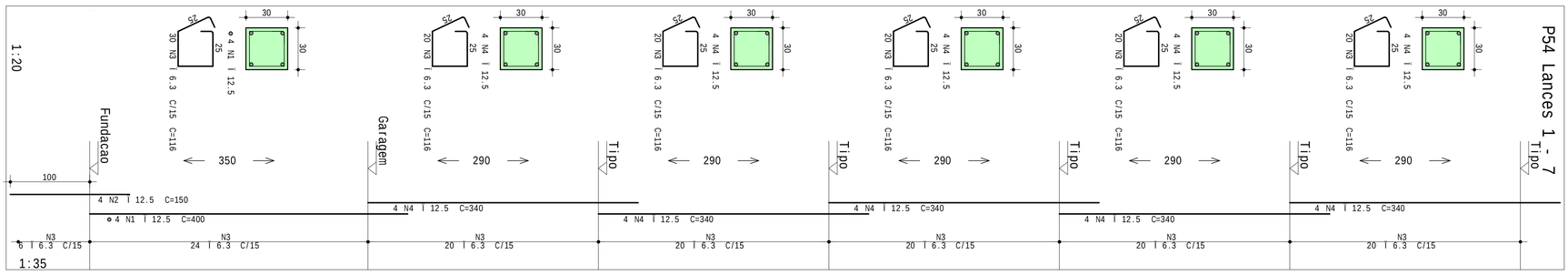
TITULO:
P7 Lances 1 - 7
P8 Lances 1 - 7
P9 Lances 8 - 12
P52 Lances 1 - 7
P53 Lances 1 - 7

DATA: 04/06/2023

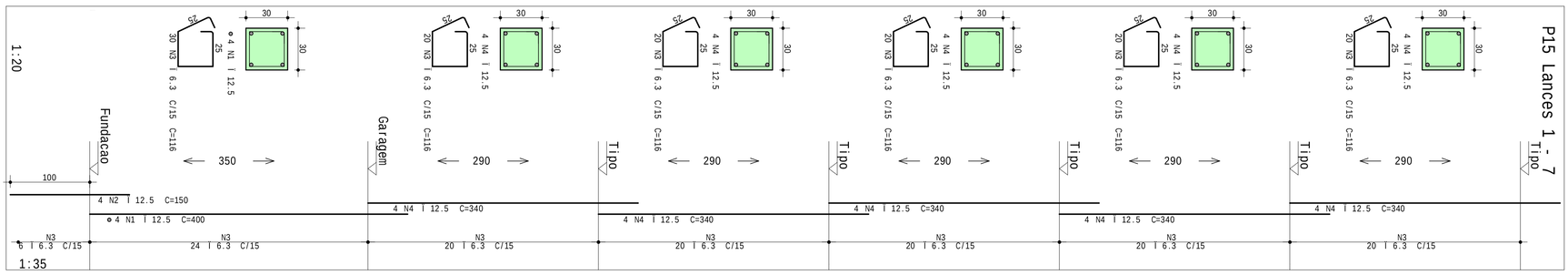
DESENHO: CON-PIL-PIL-026-R00

OBRA N. °: 0001
DES. N. °: 026
REV. N. °: 00
ENG. °:

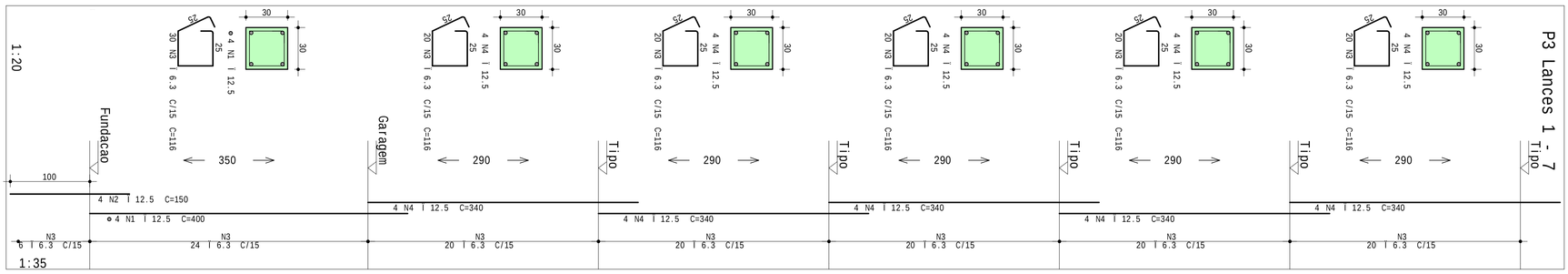
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



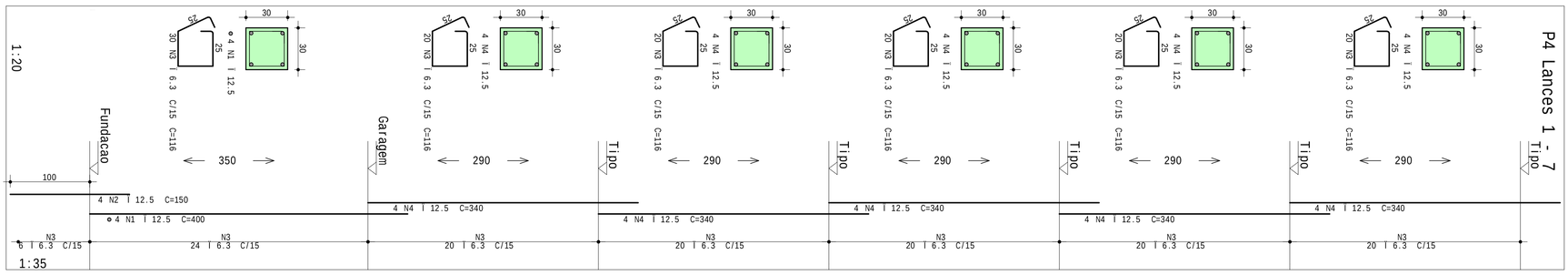
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



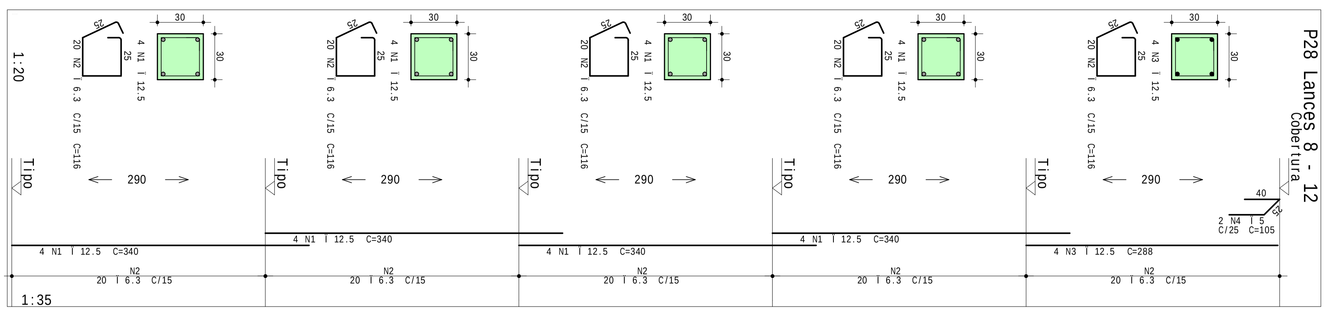
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

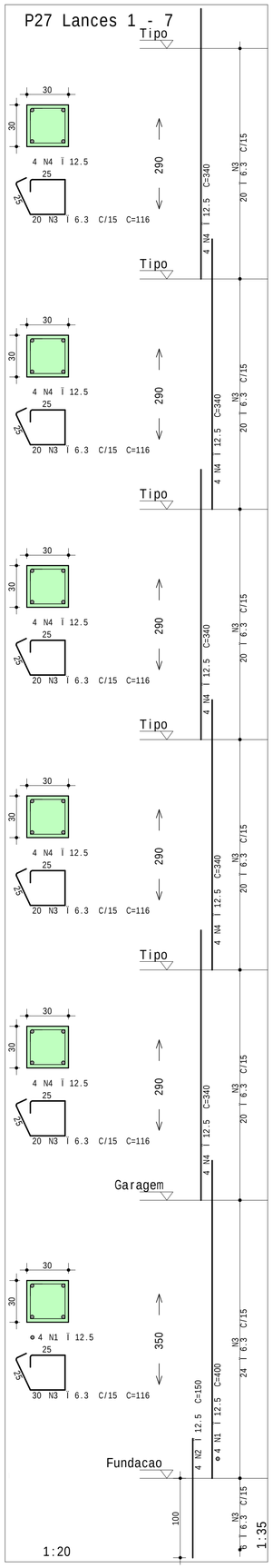
RESUMO DE AÇO

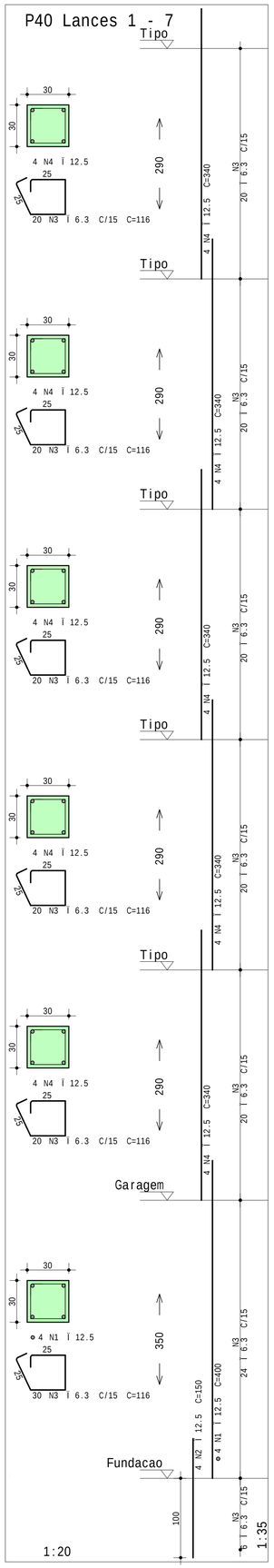
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	2	0
50A	6.3	719	176
50A	12.5	426	410
Peso Total	60A =		0 kgf
Peso Total	50A =		586 kgf

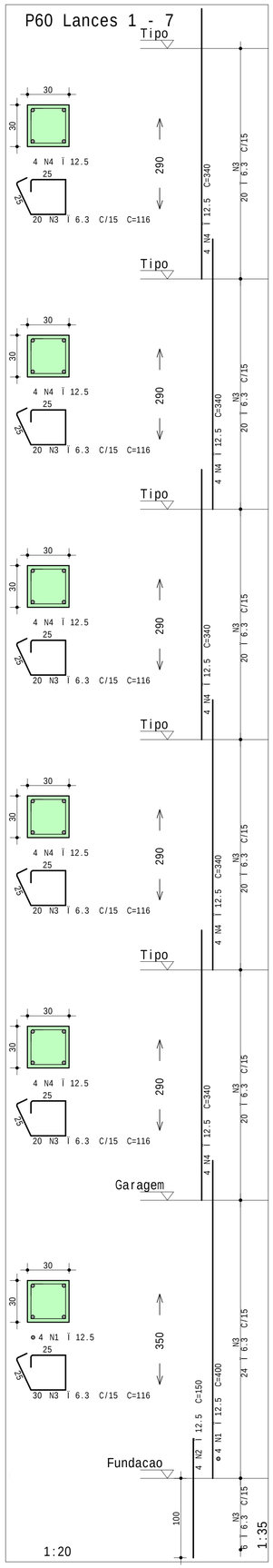
AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P3 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	12.5	130	115	15000
50A	4	12.5	30	340	6800
P4 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	12.5	130	115	15000
50A	4	12.5	30	340	6800
P15 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	12.5	130	115	15000
50A	4	12.5	30	340	6800
P28 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
60A	3	5	2	118	236
60A	4	12.5	2	105	210
P54 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	12.5	130	115	15000
50A	4	12.5	30	340	6800

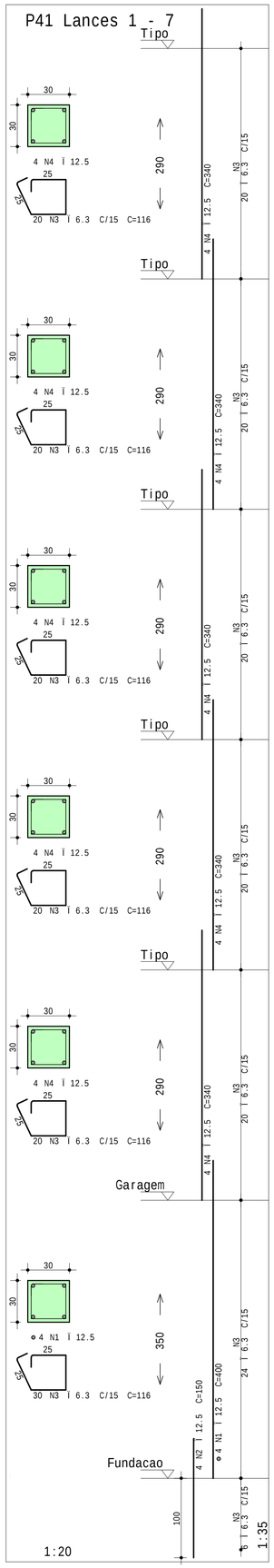
CONCRETO	
fck = 35 MPa	
ECS = Ver na planta	
CLIENTE	UNILA
OBRA	TCC_2023
TITULO	P3 Lances 1 - 7 P4 Lances 1 - 7 P15 Lances 1 - 7 P28 Lances 8 - 12 P54 Lances 1 - 7
DATA	04/06/2023
DESENHO	CON-PIL-027-R00
OBRA N. °	0001
DES. N. °	027
REV. N. °	00
ENG. °	

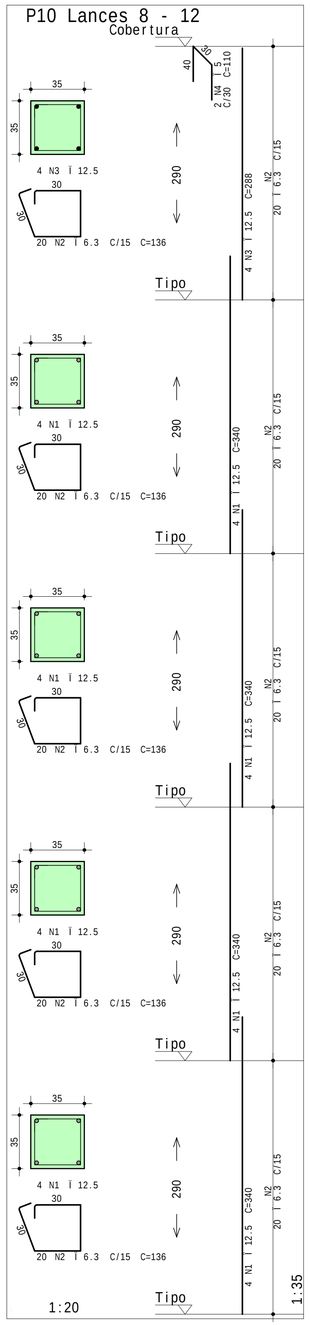
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial











Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
P10 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	136	13600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	110	220
P27 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	6.3	130	116	15080
50A	4	12.5	20	340	6800
P40 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	6.3	130	116	15080
50A	4	12.5	20	340	6800
P41 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	6.3	130	116	15080
50A	4	12.5	20	340	6800
P60 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	12.5	4	150	600
50A	3	6.3	130	116	15080
50A	4	12.5	20	340	6800

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	2	0
50A	6.3	739	181
50A	12.5	426	410
Peso Total	60A =		0 kgf
Peso Total	50A =		591 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO:
P10 Lances 8 - 12
P27 Lances 1 - 7
P40 Lances 1 - 7
P41 Lances 1 - 7
P60 Lances 1 - 7

DATA: 04/06/2023

DESENHO: CON-PIL-PIL-028-R00

COORD.:

OBRA N.º: 0001

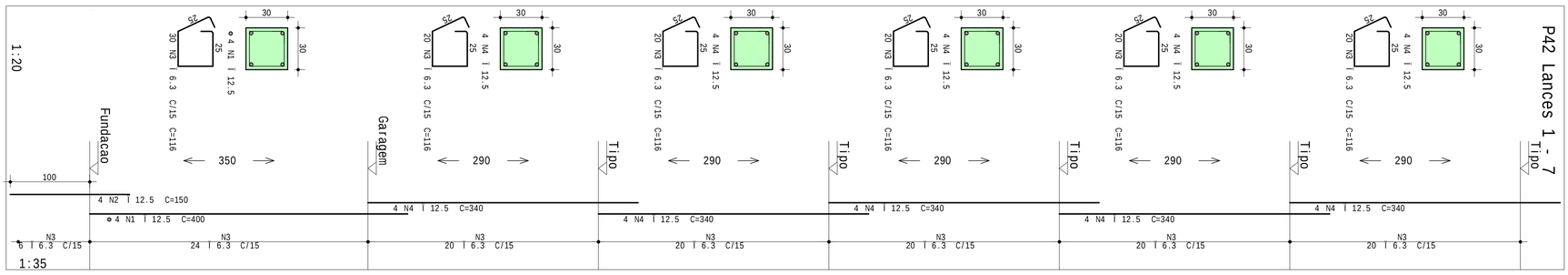
DES. N.º: 028

REV. N.º: 00

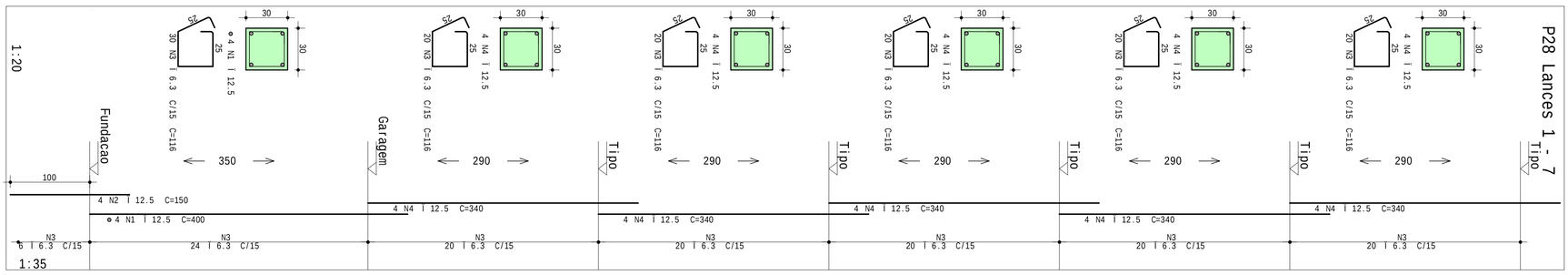
ENG.º:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-028-R00.PLT 04/06/2023 13:28:01
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

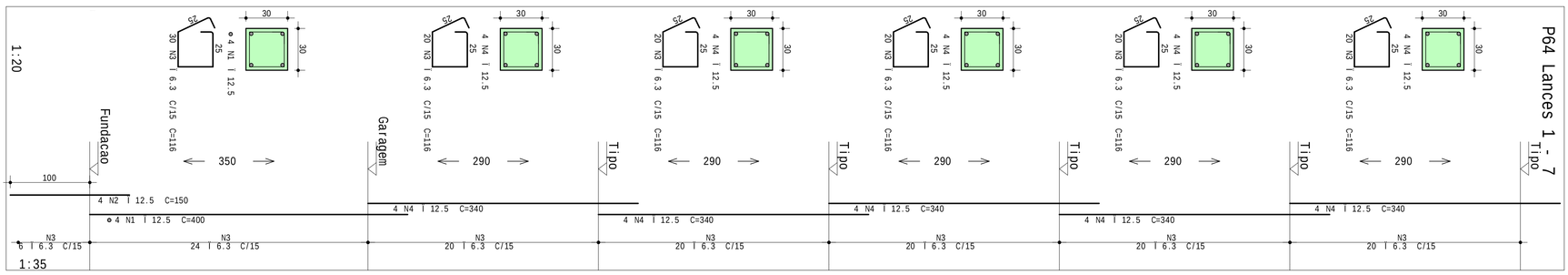
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



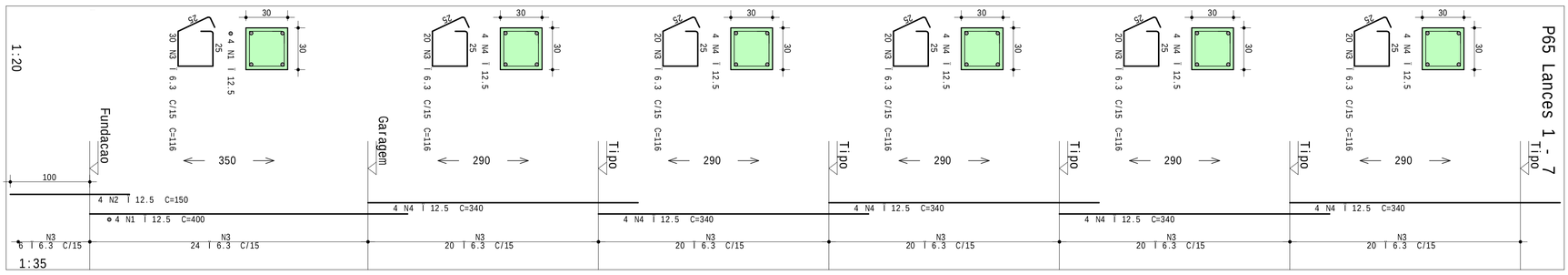
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



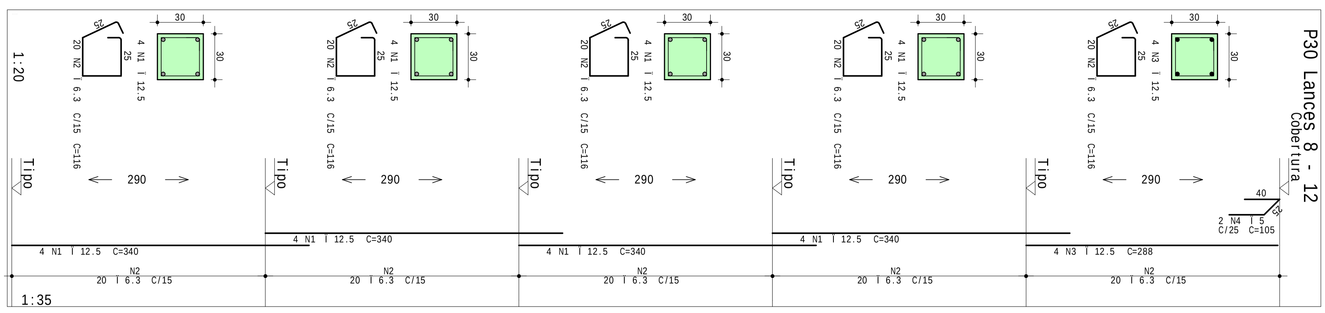
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

	AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
			mm		cm	cm
P28	Lances 1 - 7					
	50A	1	12.5	4	400	1600
	50A	2	12.5	4	150	600
	50A	3	12.5	130	115	15000
	50A	4	12.5	30	340	6800
P30	Lances 8 - 12					
	50A	1	12.5	16	340	5440
	50A	2	6.3	100	116	11600
	50A	3	12.5	2	105	210
	60A	4	12.5	2	105	210
P42	Lances 1 - 7					
	50A	1	12.5	4	400	1600
	50A	2	12.5	4	150	600
	50A	3	12.5	130	115	15000
	50A	4	12.5	30	340	6800
P64	Lances 1 - 7					
	50A	1	12.5	4	400	1600
	50A	2	12.5	4	150	600
	50A	3	12.5	130	115	15000
	50A	4	12.5	30	340	6800
P65	Lances 1 - 7					
	50A	1	12.5	4	400	1600
	50A	2	12.5	4	150	600
	50A	3	12.5	130	115	15000
	50A	4	12.5	30	340	6800

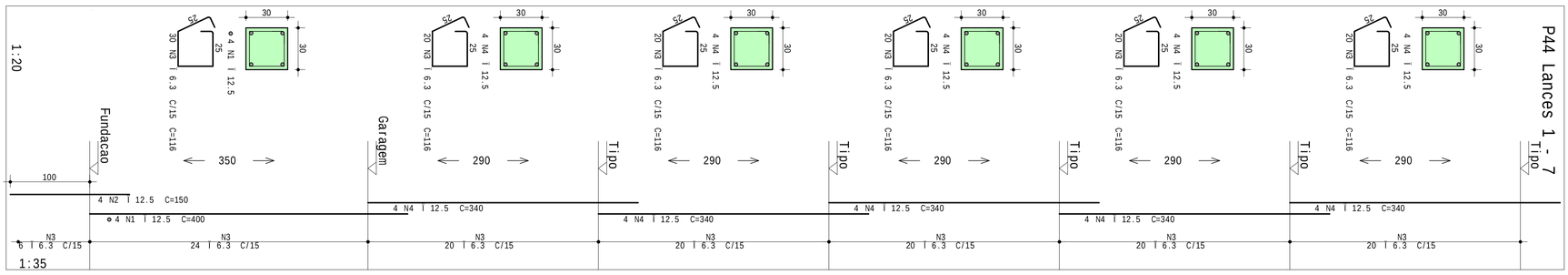
RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	2	0
50A	6.3	719	176
50A	12.5	426	410
Peso Total			
Peso Total	60A =		0 kgf
	50A =		586 kgf

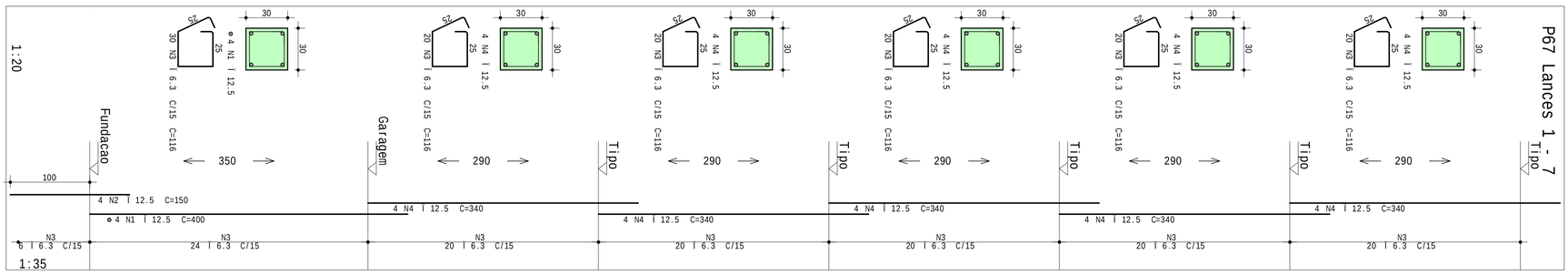
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO MPa
fck = 35
ECS = Ver na Planta
CLIENTE UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA TCC_2023
TITULO
P28 Lances 1 - 7
P30 Lances 8 - 12
P42 Lances 1 - 7
P64 Lances 1 - 7
P65 Lances 1 - 7
DATA 04/06/2023
DESENHO CON-PIL-029-R00
OBRA N. º 0001
DES. N. º 029
REV. N. º 00
ENG. º
CODRO.

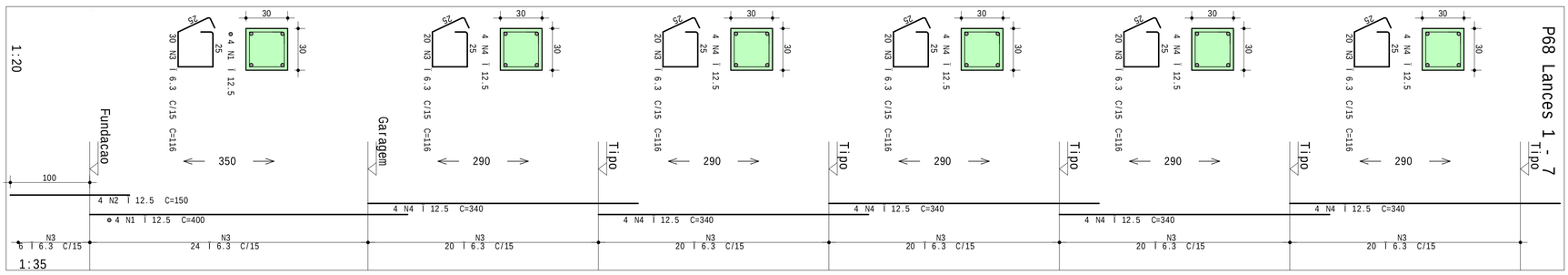
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



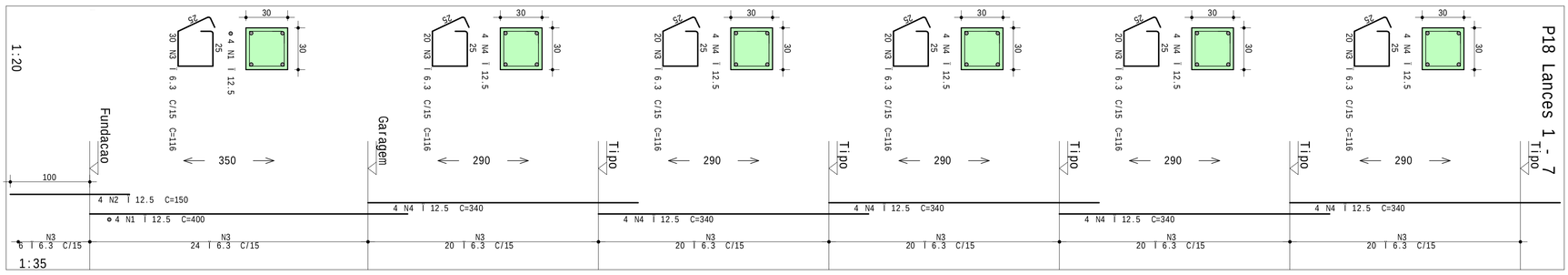
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



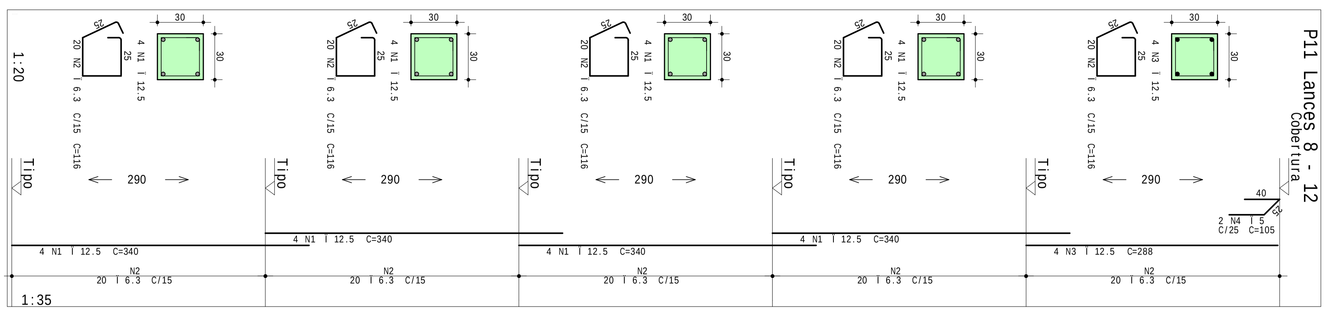
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P11 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	2	115	230
60A	4	5	2	105	210
P18 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	1600	6400
50A	2	6.3	130	116	15080
50A	3	12.5	4	150	600
50A	4	12.5	4	1600	6400
P44 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	1600	6400
50A	2	6.3	130	116	15080
50A	3	12.5	4	150	600
50A	4	12.5	4	1600	6400
P67 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	1600	6400
50A	2	6.3	130	116	15080
50A	3	12.5	4	150	600
50A	4	12.5	4	1600	6400
P68 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	1600	6400
50A	2	6.3	130	116	15080
50A	3	12.5	4	150	600
50A	4	12.5	4	1600	6400

RESUMO DE AÇO

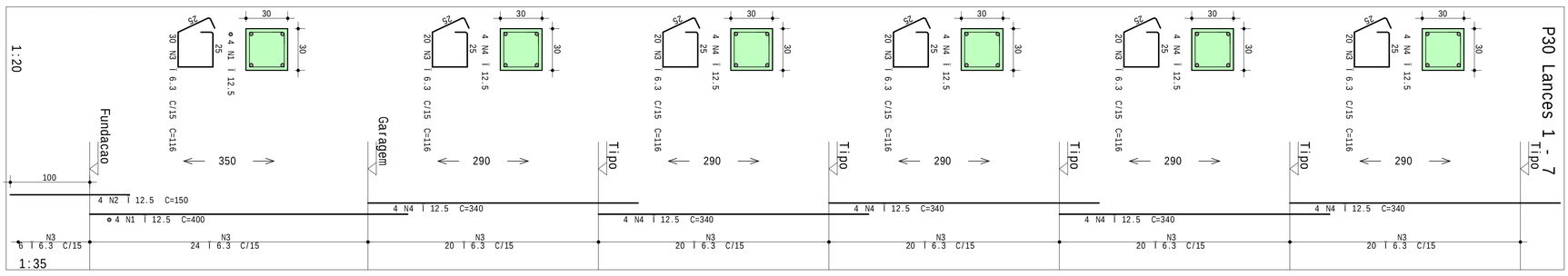
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	2	0
50A	6.3	719	176
50A	12.5	426	410
Peso Total 60A =			0 kgf
Peso Total 50A =			586 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

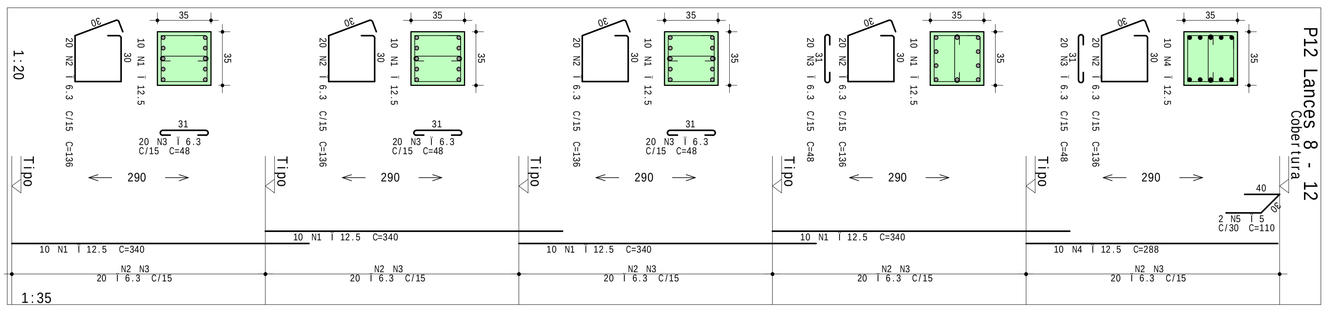
CONCRETO fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta
CLIENTE UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA TCC_2023
TITULO
P11 Lances 8 - 12
P18 Lances 1 - 7
P44 Lances 1 - 7
P67 Lances 1 - 7
P68 Lances 1 - 7
DATA 04/06/2023
DESENHO CON-PIL-030-R00
OBRA N.° 0001
DES. N.° 030
REV. N.° 00
ENG. °
COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-031-R00.PLT 04/06/2023 13:28:05
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

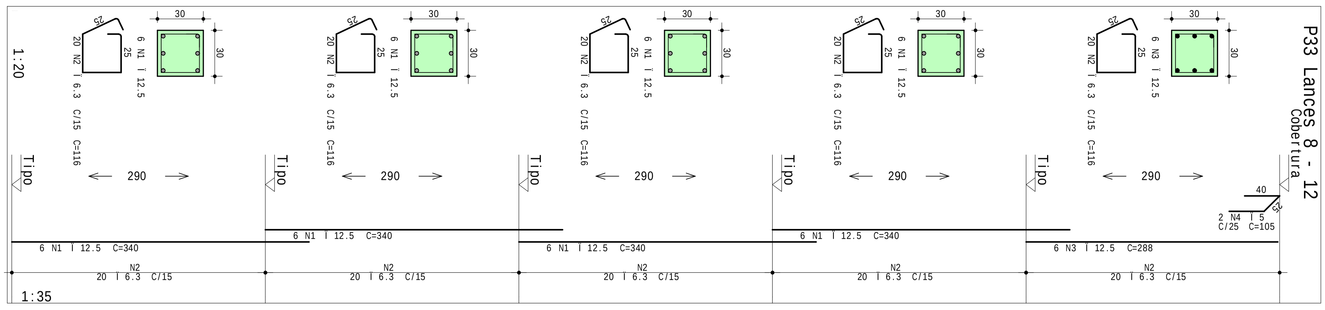
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



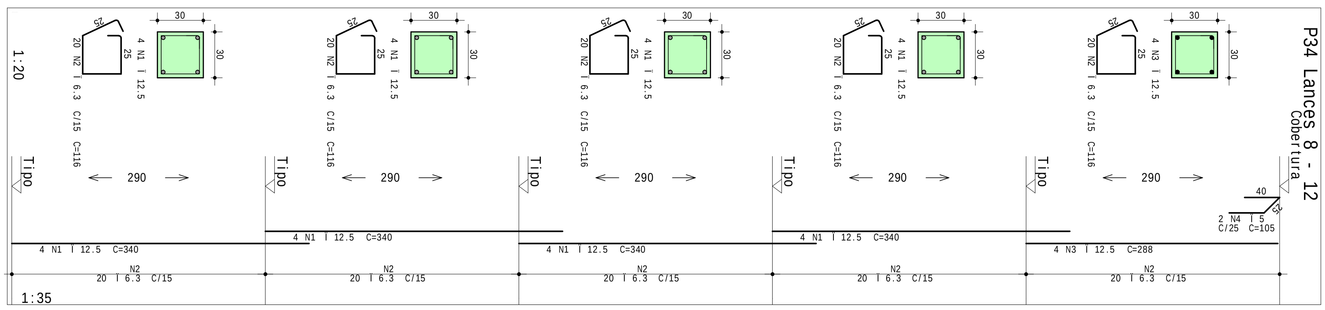
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



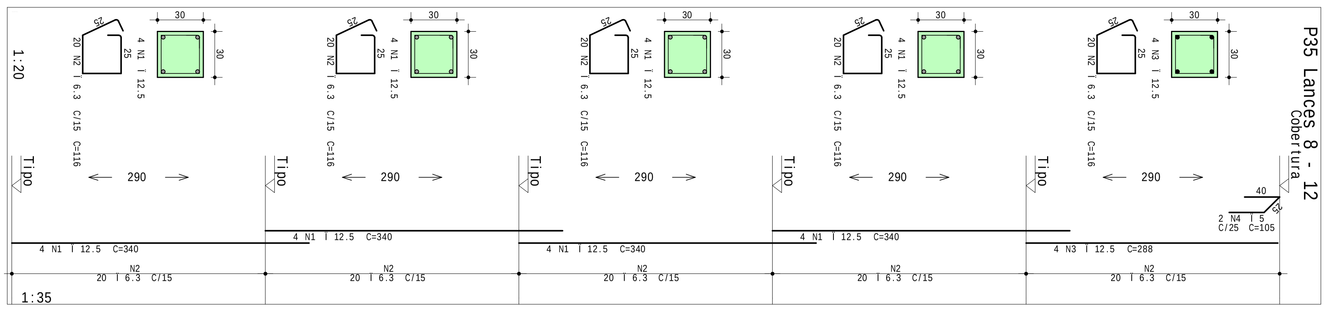
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P12 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	40	340	13600
50A	2	6.3	100	136	13600
50A	3	6.3	100	40	4000
50A	4	6.3	10	288	2880
60A	5	12.5	2	110	220
P30 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	4	400	1600
50A	2	6.3	4	150	600
50A	3	6.3	130	116	15080
50A	4	12.5	20	340	6800
P33 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	24	340	8160
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	6.3	10	288	2880
50A	4	12.5	2	105	210
60A					
P34 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	6.3	10	288	2880
50A	4	12.5	2	105	210
60A					
P35 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	6.3	10	288	2880
50A	4	12.5	2	105	210
60A					

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	9	1
50A	6.3	683	167
50A	12.5	486	467
Peso Total 60A =			1 kgf
Peso Total 50A =			635 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

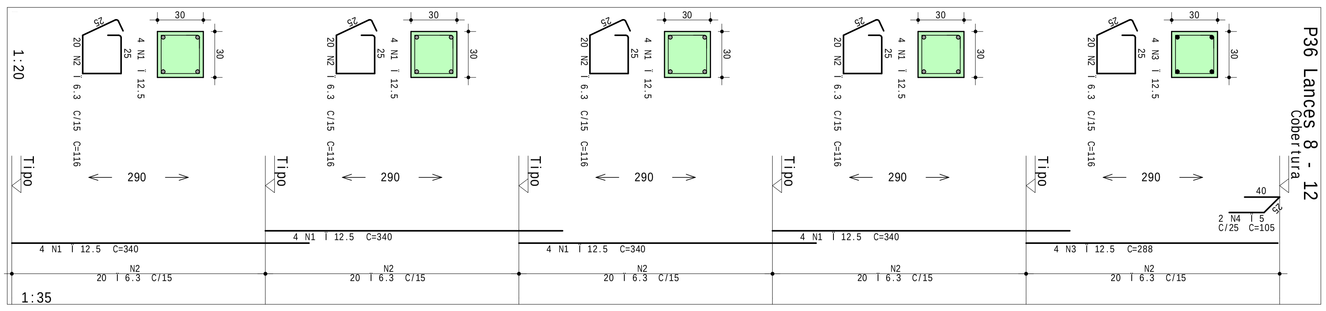
TITULO:
P12 Lances 8 - 12
P30 Lances 1 - 7
P33 Lances 8 - 12
P34 Lances 8 - 12
P35 Lances 8 - 12

DATA: 04/06/2023
DESENHO: CON-PIL-PIL-031-R00

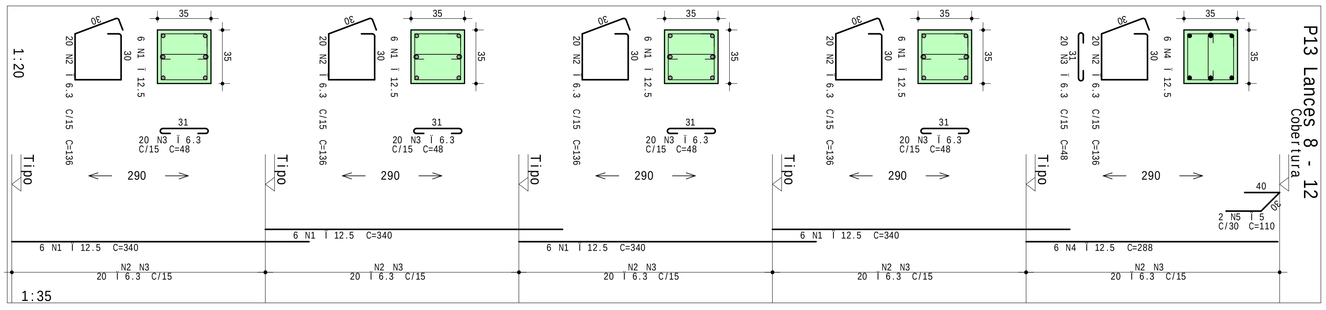
OBRA N.º 0001
DES. N.º 031
REV. N.º 00
ENC. Nº
COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-032-R00.PLT 04/06/2023 13:28:06
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

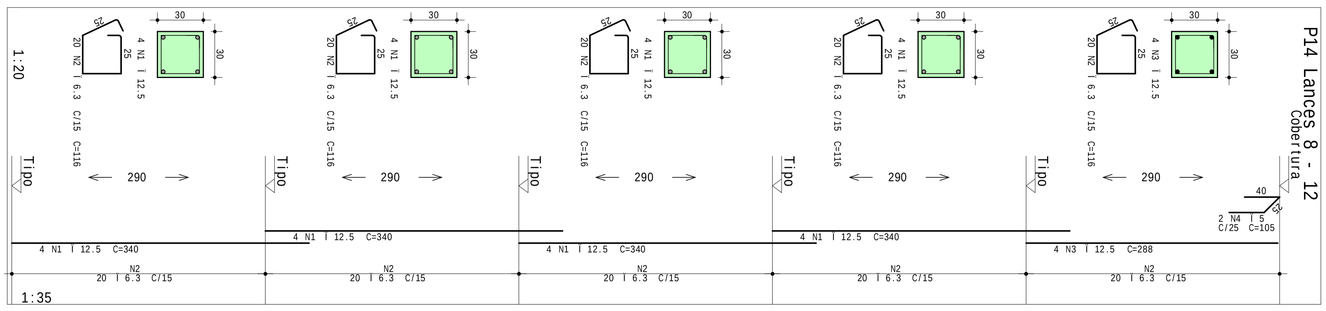
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



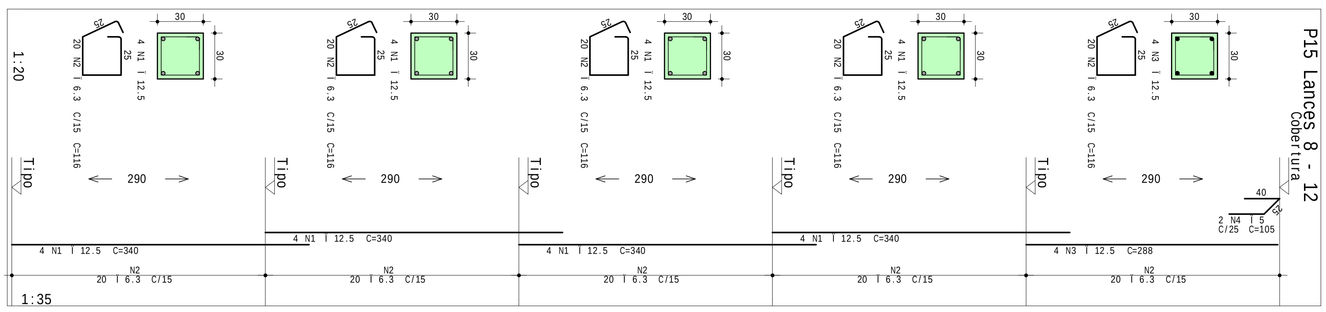
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



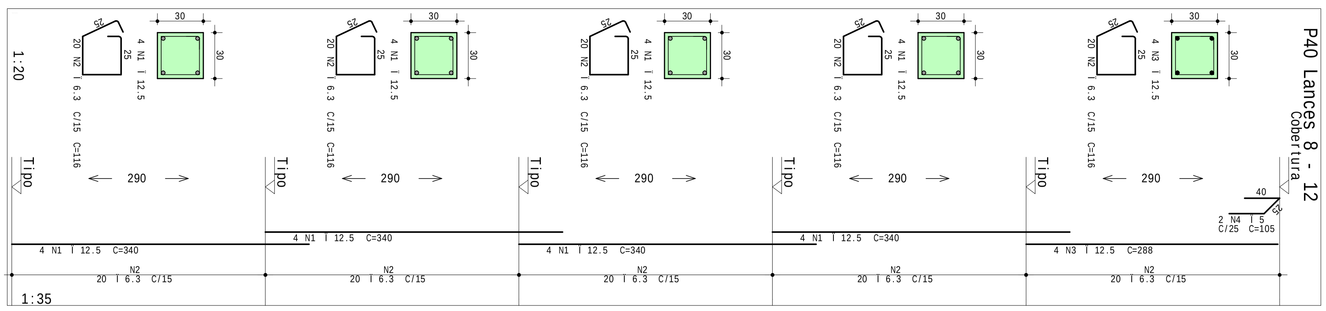
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P13 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	24	340	8160
50A	2	6.3	100	136	13600
50A	3	6.3	100	40	4000
50A	4	12.5	6	288	1728
60A	5	12.5	2	110	220
P14 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	104	136	14144
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	12.5	2	105	210
P15 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	104	136	14144
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	12.5	2	105	210
P36 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	104	136	14144
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	12.5	2	105	210
P40 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	104	136	14144
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	12.5	2	105	210

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

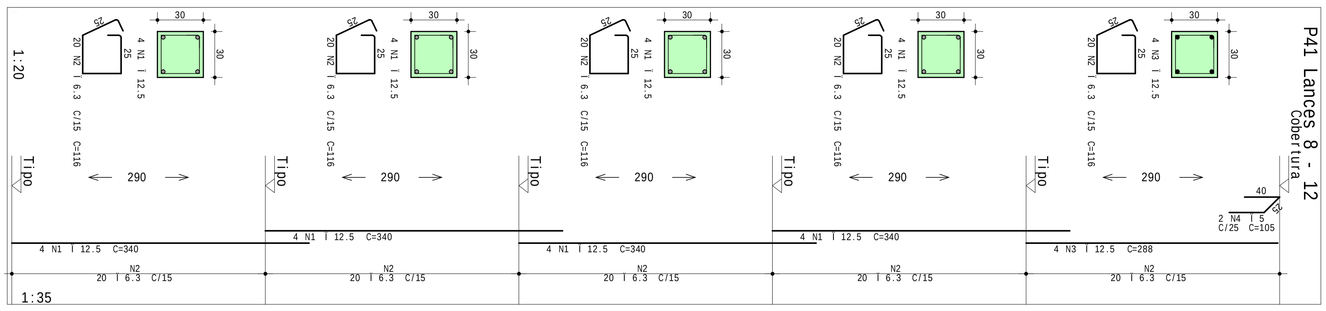
RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	11	2
50A	6.3	648	159
	12.5	363	349
Peso Total 60A =			2 kgf
Peso Total 50A =			508 kgf

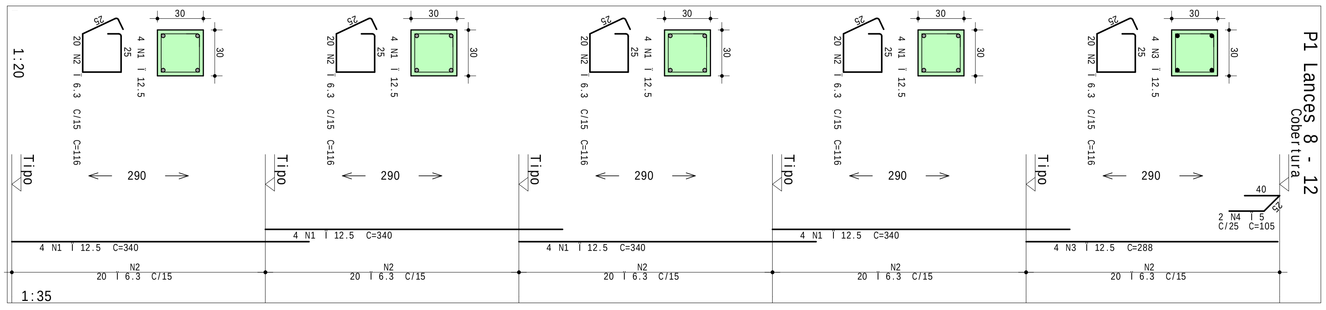
CONCRETO fck = 35 MPa	
ECS = Ver na planta	
CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU	ORBA N. º 0001
OBRA: TCC_2023	ECS N. º 032
TITULO: P13 Lances 8 - 12 P14 Lances 8 - 12 P15 Lances 8 - 12 P36 Lances 8 - 12 P40 Lances 8 - 12	REV. N. º 00
DATA: 04/06/2023	DESENHO: CON-PIL-PIL-032-R00
	CODRO.
	ENG. º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-033-R00.PLT 04/06/2023 13:28:07
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

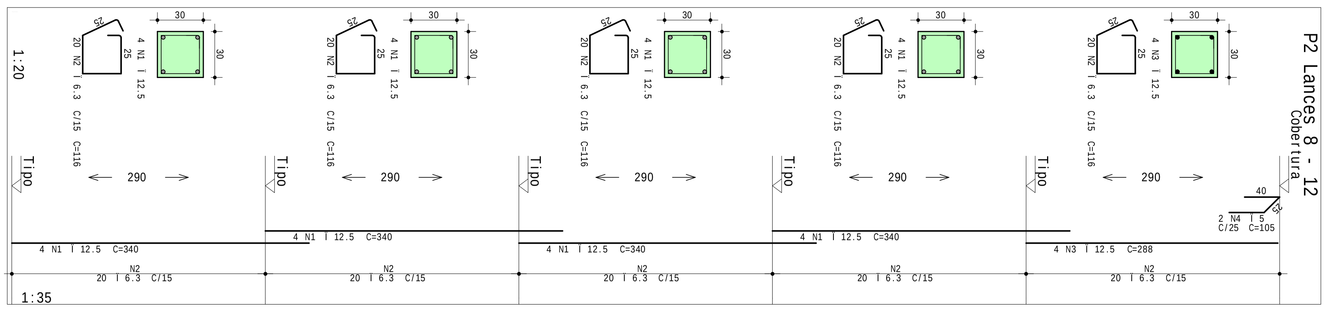
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



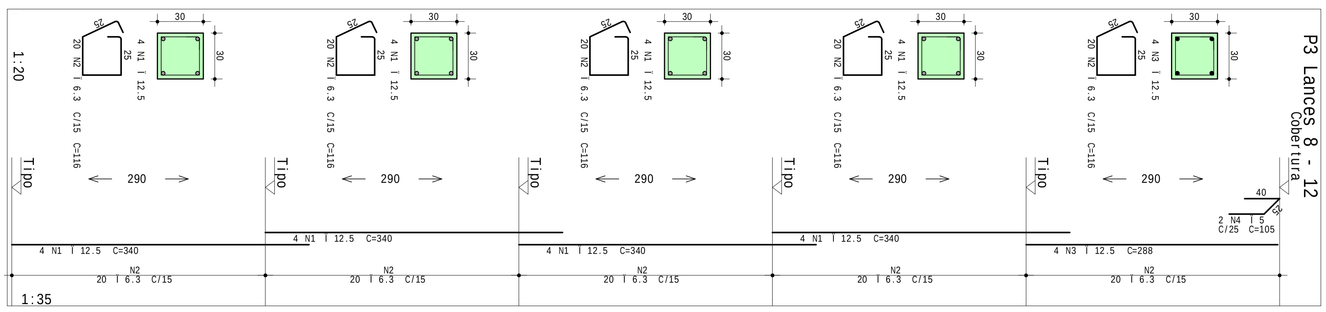
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



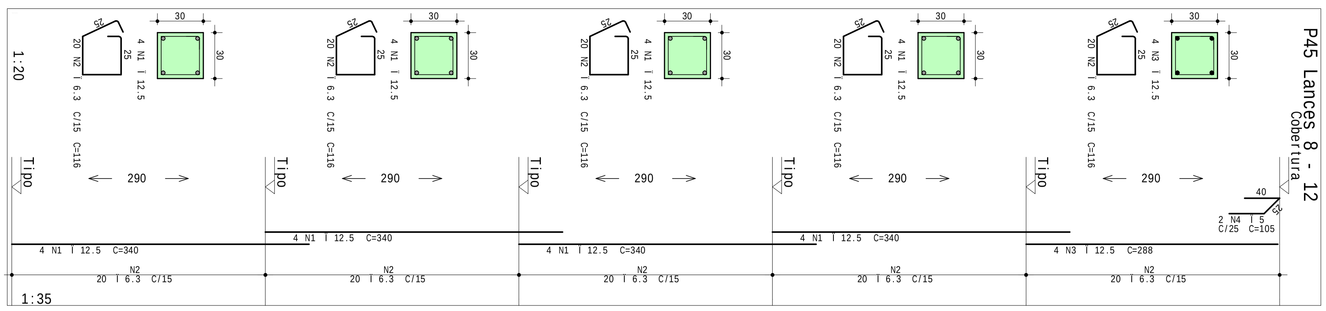
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P1 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	5	4	58	232
60A	4	12.5	2	105	210
P2 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	5	4	58	232
60A	4	12.5	2	105	210
P3 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	5	4	58	232
60A	4	12.5	2	105	210
P41 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	5	4	58	232
60A	4	12.5	2	105	210
P45 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	5	4	58	232
60A	4	12.5	2	105	210

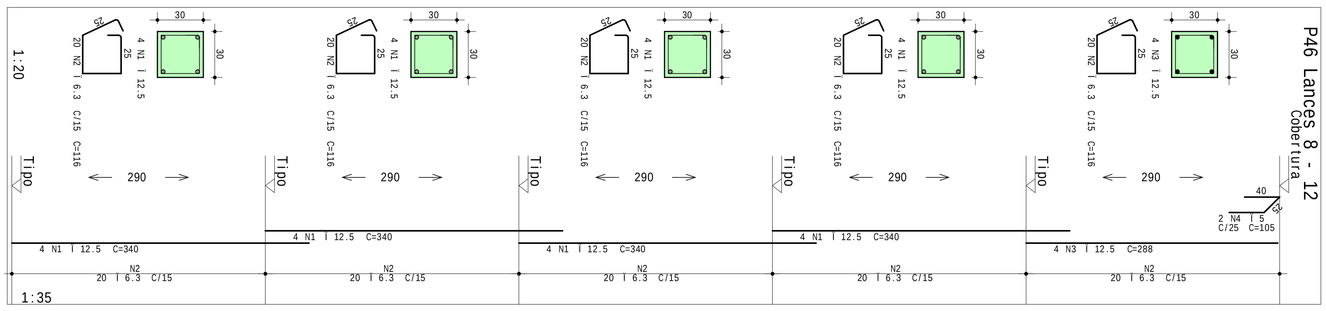
RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	11	2
50A	6.3	580	142
50A	12.5	330	317
Peso Total 60A =			2 kgf
Peso Total 50A =			460 kgf

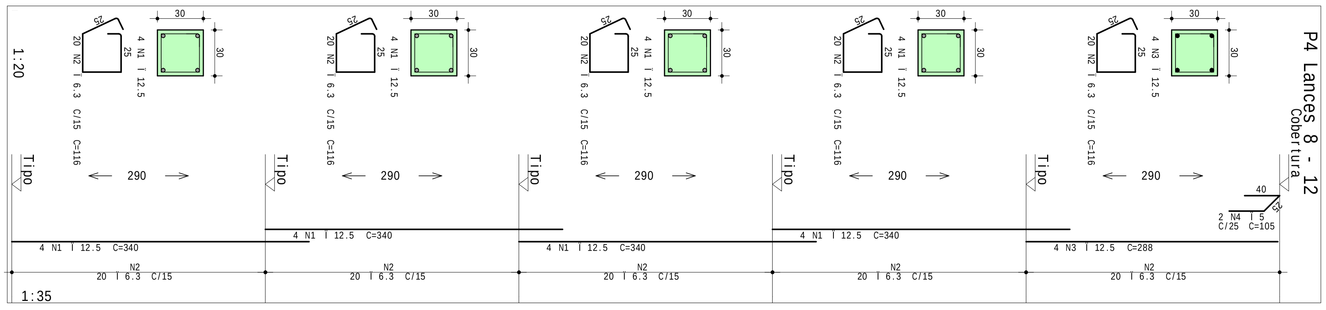
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta
CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA: TCC_2023
TITULO: P1 Lances 8 - 12
P2 Lances 8 - 12
P3 Lances 8 - 12
P41 Lances 8 - 12
P45 Lances 8 - 12
DATA: 04/06/2023
CONTEÚDO: CON-PIL-033-R00
OBRA N.º 0001
DES N.º 033
REV. N.º 00
ENG.º

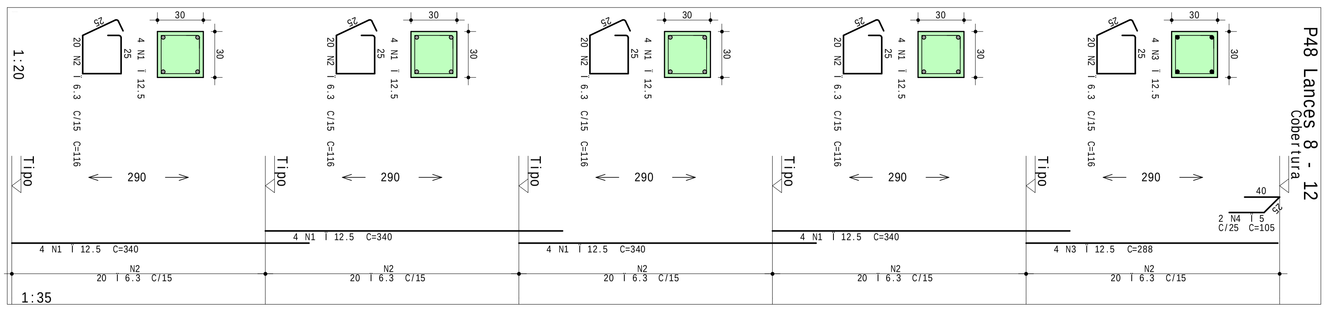
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



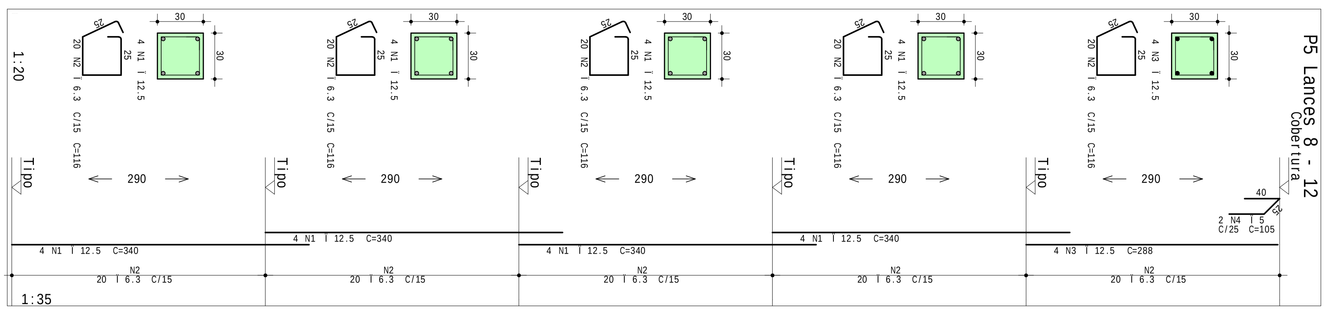
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



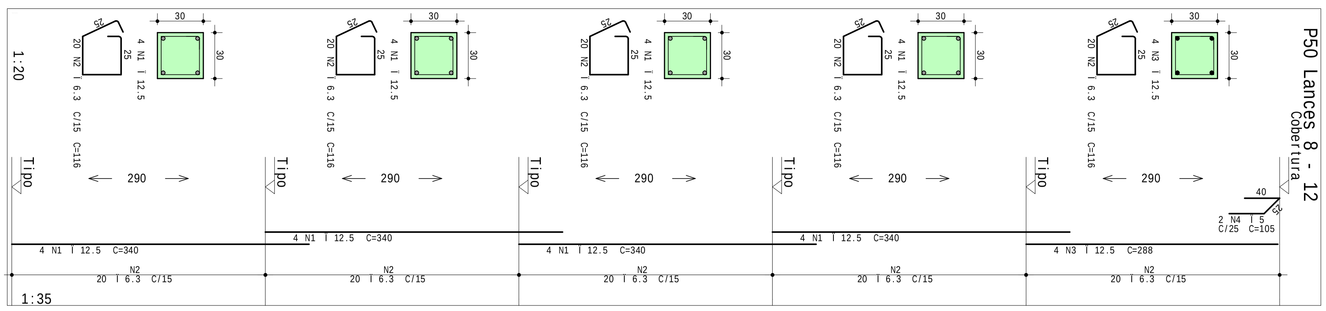
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P4 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	5	4	105	420
60A	4	12.5	2	105	210
P5 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	5	4	105	420
60A	4	12.5	2	105	210
P46 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	5	4	105	420
60A	4	12.5	2	105	210
P48 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	5	4	105	420
60A	4	12.5	2	105	210
P50 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	5	4	105	420
60A	4	12.5	2	105	210

RESUMO DE AÇO

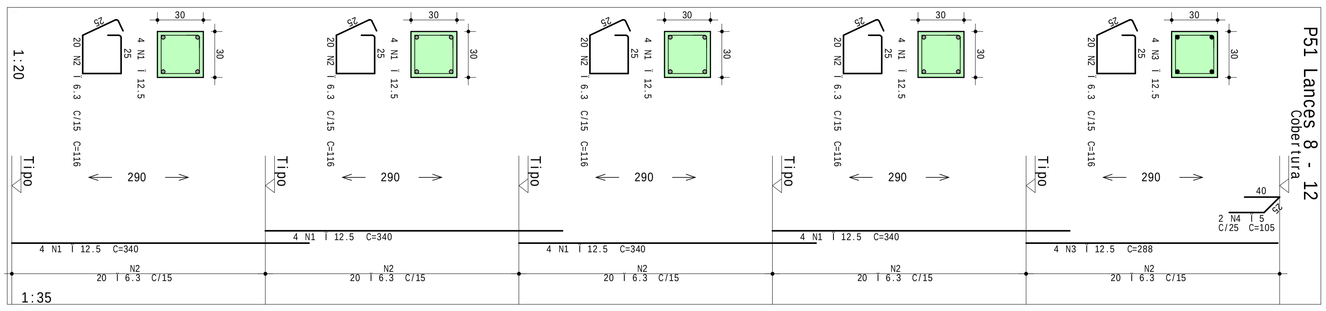
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	11	2
50A	6.3	580	317
50A	12.5	330	142
Peso Total 60A =			2 kgf
Peso Total 50A =			460 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

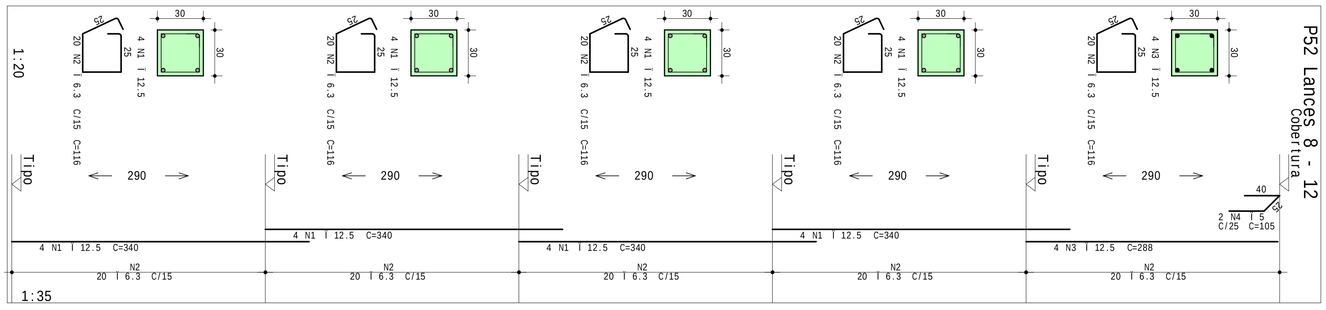
CONCRETO fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta MPa
CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA: TCC_2023
TITULO: P4 Lances 8 - 12
P5 Lances 8 - 12
P46 Lances 8 - 12
P48 Lances 8 - 12
P50 Lances 8 - 12
DATA: 04/06/2023
CONTEÚDO: CON-PIL-034-R00
OBRA N. º 0001
DES. N. º 034
REV. N. º 00
ENG. º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-035-R00.PLT 04/06/2023 13:28:09
Versão Final Homologada 21/06/2023 08:34

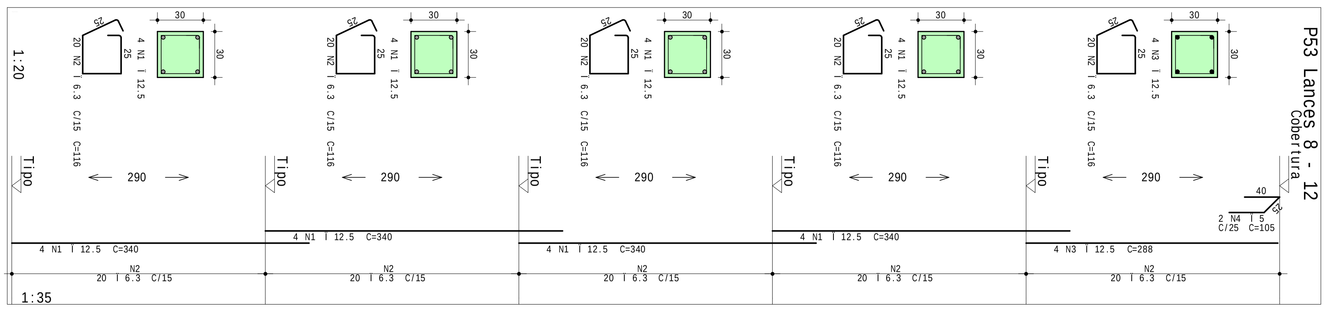
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



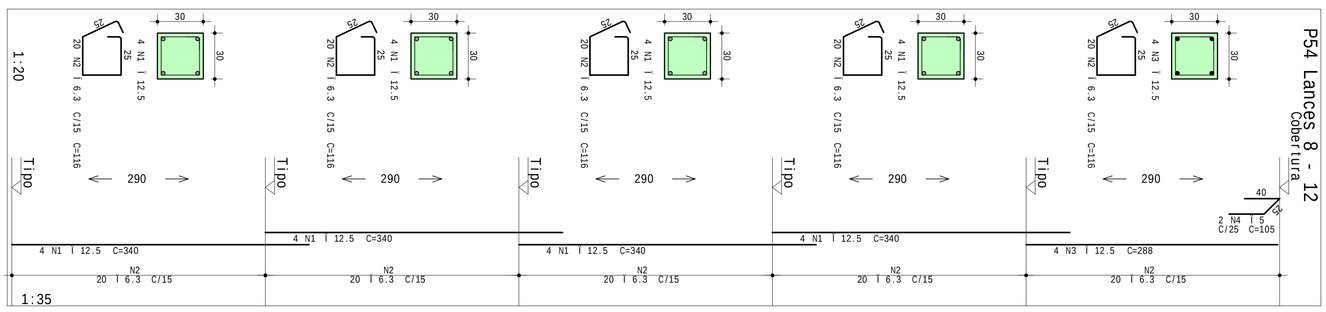
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



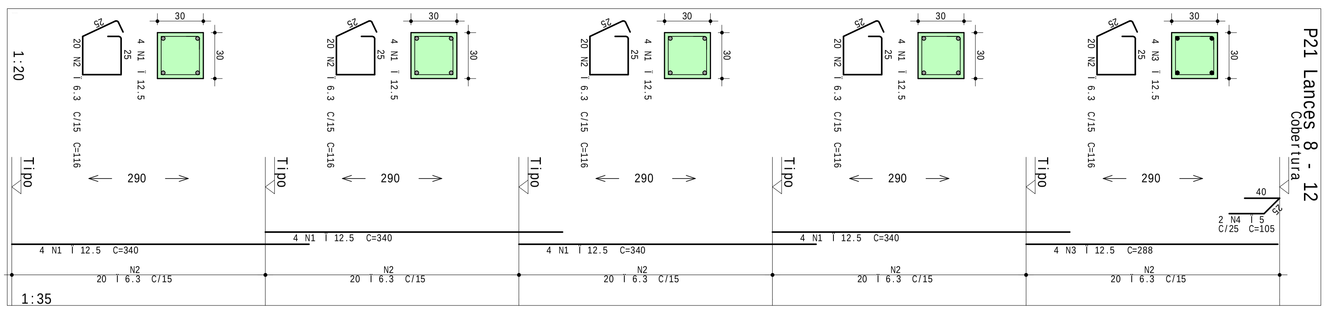
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P21 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
60A	3	5	4	105	420
60A	4	12.5	2	105	210
P51 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
60A	3	5	4	105	420
60A	4	12.5	2	105	210
P52 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
60A	3	5	4	105	420
60A	4	12.5	2	105	210
P53 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
60A	3	5	4	105	420
60A	4	12.5	2	105	210
P54 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
60A	3	5	4	105	420
60A	4	12.5	2	105	210

RESUMO DE AÇO

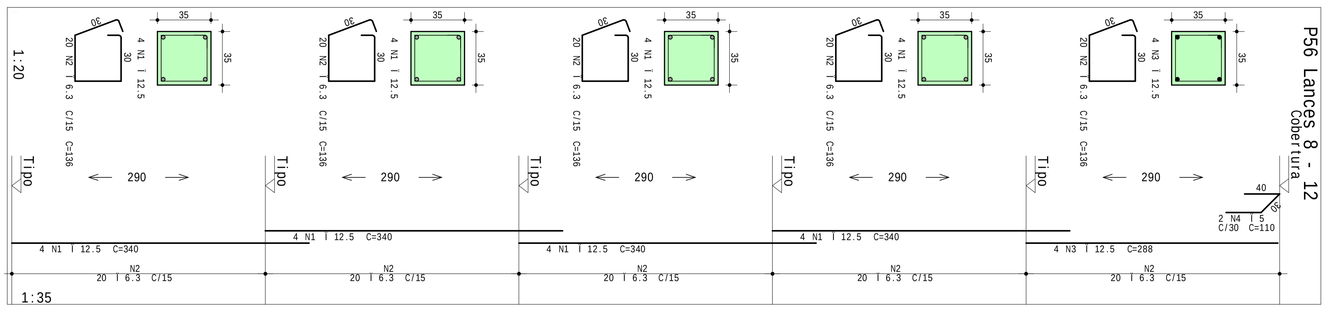
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	11	2
50A	6.3	580	317
50A	12.5	330	142
Peso Total 60A =			2 kgf
Peso Total 50A =			460 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

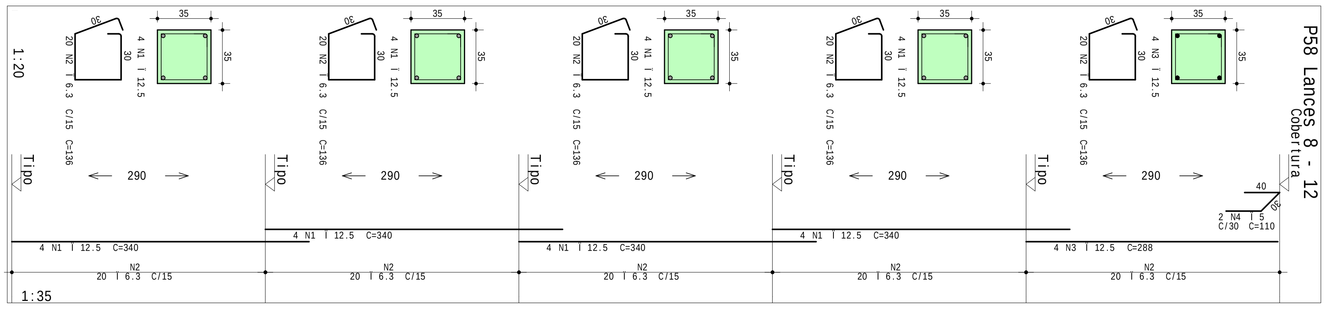
CONCRETO fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta
CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA: TCC_2023
TITULO:
P21 Lances 8 - 12
P51 Lances 8 - 12
P52 Lances 8 - 12
P53 Lances 8 - 12
P54 Lances 8 - 12
P21 Lances 8 - 12
DATA: 04/06/2023
CONTEÚDO: CON-PIL-035-R00
OBRA N.º 0001
DES N.º 035
REV. N.º 00
ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-036-R00.PLT 04/06/2023 13:28:10
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

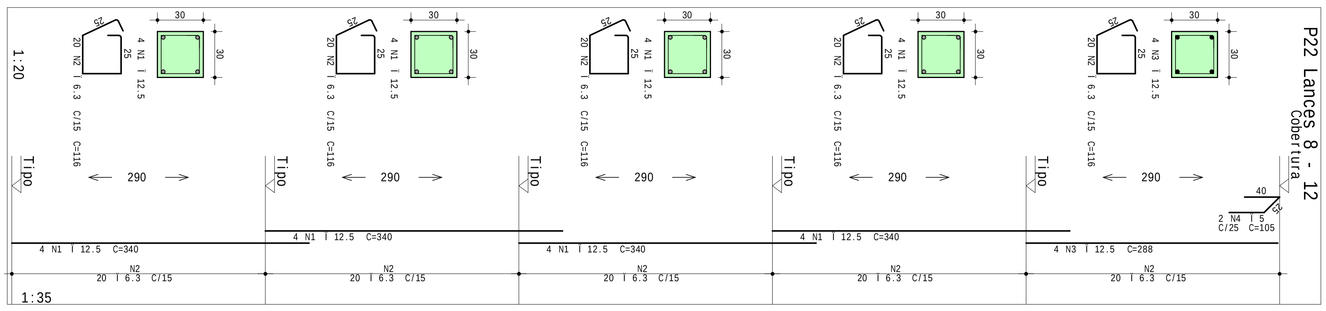
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



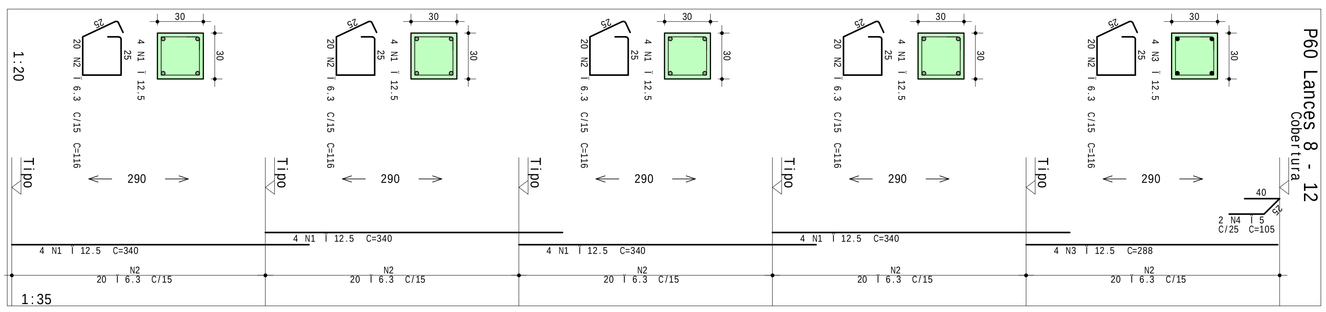
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



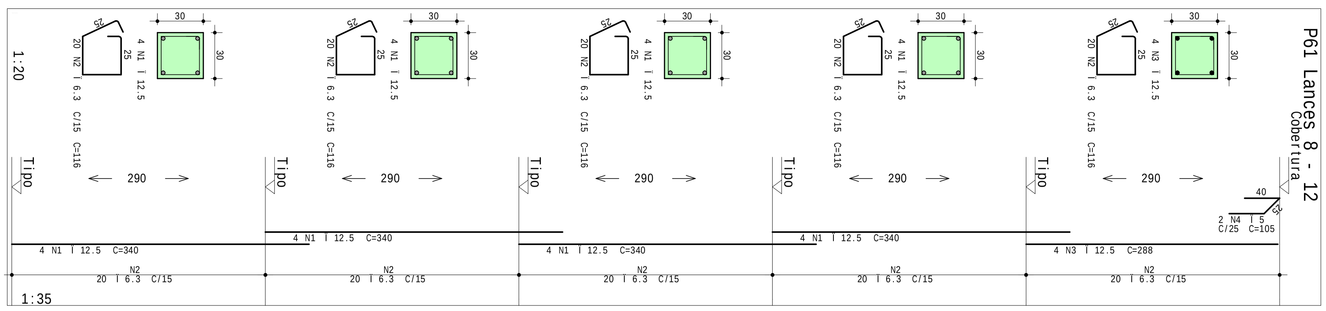
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
				cm	cm
P22 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	2	68	136
60A	4	12.5	2	105	210
P56 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	2	68	136
60A	4	12.5	2	105	210
P58 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	2	68	136
60A	4	12.5	2	105	210
P60 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	2	68	136
60A	4	12.5	2	105	210
P61 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	2	68	136
60A	4	12.5	2	105	210

RESUMO DE AÇO

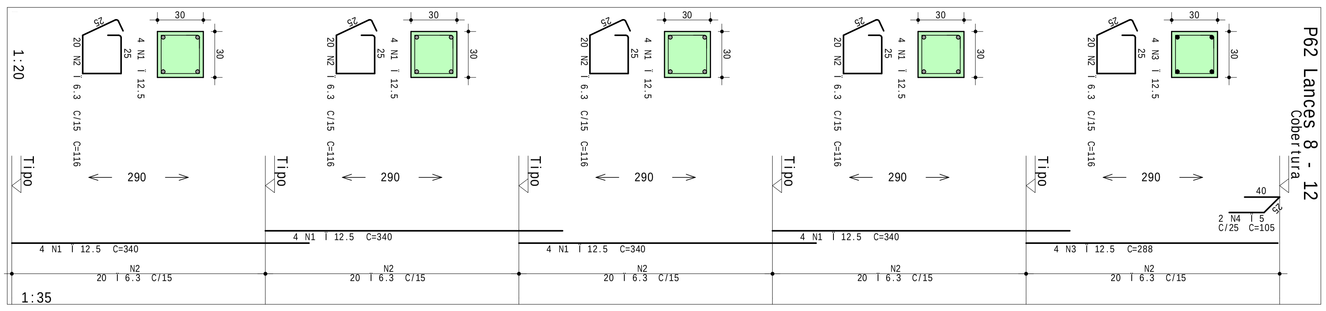
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	11	2
50A	6.3	620	317
50A	12.5	330	152
Peso Total 60A =			2 kgf
Peso Total 50A =			469 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

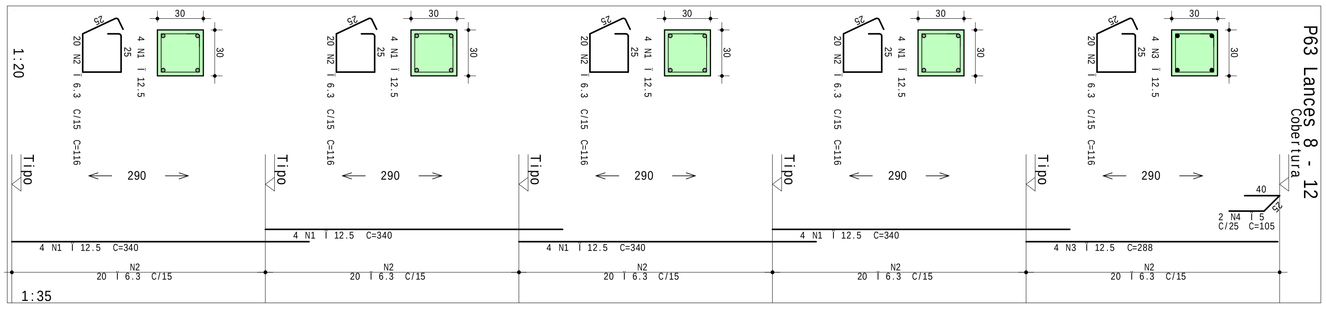
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta
CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA: TCC_2023
TITULO:
P22 Lances 8 - 12
P56 Lances 8 - 12
P58 Lances 8 - 12
P60 Lances 8 - 12
P61 Lances 8 - 12
DATA: 04/06/2023
CONTEÚDO:
CODIGO: CON-PIL-036-R00
OBRA N.º 0001
DES N.º 036
REV. N.º 00
ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-037-R00.PLT 04/06/2023 13:28:11
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

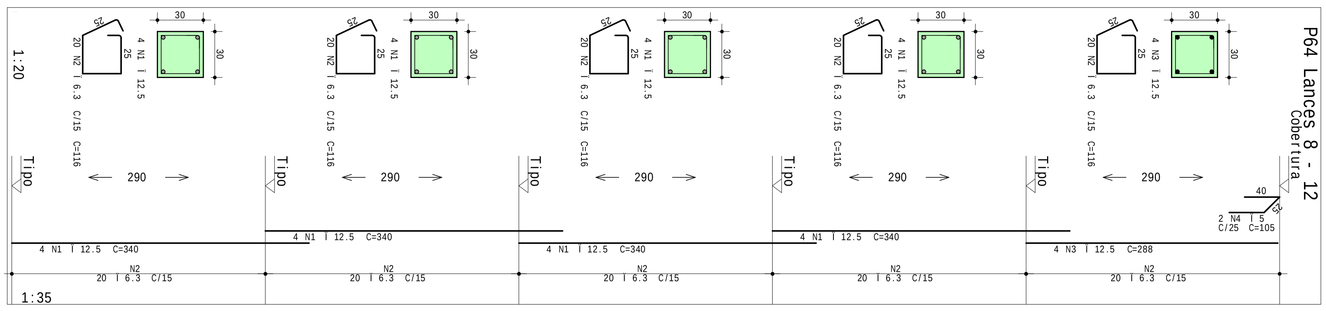
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



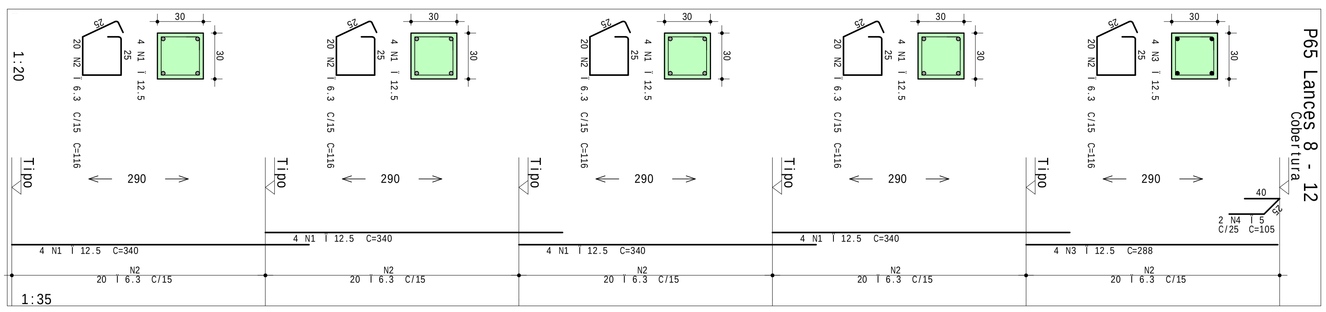
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



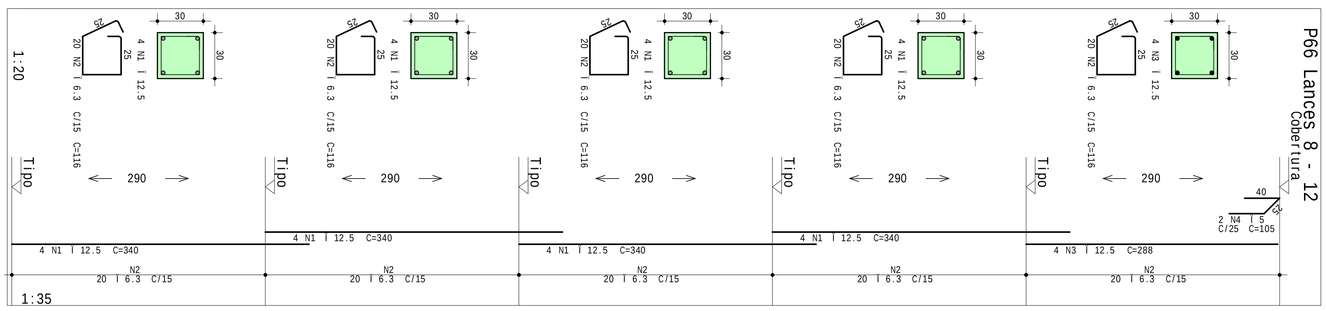
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

	AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
			mm		cm	cm
P62 Lances 8 - 12	50A	1	12.5	16	340	5440
	50A	2	6.3	100	116	11600
	50A	3	12.5	4	116	464
	60A	4	12.5	2	105	210
P63 Lances 8 - 12	50A	1	12.5	16	340	5440
	50A	2	6.3	100	116	11600
	50A	3	12.5	4	116	464
	60A	4	12.5	2	105	210
P64 Lances 8 - 12	50A	1	12.5	16	340	5440
	50A	2	6.3	100	116	11600
	50A	3	12.5	4	116	464
	60A	4	12.5	2	105	210
P65 Lances 8 - 12	50A	1	12.5	16	340	5440
	50A	2	6.3	100	116	11600
	50A	3	12.5	4	116	464
	60A	4	12.5	2	105	210
P66 Lances 8 - 12	50A	1	12.5	16	340	5440
	50A	2	6.3	100	116	11600
	50A	3	12.5	4	116	464
	60A	4	12.5	2	105	210

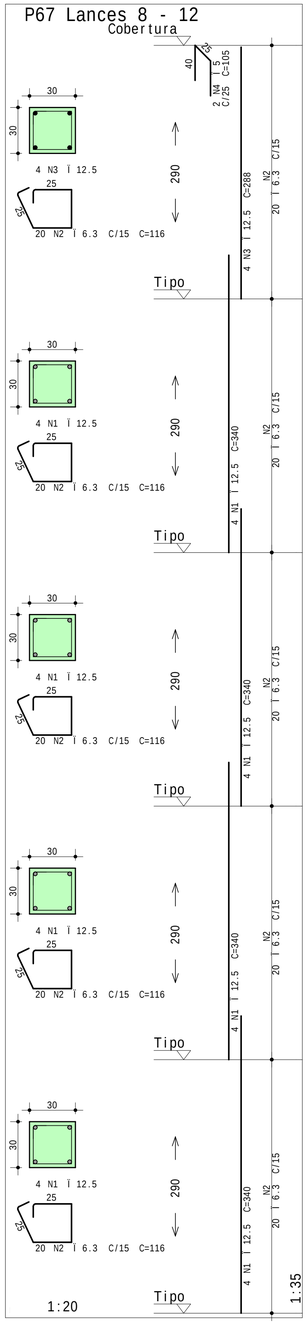
RESUMO DE AÇO

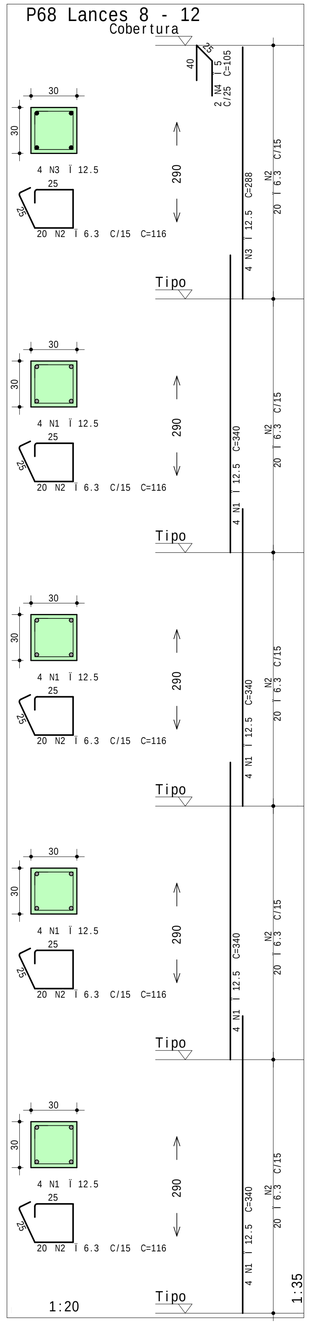
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	11	2
50A	6.3	580	317
50A	12.5	330	142
Peso Total 60A =			2 kgf
Peso Total 50A =			460 kgf

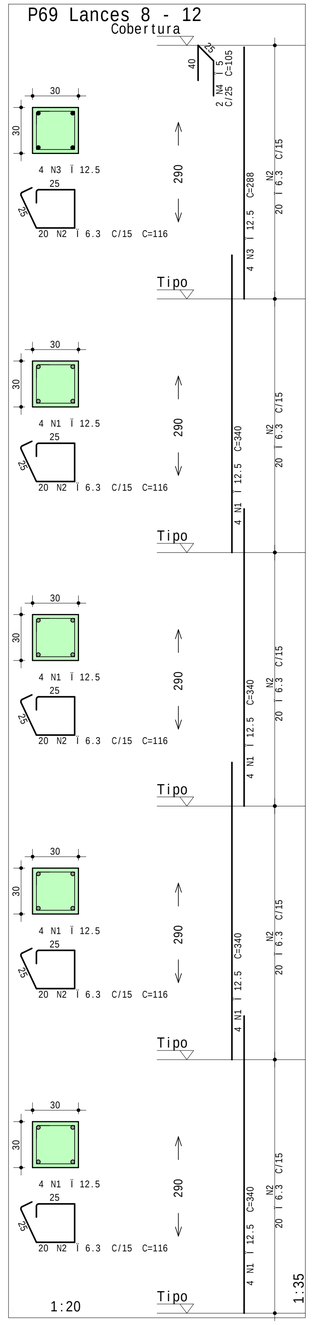
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

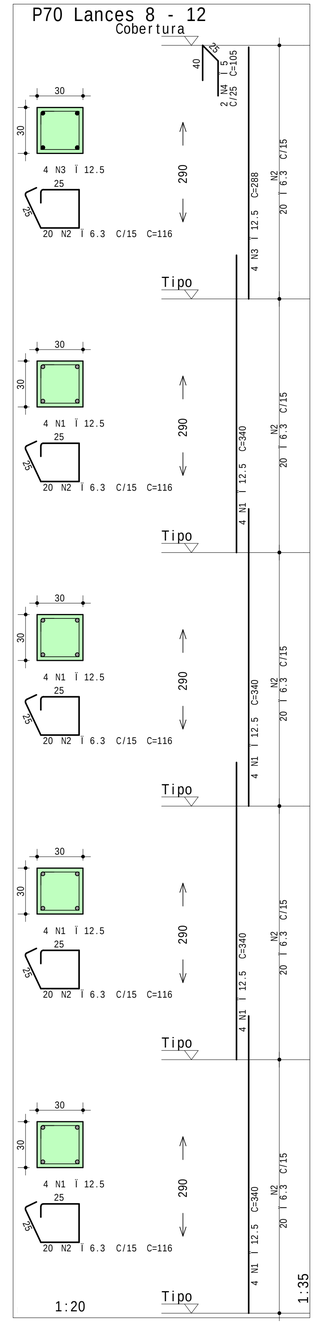
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_2023
TITULO
P62 Lances 8 - 12
P63 Lances 8 - 12
P64 Lances 8 - 12
P65 Lances 8 - 12
P66 Lances 8 - 12
DATA 04/06/2023
DESENHO CON-PIL-037-R00
OBRA N.º 0001
DES N.º 037
REV. N.º 00
ENG.º

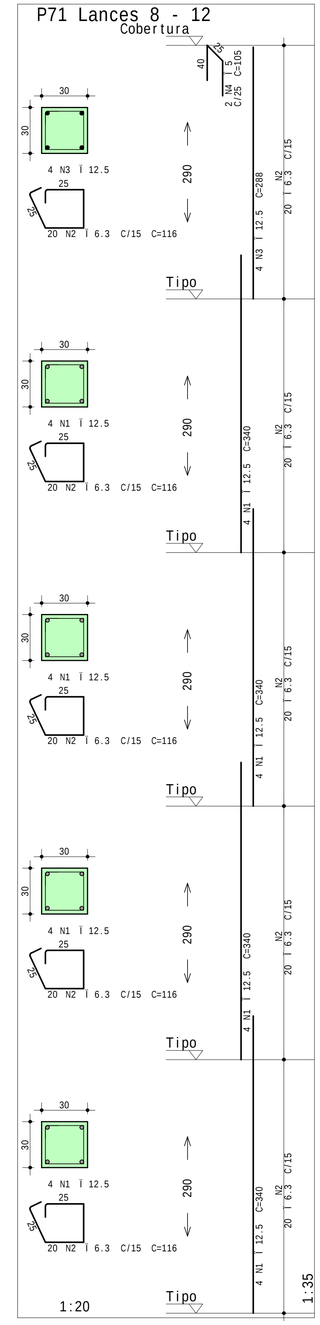
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial











A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
P67 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	105	210
P68 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	105	210
P69 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	105	210
P70 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	105	210
P71 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	105	210

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	11	2
50A	6.3	580	142
50A	12.5	330	317
Peso Total	60A =		2 kgf
Peso Total	50A =		460 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_2023

TITULO
P67 Lances 8 - 12
P68 Lances 8 - 12
P69 Lances 8 - 12
P70 Lances 8 - 12
P71 Lances 8 - 12

OBRA N.º 0001

DES. N.º 038

REV. N.º 00

DATA 04/06/2023

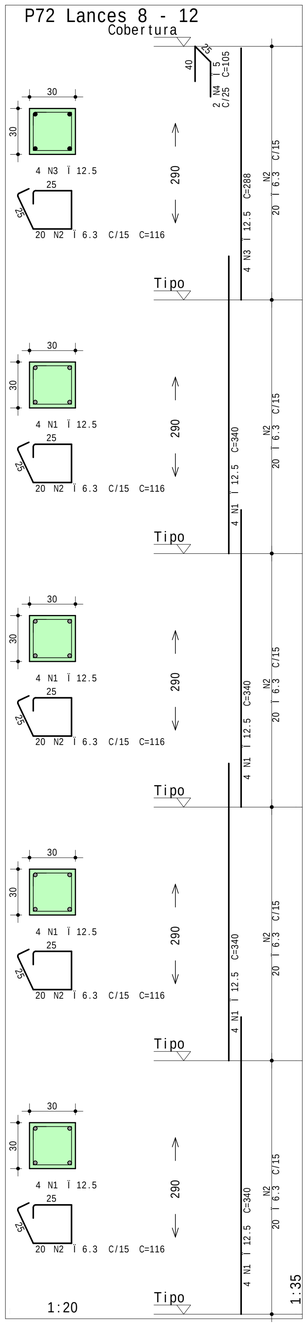
DESENHO CON-PIL-PIL-038-R00

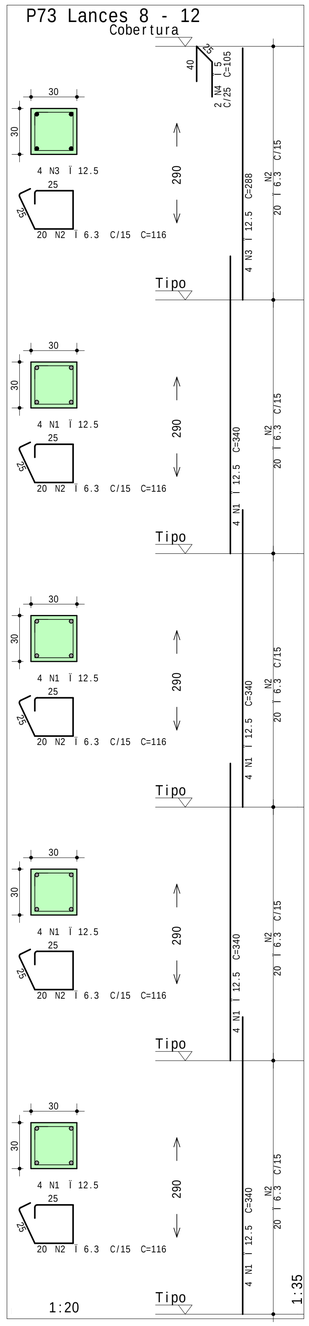
COORD.

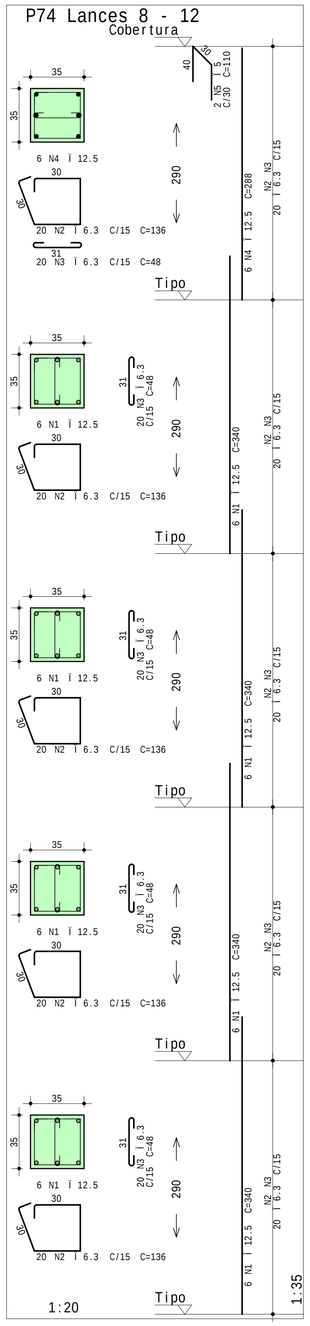
ENG.º

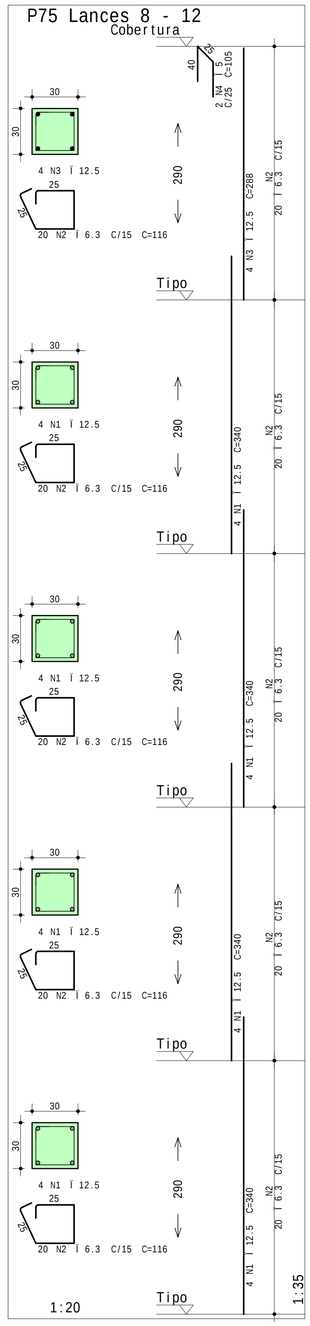
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-PIL-PIL-038-R00.PLT 04/06/2023 13:28:12
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial









Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
P72 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	105	210
P73 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	105	210
P74 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	24	340	8160
50A	2	6.3	100	136	13600
50A	3	6.3	100	48	4800
50A	4	12.5	6	288	1728
60A	5	5	2	110	220
P75 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	16	340	5440
50A	2	6.3	100	116	11600
50A	3	12.5	4	288	1152
60A	4	5	2	105	210

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	9	1
50A	6.3	532	130
50A	12.5	297	286
Peso Total	60A =		1 kgf
Peso Total	50A =		416 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO:
P72 Lances 8 - 12
P73 Lances 8 - 12
P74 Lances 8 - 12
P75 Lances 8 - 12

OBRA N.º 0001

DES. N.º 039

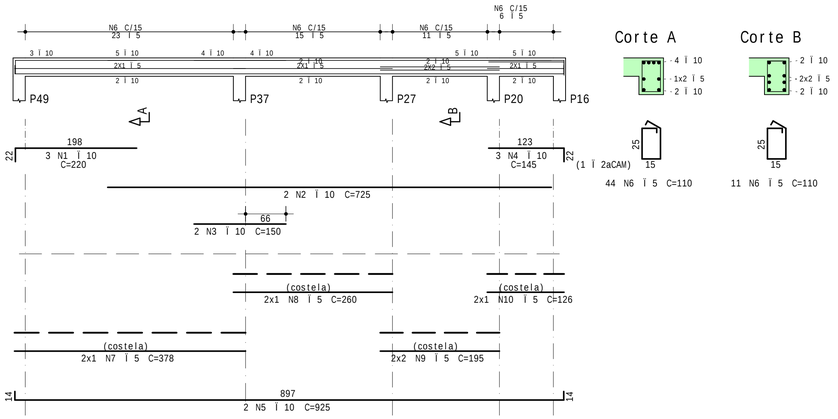
REV. N.º 00

DATA 04/06/2023 | 1:20 | DESENHO CON-PIL-PIL-039-R00 | COORD. | ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-039-R00.PLT 04/06/2023 13:28:13
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V3



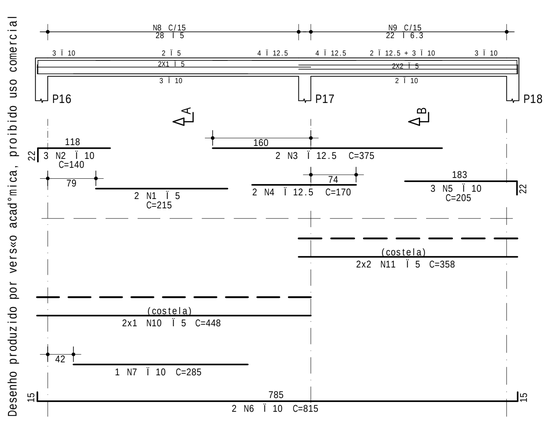
Corte A

44 N6 ¦ 5 C=110

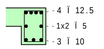
Corte B

11 N6 ¦ 5 C=110

V1



Corte A

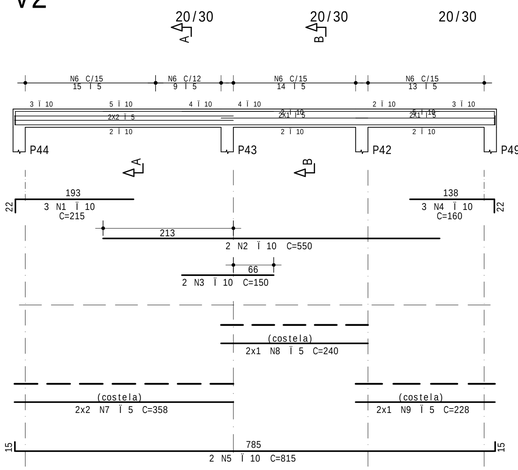


28 N8 ¦ 5 C=110

Corte B

22 N9 ¦ 6.3 C=111

V2



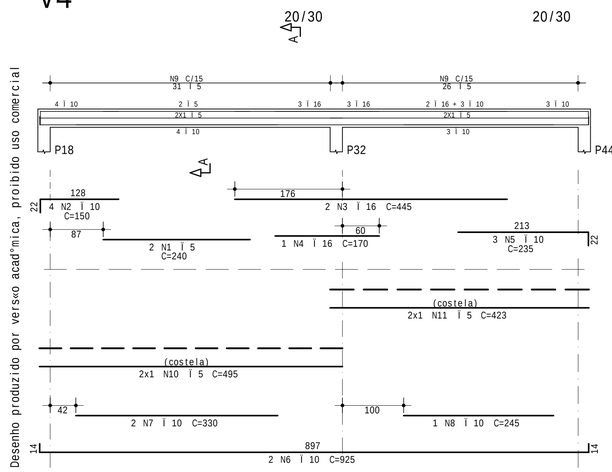
Corte A

24 N6 ¦ 5 C=110

Corte B

27 N6 ¦ 5 C=110

V4



Corte A

57 N9 ¦ 5 C=110

A¢O	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
V1					
60A	1	5	2	215	430
50A	2	10	3	140	420
50A	3	12.5	2	375	750
50A	4	12.5	2	170	340
50A	5	10	3	205	615
50A	6	10	2	815	1630
50A	7	10	1	285	285
60A	8	5	28	110	3080
50A	9	6.3	22	111	2442
60A	10	5	2	448	896
60A	11	5	4	358	1432
V2					
50A	1	10	3	215	645
50A	2	10	2	550	1100
50A	3	10	2	150	300
50A	4	10	3	160	480
50A	5	10	2	815	1630
60A	6	5	51	110	5610
60A	7	5	4	358	1432
60A	8	5	2	240	480
60A	9	5	2	228	456
V3					
50A	1	10	3	220	660
50A	2	10	2	725	1450
50A	3	10	2	150	300
50A	4	10	3	145	435
50A	5	10	2	925	1850
60A	6	5	55	110	6050
60A	7	5	2	378	756
60A	8	5	2	260	520
60A	9	5	4	195	780
60A	10	5	2	126	252
V4					
60A	1	5	2	240	480
50A	2	10	4	150	600
50A	3	16	2	445	890
50A	4	16	1	170	170
50A	5	10	3	235	705
50A	6	10	2	925	1850
50A	7	10	2	330	660
50A	8	10	1	245	245
60A	9	5	57	110	6270
60A	10	5	2	495	990
60A	11	5	2	423	846

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60A	5	308	47
50A	6.3	24	6
50A	10	159	98
50A	12.5	11	10
50A	16	11	17
Peso Total	60A =		47 kgf
Peso Total	50A =		131 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: V1 / V2 / V3 / V4

OBRA N.º 0001

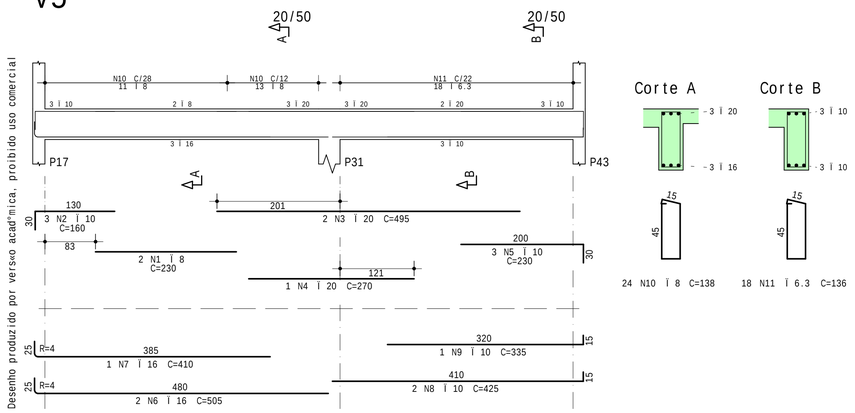
DES. N.º 040

REV. N.º 00

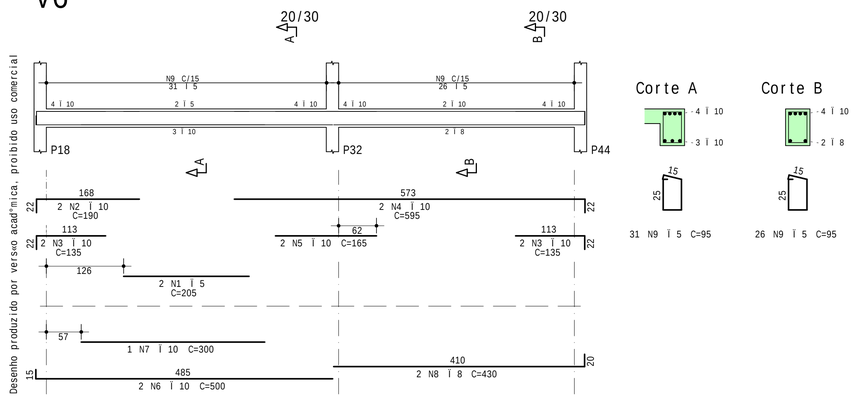
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:50	CON-CAI-VIG-040-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAI-VIG-040-R00.PLT 04/06/2023 13:32:59
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

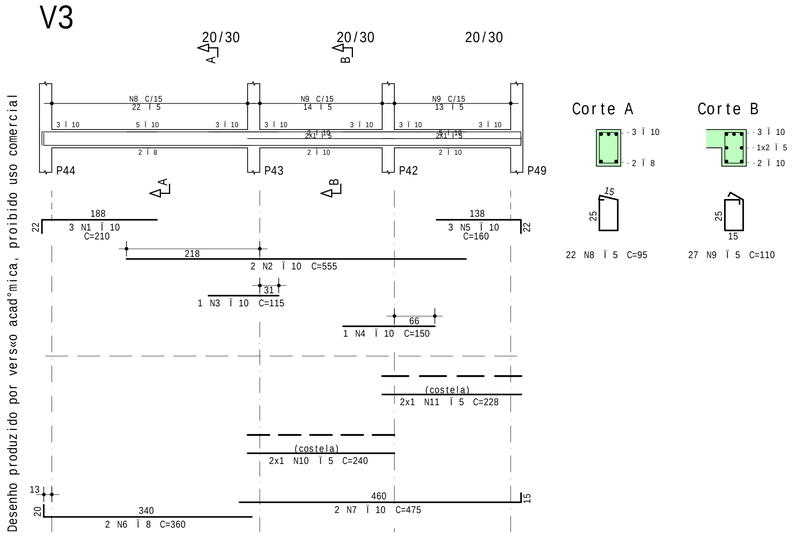
V5



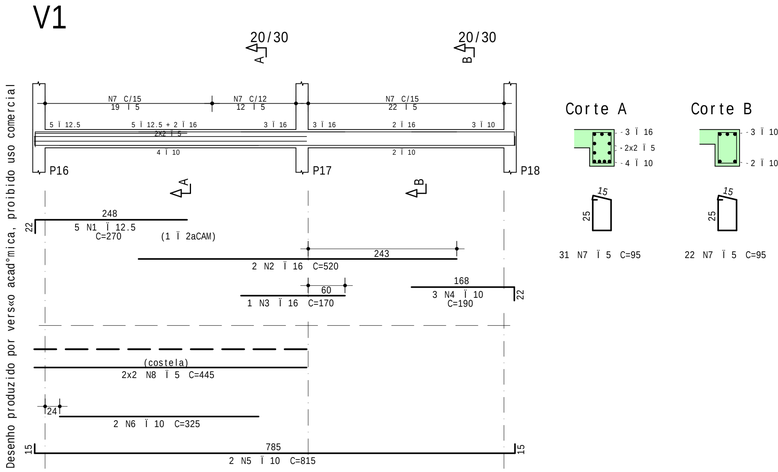
V6



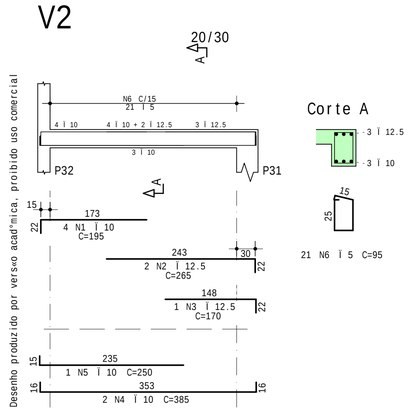
V3



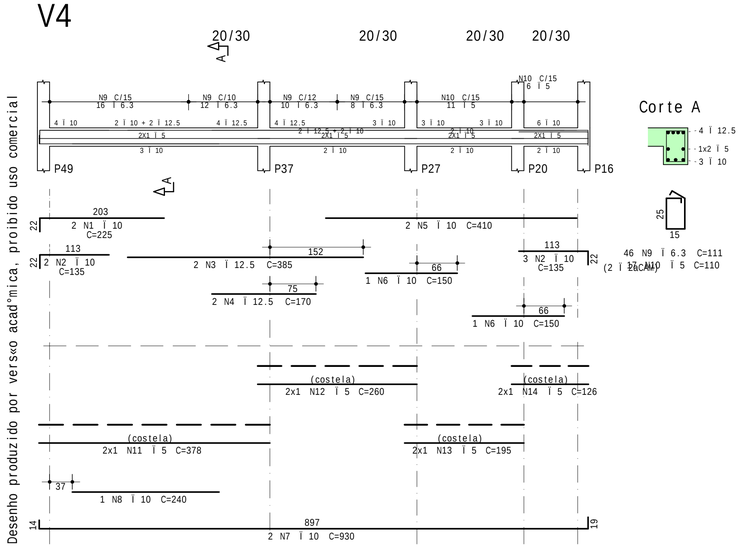
V1



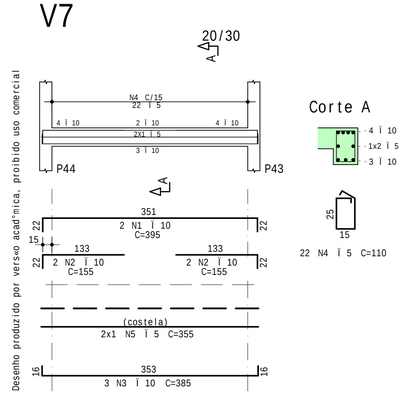
V2



V4



V7



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V1					
50A	1	12.5	5	270	1350
50A	2	16	2	520	1040
50A	3	16	1	170	170
50A	4	10	3	190	570
50A	5	10	2	815	1630
50A	6	10	2	325	650
60A	7	5	53	95	5035
60A	8	5	4	445	1780
V2					
50A	1	10	4	195	780
50A	2	12.5	2	265	530
50A	3	12.5	1	170	170
50A	4	10	2	385	770
50A	5	10	1	250	250
60A	6	5	21	95	1995
V3					
50A	1	10	3	210	630
50A	2	10	2	555	1110
50A	3	10	1	115	115
50A	4	10	1	150	150
50A	5	10	3	160	480
50A	6	8	2	360	720
50A	7	10	2	475	950
60A	8	5	22	95	2090
60A	9	5	27	110	2970
60A	10	5	2	240	480
60A	11	5	2	228	456
V4					
50A	1	10	2	225	450
50A	2	10	5	135	675
50A	3	12.5	2	385	770
50A	4	12.5	2	170	340
50A	5	10	2	410	820
50A	6	10	2	150	300
50A	7	10	2	930	1860
50A	8	10	1	240	240
50A	9	6.3	46	111	5106
60A	10	5	17	110	1870
60A	11	5	2	378	756
60A	12	5	2	260	520
60A	13	5	2	195	390
60A	14	5	2	126	252
V5					
50A	1	8	2	230	460
50A	2	10	3	160	480
50A	3	20	2	495	990
50A	4	20	1	270	270
50A	5	10	3	230	690
50A	6	16	2	505	1010
50A	7	16	1	410	410
50A	8	10	2	425	850
50A	9	10	1	335	335
50A	10	8	24	138	3312
50A	11	6.3	18	136	2448
V6					
60A	1	5	2	205	410
50A	2	10	2	190	380
50A	3	10	4	135	540
50A	4	10	2	595	1190
50A	5	10	2	165	330
50A	6	10	2	500	1000
50A	7	10	1	300	300
50A	8	8	2	430	860
60A	9	5	57	95	5415
V7					
50A	1	10	2	395	790
50A	2	10	4	155	620
50A	3	10	3	385	1155
60A	4	5	22	110	2420
60A	5	5	2	355	710

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	275	42
50A	6.3	76	19
50A	8	54	21
50A	10	211	130
50A	12.5	32	30
50A	16	26	42
50A	20	13	31
Peso Total	60A =		42 kgf
Peso Total	50A =		273 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: V1 / V2 / V3 / V4 / V5
V6 / V7

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 041

REV. N.º: 00

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-CAS-VIG-041-R00 | COORD. | ENG.º

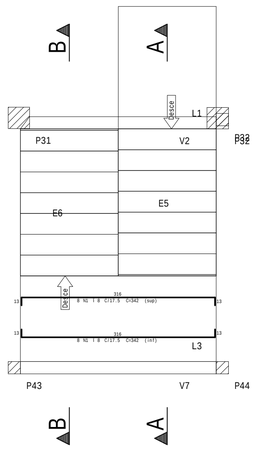
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-CAS-VIG-041-R00.PLT 04/06/2023 13:36:15
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Planta Escada-1 - Casa de M§quinas e Caixa D'§gua					
50A	1	8	16	342	5472
50A	2	10	11	463	5093
50A	3	6.3	35	164	5740
50A	4	12.5	8	449	3592
50A	5	8	10	231	2310
50A	6	20	13	460	5980
50A	7	10	19	178	3382
50A	8	8	10	385	3850
50A	9	8	17	178	3026
50A	10	10	11	224	2464

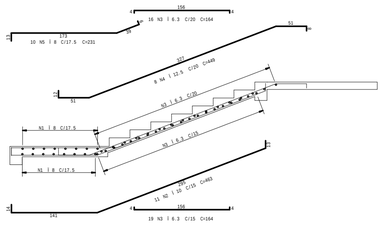
RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	57	14
50A	8	147	58
50A	10	109	67
50A	12.5	36	35
50A	20	60	147
Peso Total	50A =		322 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

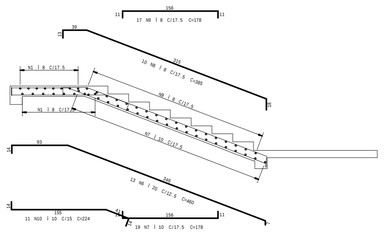
Planta Escada-1 - Casa de M§quinas e Caixa D'§gua



Corte A-A



Corte B-B

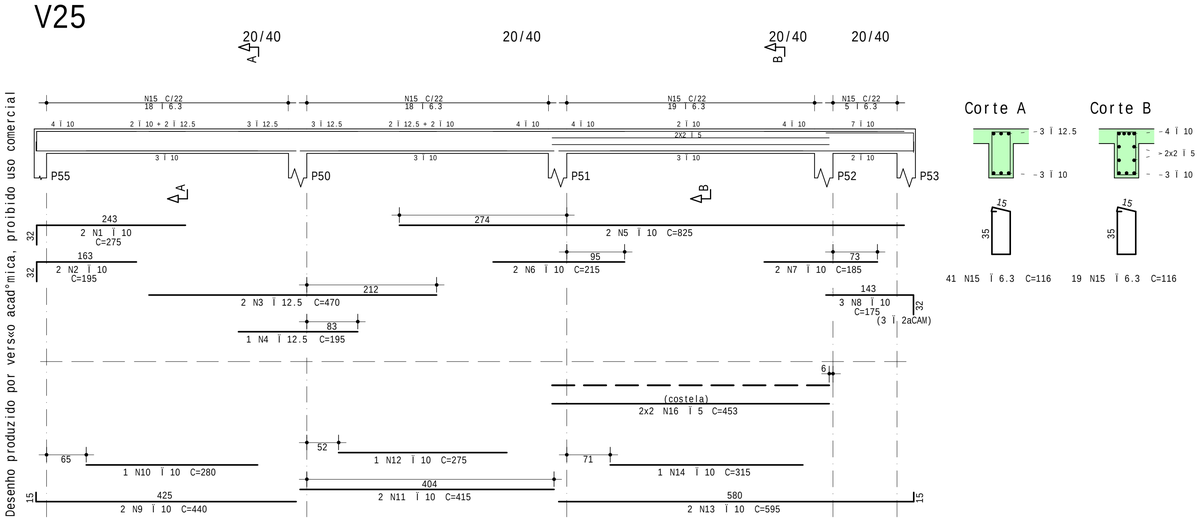


Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO fck = 35 MPa ECS = Ver na Planta MPa	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 042
OBRA *TCC_2023*	
TITULO Planta Escada-1 - Casa de M§quinas e Caixa D'§gua	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:50 · DESENHO CON-CAS-VIG-042-R00 · COORD.	ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL_CON-CAS-VIG-042-R00.PLT 04/06/2023 13:36:16
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

V25

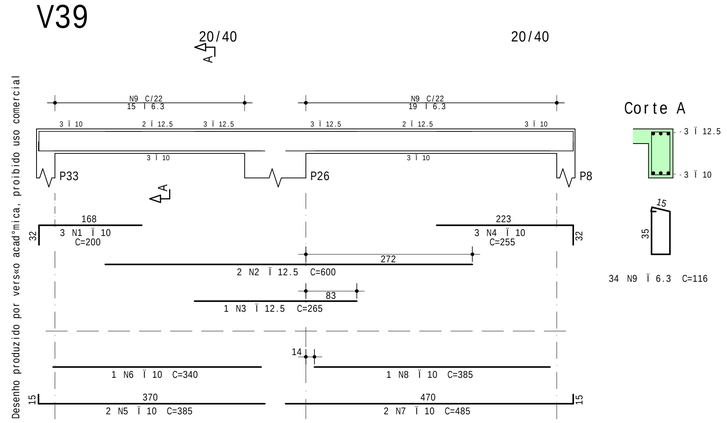


Corte A

Corte B

41 N15 I 6.3 C=116 19 N15 I 6.3 C=116

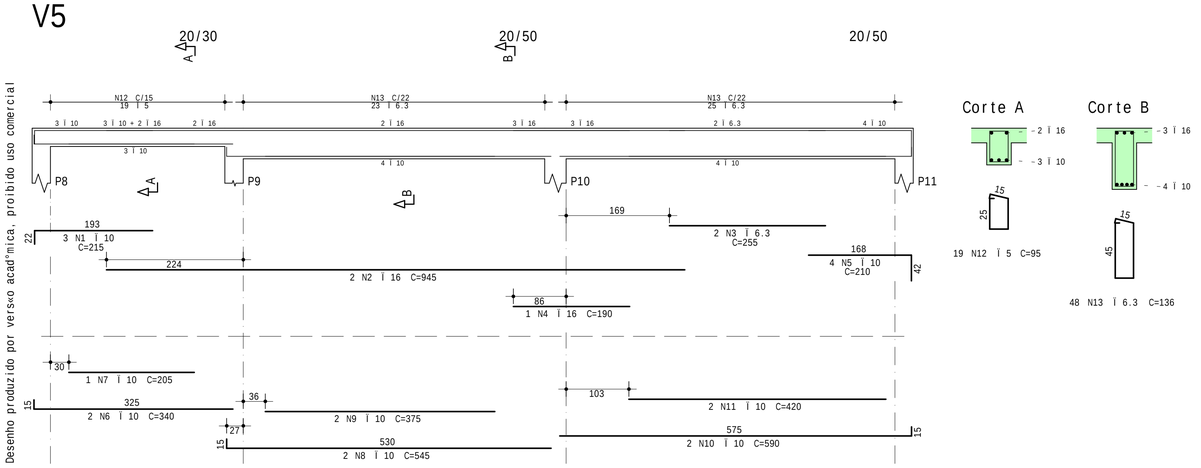
V39



Corte A

34 N9 I 6.3 C=116

V5

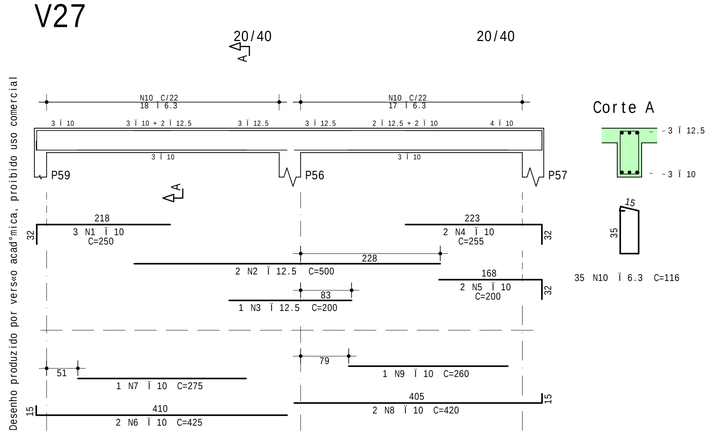


Corte A

Corte B

19 N12 I 5 C=95 48 N13 I 6.3 C=136

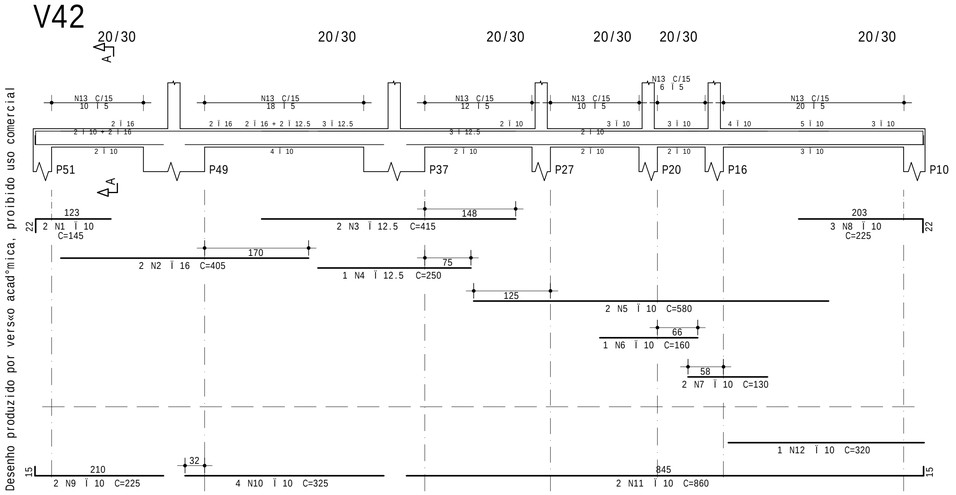
V27



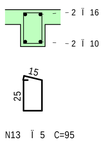
Corte A

35 N10 I 6.3 C=116

V42

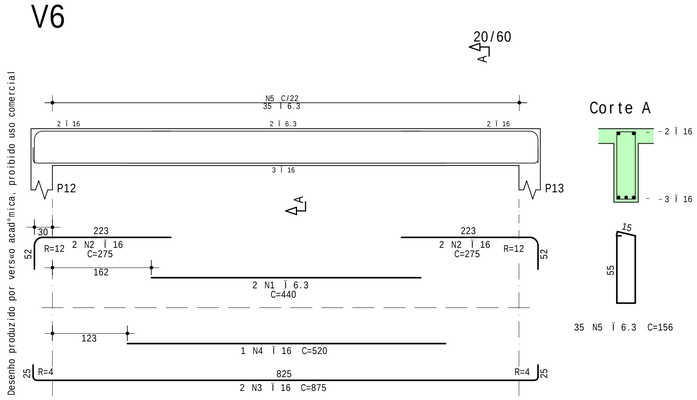


Corte A



76 N13 I 5 C=95

V6



Corte A

35 N5 I 6.3 C=156

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V5					
50A	1	10	3	215	645
50A	2	16	2	945	1890
50A	3	6.3	2	255	510
50A	4	16	1	190	190
50A	5	10	4	210	840
50A	6	10	2	340	680
50A	7	10	1	205	205
50A	8	10	2	545	1090
50A	9	10	2	375	750
50A	10	10	2	590	1180
50A	11	10	2	420	840
60A	12	5	19	95	1805
50A	13	6.3	48	136	6528
V6					
50A	1	6.3	2	440	880
50A	2	16	4	275	1100
50A	3	16	2	875	1750
50A	4	16	1	520	520
50A	5	6.3	35	156	5460
V25					
50A	1	10	2	275	550
50A	2	10	2	195	390
50A	3	12.5	2	470	940
50A	4	12.5	1	195	195
50A	5	10	2	825	1650
50A	6	10	2	215	430
50A	7	10	2	185	370
50A	8	10	3	175	525
50A	9	10	2	440	880
50A	10	10	1	280	280
50A	11	10	2	415	830
50A	12	10	1	275	275
50A	13	10	2	595	1190
50A	14	10	1	315	315
50A	15	6.3	60	116	6960
60A	16	5	4	453	1812
V27					
50A	1	10	3	250	750
50A	2	12.5	2	500	1000
50A	3	12.5	1	200	200
50A	4	10	2	255	510
50A	5	10	2	200	400
50A	6	10	2	425	850
50A	7	10	1	275	275
50A	8	10	2	420	840
50A	9	10	1	260	260
50A	10	6.3	35	116	4060
V39					
50A	1	10	3	200	600
50A	2	12.5	2	600	1200
50A	3	12.5	1	265	265
50A	4	10	3	255	765
50A	5	10	2	385	770
50A	6	10	1	340	340
50A	7	10	2	485	970
50A	8	10	1	385	385
50A	9	6.3	34	116	3944
V42					
50A	1	10	2	145	290
50A	2	16	2	405	810
50A	3	12.5	2	415	830
50A	4	12.5	1	250	250
50A	5	10	2	580	1160
50A	6	10	1	160	160
50A	7	10	2	130	260
50A	8	10	3	225	675
50A	9	10	2	225	450
50A	10	10	4	325	1300
50A	11	10	2	860	1720
50A	12	10	1	320	320
60A	13	5	76	95	7220

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	108	17
50A	6.3	283	69
50A	10	280	173
50A	12.5	49	47
50A	16	63	99
Peso Total	60A =		17 kgf
Peso Total	50A =		388 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO: V5 / V6 / V25 / V27 / V39
V42

OBRA N.º 0001

DES. N.º 043

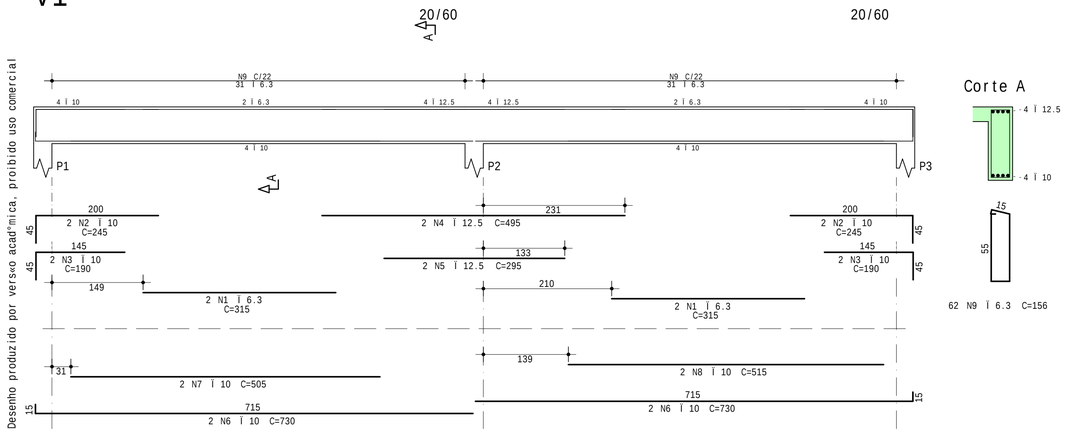
REV. N.º 00

ENG.º

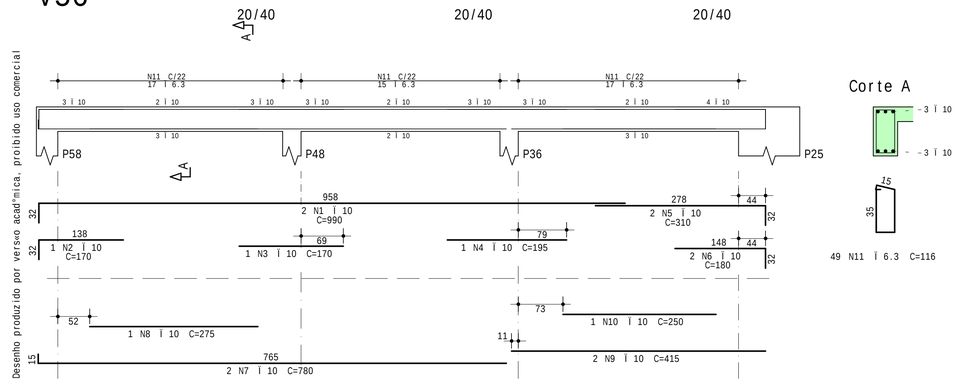
DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-COB-VIG-043-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇAO LATIN PL CON:COB-VIG-043-R00 PLT 04/06/2023 13:40:05
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

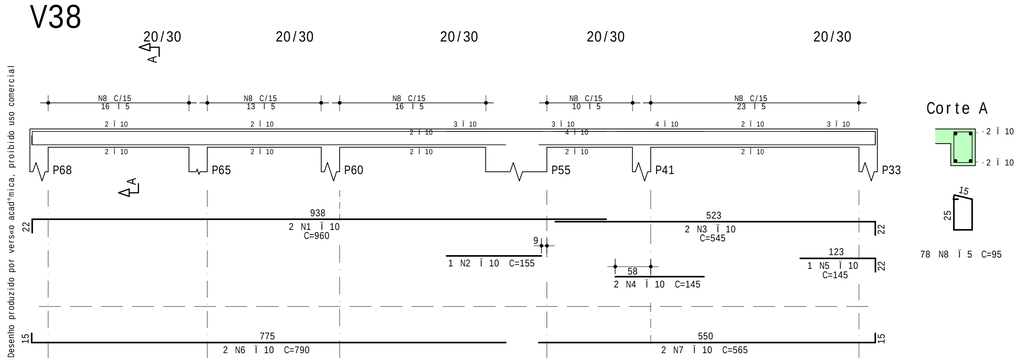
V1



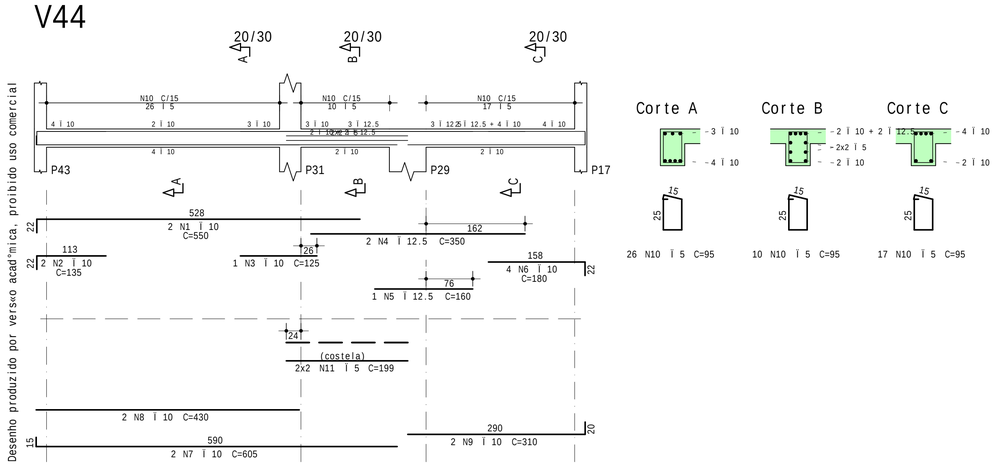
V56



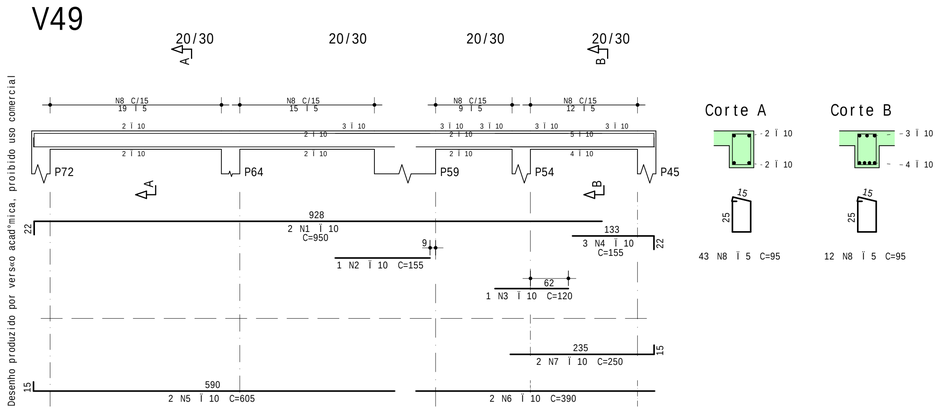
V38



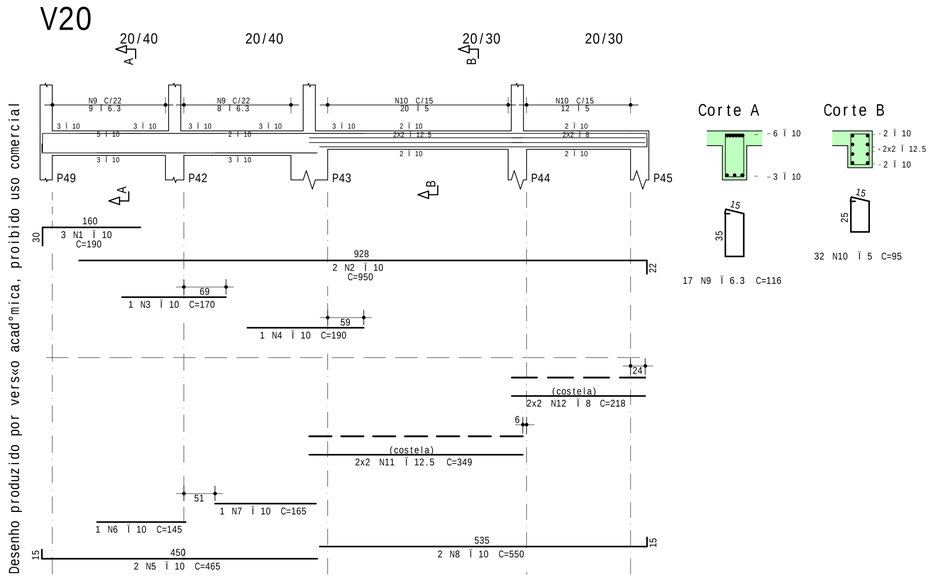
V44



V49



V20



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V1					
50A	1	6.3	4	315	1260
50A	2	10	4	245	980
50A	3	10	4	190	760
50A	4	12.5	2	495	990
50A	5	12.5	2	295	590
50A	6	10	4	730	2920
50A	7	10	2	505	1010
50A	8	10	2	515	1030
50A	9	6.3	62	156	9672
V20					
50A	1	10	3	190	570
50A	2	10	2	950	1900
50A	3	10	1	170	170
50A	4	10	1	190	190
50A	5	10	2	465	930
50A	6	10	1	145	145
50A	7	10	1	165	165
50A	8	10	2	550	1100
50A	9	6.3	17	116	1972
60A	10	5	32	95	3040
50A	11	12.5	4	349	1396
50A	12	8	4	218	872
V38					
50A	1	10	2	960	1920
50A	2	10	1	155	155
50A	3	10	2	545	1090
50A	4	10	2	145	290
50A	5	10	1	145	145
50A	6	10	2	790	1580
50A	7	10	2	565	1130
60A	8	5	78	95	7410
V44					
50A	1	10	2	550	1100
50A	2	10	2	135	270
50A	3	10	1	125	125
50A	4	12.5	2	350	700
50A	5	12.5	1	160	160
50A	6	10	4	180	720
50A	7	10	2	605	1210
50A	8	10	2	430	860
50A	9	10	2	310	620
60A	10	5	53	95	5035
60A	11	5	4	199	796
V49					
50A	1	10	2	950	1900
50A	2	10	1	155	155
50A	3	10	1	120	120
50A	4	10	3	155	465
50A	5	10	2	605	1210
50A	6	10	2	390	780
50A	7	10	2	250	500
60A	8	5	55	95	5225
V56					
50A	1	10	2	990	1980
50A	2	10	1	170	170
50A	3	10	1	170	170
50A	4	10	1	195	195
50A	5	10	2	310	620
50A	6	10	2	180	360
50A	7	10	2	780	1560
50A	8	10	1	275	275
50A	9	10	2	415	830
50A	10	10	1	250	250
50A	11	6.3	49	116	5684

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	215	33
50A	6.3	186	46
50A	8	9	3
50A	10	346	214
50A	12.5	38	37
Peso Total	60A =		33 kgf
Peso Total	50A =		300 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: V1 / V20 / V38 / V44 / V49
V56

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 044

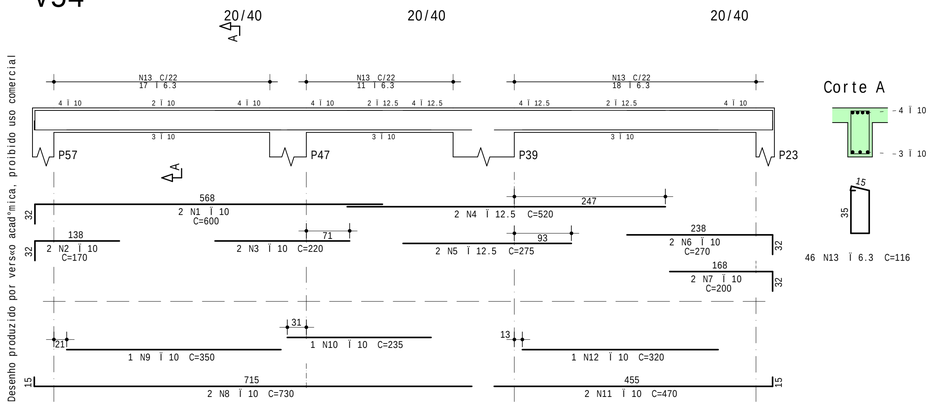
REV. N.º: 00

ENG.º:

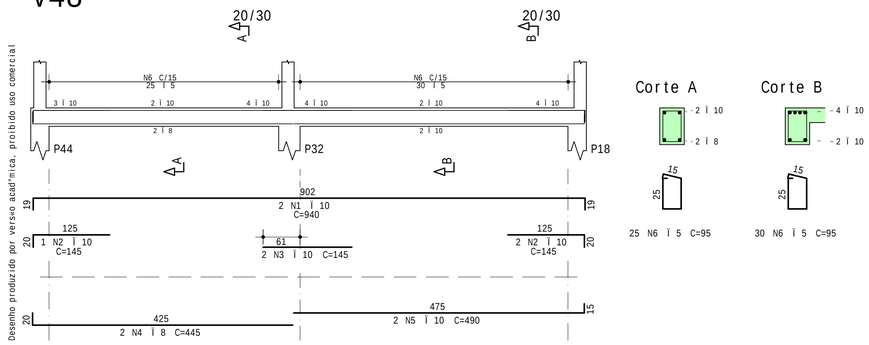
DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-COB-VIG-044-R00 | COORD.:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA PL CON-COB-VIG-044-R00.PLT 04/06/2023 13:40:07
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

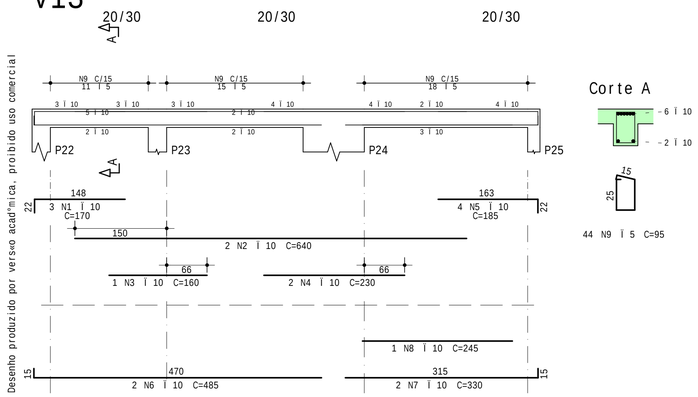
V54



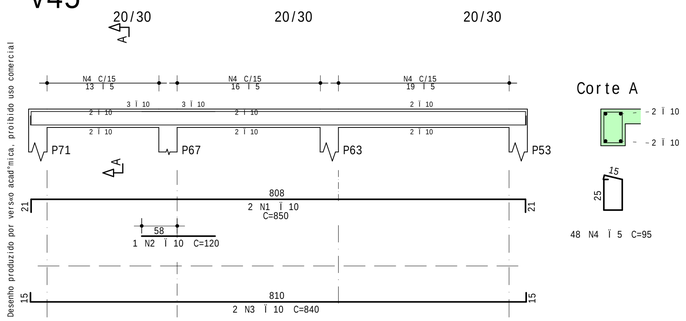
V48



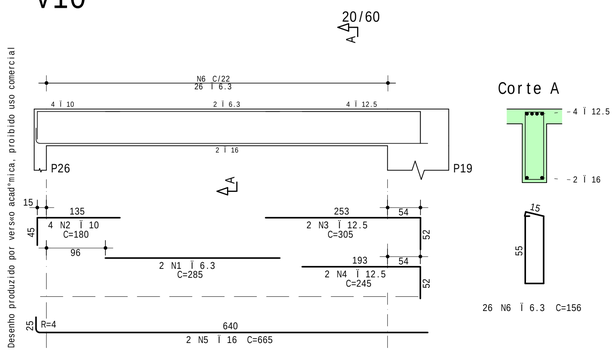
V13



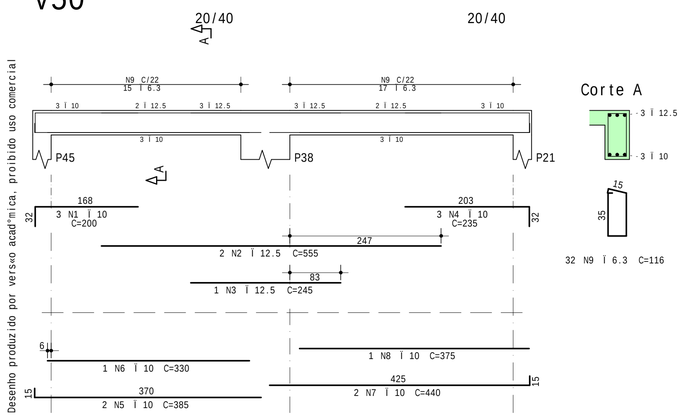
V45



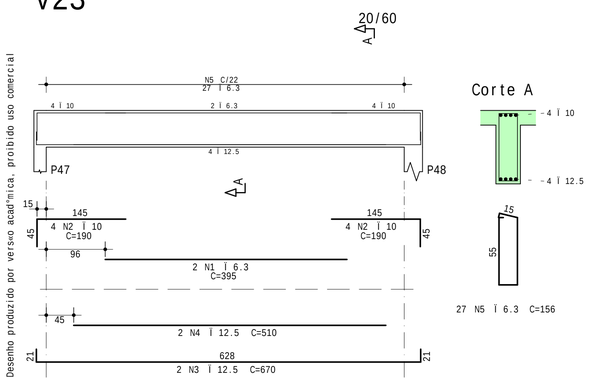
V10



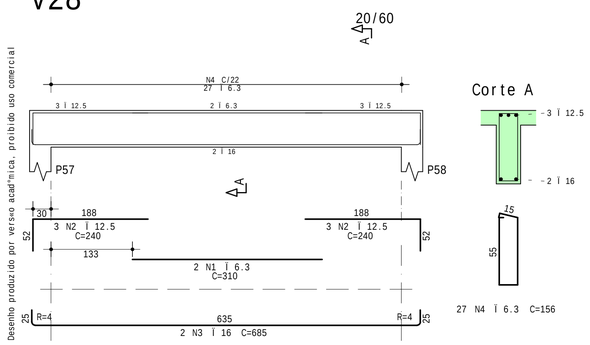
V50



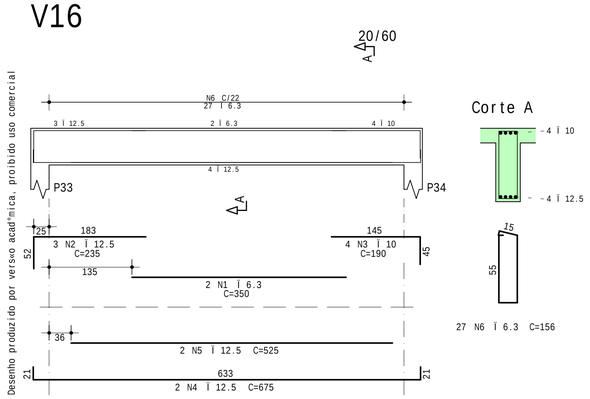
V23



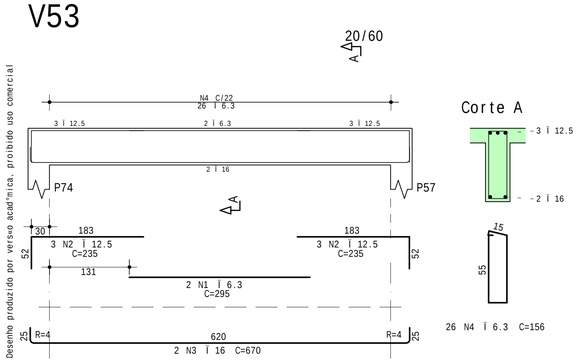
V28



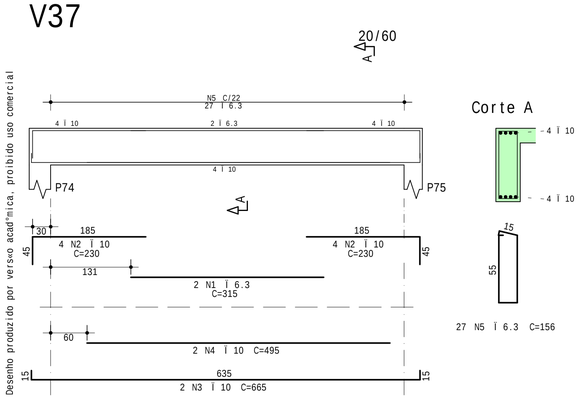
V16



V53



V37



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V10					
50A	1	6.3	2	285	570
50A	2	10	4	180	720
50A	3	12.5	2	305	610
50A	4	12.5	2	245	490
50A	5	16	2	665	1330
50A	6	6.3	26	156	4056
V13					
50A	1	10	3	170	510
50A	2	10	2	640	1280
50A	3	10	1	160	160
50A	4	10	2	230	460
50A	5	10	4	185	740
50A	6	10	2	485	970
50A	7	10	2	330	660
50A	8	10	1	245	245
60A	9	5	44	95	4180
V16					
50A	1	6.3	2	350	700
50A	2	12.5	3	235	705
50A	3	10	4	190	760
50A	4	12.5	2	675	1350
50A	5	12.5	2	525	1050
50A	6	6.3	27	156	4212
V23					
50A	1	6.3	2	395	790
50A	2	10	8	190	1520
50A	3	12.5	2	670	1340
50A	4	12.5	2	510	1020
50A	5	6.3	27	156	4212
V28					
50A	1	6.3	2	310	620
50A	2	12.5	6	240	1440
50A	3	16	2	685	1370
50A	4	6.3	27	156	4212
V37					
50A	1	6.3	2	315	630
50A	2	10	8	230	1840
50A	3	10	2	665	1330
50A	4	10	2	495	990
50A	5	6.3	27	156	4212
V45					
50A	1	10	2	850	1700
50A	2	10	1	120	120
50A	3	10	2	840	1680
60A	4	5	48	95	4560
V48					
50A	1	10	2	940	1880
50A	2	10	3	145	435
50A	3	10	2	145	290
50A	4	8	2	445	890
50A	5	10	2	490	980
60A	6	5	55	95	5225
V50					
50A	1	10	3	200	600
50A	2	12.5	2	555	1110
50A	3	12.5	1	245	245
50A	4	10	3	235	705
50A	5	10	2	385	770
50A	6	10	1	330	330
50A	7	10	2	440	880
50A	8	10	1	375	375
50A	9	6.3	32	116	3712
V53					
50A	1	6.3	2	295	590
50A	2	12.5	6	235	1410
50A	3	16	2	670	1340
50A	4	6.3	26	156	4056
V54					
50A	1	10	2	600	1200
50A	2	10	2	170	340
50A	3	10	2	220	440
50A	4	12.5	2	520	1040
50A	5	12.5	2	275	550
50A	6	10	2	270	540
50A	7	10	2	200	400
50A	8	10	2	730	1460
50A	9	10	1	350	350
50A	10	10	1	235	235
50A	11	10	2	470	940
50A	12	10	1	320	320
50A	13	6.3	46	116	5336

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	140	22
50A	6.3	379	93
50A	8	9	4
50A	10	292	180
50A	12.5	124	119
50A	16	40	64
Peso Total	60A =		22 kgf
Peso Total	50A =		459 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_2023

TITULO

V10 / V13 / V16 / V23
V28 / V37 / V45 / V48
V50 / V53 / V54

OBRA N.º 0001

DES. N.º 045

REV. N.º 00

ENG .º

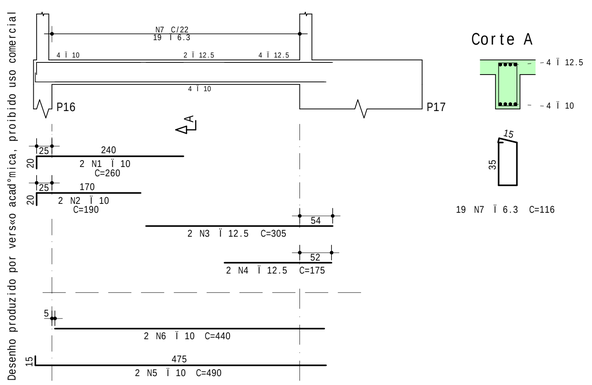
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-COB-VIG-045-R00	

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:COB:VIG:045:R00:PLT 04/06/2023 13:40:08
Versão Final Homologada
01/06/2023 08:34

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

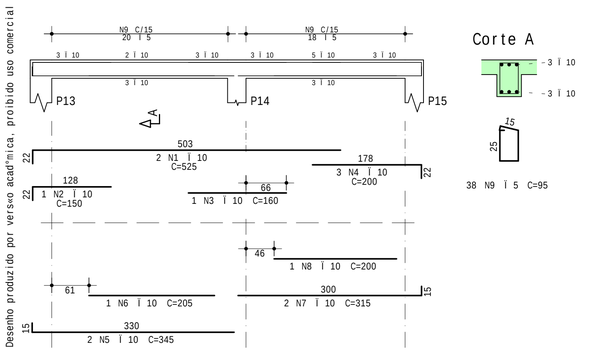
V8

20/40



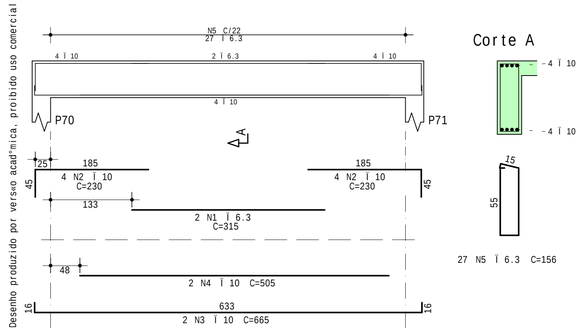
V7

20/30 20/30



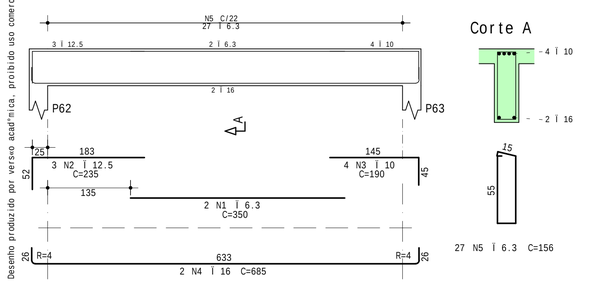
V34

20/60



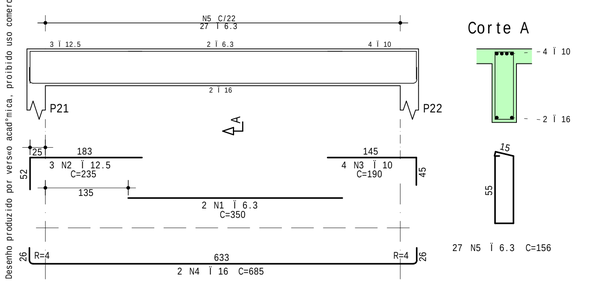
V31

20/60



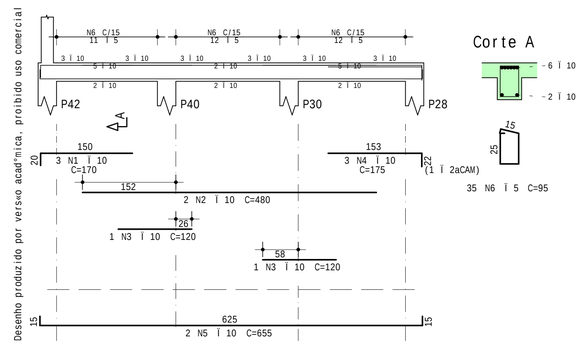
V12

20/60



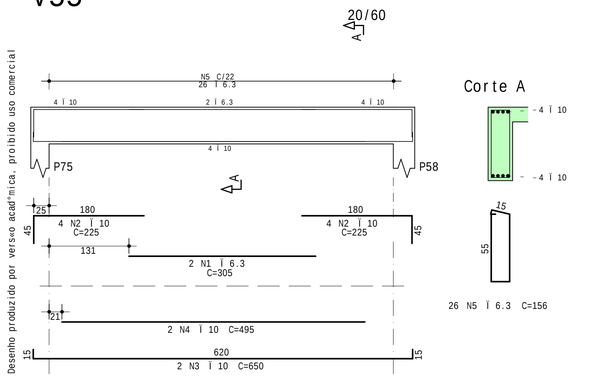
V43

20/30 20/30 20/30



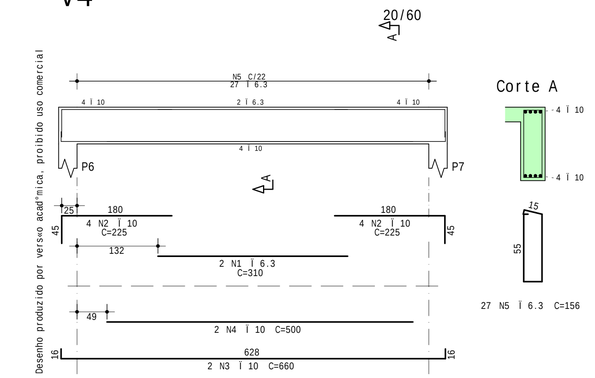
V55

20/60



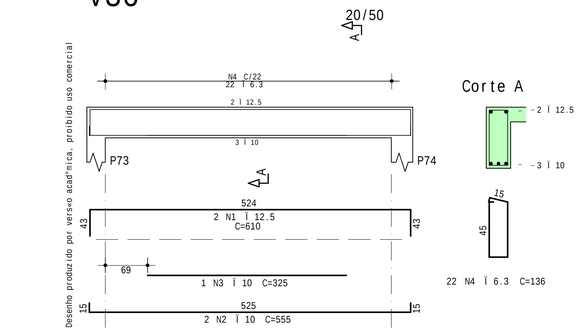
V4

20/60



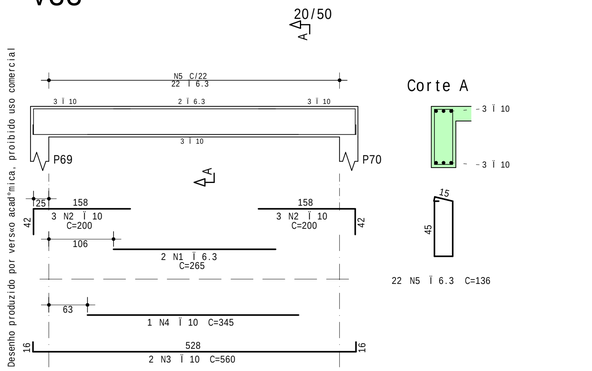
V36

20/50



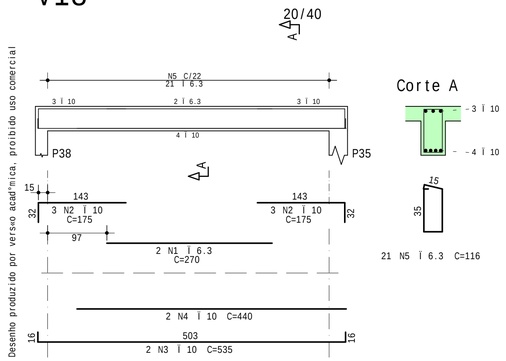
V33

20/50



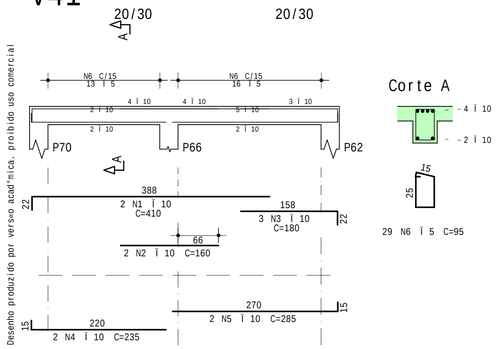
V18

20/40



V41

20/30 20/30



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V4					
50A	1	6.3	2	310	620
50A	2	10	8	225	1800
50A	3	10	2	660	1320
50A	4	10	2	500	1000
50A	5	6.3	27	156	4212
V7					
50A	1	10	2	525	1050
50A	2	10	1	150	150
50A	3	10	1	160	160
50A	4	10	3	200	600
50A	5	10	2	345	690
50A	6	10	1	205	205
50A	7	10	2	315	630
50A	8	10	1	200	200
60A	9	5	38	95	3610
V8					
50A	1	10	2	260	520
50A	2	10	2	190	380
50A	3	12.5	2	305	610
50A	4	12.5	2	175	350
50A	5	10	2	490	980
50A	6	10	2	440	880
50A	7	6.3	19	116	2204
V12					
50A	1	6.3	2	350	700
50A	2	12.5	3	235	705
50A	3	10	4	190	760
50A	4	16	2	685	1370
50A	5	6.3	27	156	4212
V18					
50A	1	6.3	2	270	540
50A	2	10	6	175	1050
50A	3	10	2	535	1070
50A	4	10	2	440	880
50A	5	6.3	21	116	2436
V31					
50A	1	6.3	2	350	700
50A	2	12.5	3	235	705
50A	3	10	4	190	760
50A	4	16	2	685	1370
50A	5	6.3	27	156	4212
V33					
50A	1	6.3	2	265	530
50A	2	10	6	200	1200
50A	3	10	2	560	1120
50A	4	10	1	345	345
50A	5	6.3	22	136	2992
V34					
50A	1	6.3	2	315	630
50A	2	10	8	230	1840
50A	3	10	2	665	1330
50A	4	10	2	505	1010
50A	5	6.3	27	156	4212
V36					
50A	1	12.5	2	610	1220
50A	2	10	2	555	1110
50A	3	10	1	325	325
50A	4	6.3	22	136	2992
V41					
50A	1	10	2	410	820
50A	2	10	2	160	320
50A	3	10	3	180	540
50A	4	10	2	235	470
50A	5	10	2	285	570
60A	6	5	29	95	2755
V43					
50A	1	10	3	170	510
50A	2	10	2	480	960
50A	3	10	2	120	240
50A	4	10	3	175	525
50A	5	10	2	655	1310
60A	6	5	35	95	3325
V55					
50A	1	6.3	2	305	610
50A	2	10	8	225	1800
50A	3	10	2	650	1300
50A	4	10	2	495	990
50A	5	6.3	26	156	4056

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	97	15
50A	6.3	359	88
50A	10	337	208
50A	12.5	36	35
50A	16	27	43
Peso Total	60A =		15 kgf
Peso Total	50A =		374 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_2023

TITULO
V4 / V7 / V8 / V12 / V18
V31 / V33 / V34 / V36
V41 / V43 / V55

OBRA N.º 0001

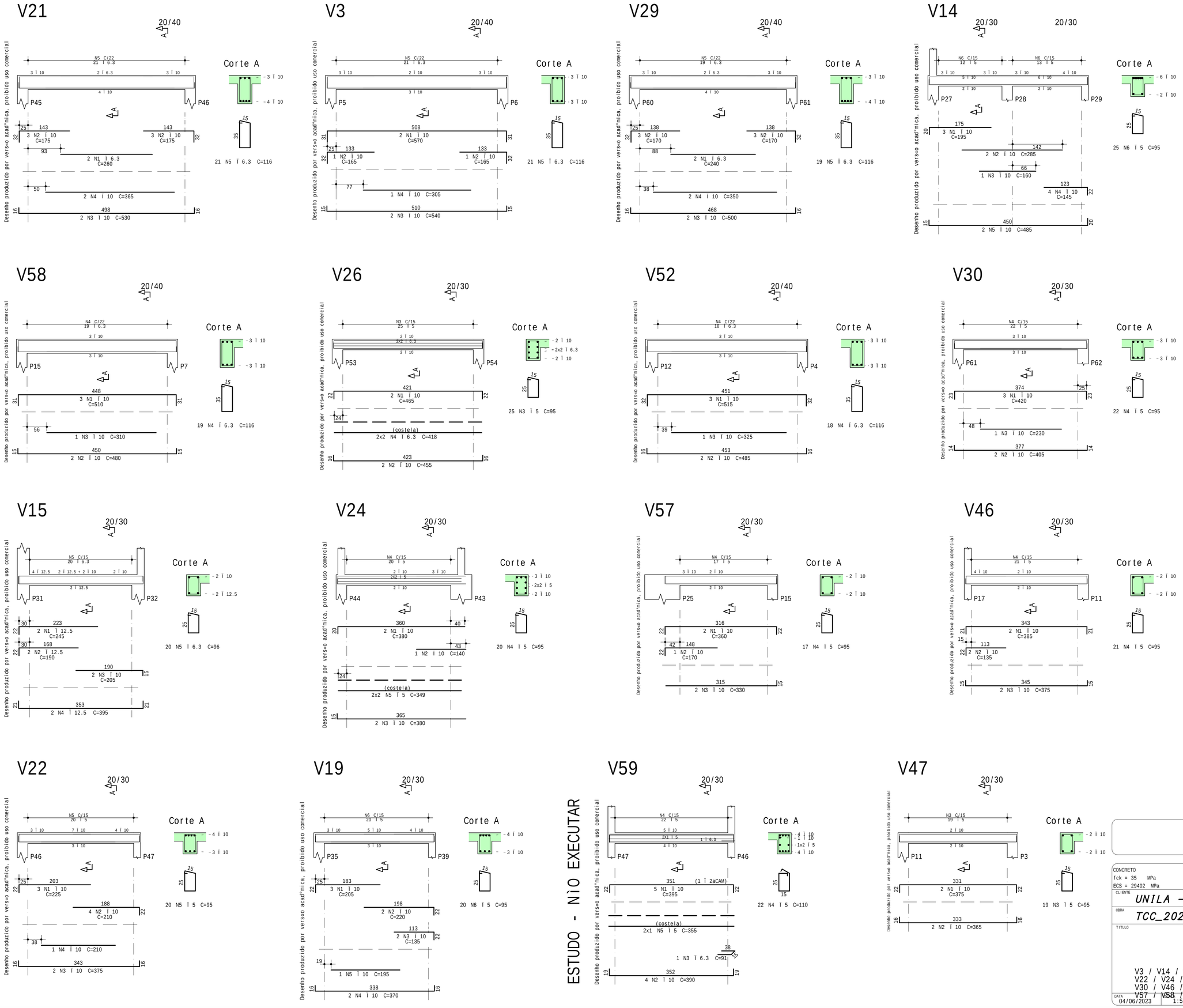
DES. N.º 046

REV. N.º 00

ENG.º

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-COB-VIG-046-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PC CON-COB-VIG-046-R00.PLT 04/06/2023 13:40:09
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V3					
50A	1	10	2	570	1140
50A	2	10	2	165	330
50A	3	10	2	540	1080
50A	4	10	1	305	305
50A	5	6.3	21	116	2436
V14					
50A	1	10	3	195	585
50A	2	10	2	285	570
50A	3	10	1	160	160
50A	4	10	4	145	580
50A	5	10	2	485	970
60A	6	5	25	95	2375
V15					
50A	1	12.5	2	245	490
50A	2	12.5	2	190	380
50A	3	10	2	205	410
50A	4	12.5	2	395	790
50A	5	6.3	20	96	1920
V19					
50A	1	10	3	205	615
50A	2	10	2	220	440
50A	3	10	2	135	270
50A	4	10	2	370	740
50A	5	10	1	195	195
60A	6	5	20	95	1900
V21					
50A	1	6.3	2	260	520
50A	2	10	6	175	1050
50A	3	10	2	530	1060
50A	4	10	2	365	730
50A	5	6.3	21	116	2436
V22					
50A	1	10	3	225	675
50A	2	10	4	210	840
50A	3	10	2	375	750
50A	4	10	1	210	210
60A	5	5	20	95	1900
V24					
50A	1	10	2	380	760
50A	2	10	1	140	140
50A	3	10	2	380	760
60A	4	5	20	95	1900
60A	5	5	4	349	1396
V26					
50A	1	10	2	465	930
50A	2	10	2	455	910
60A	3	5	25	95	2375
50A	4	6.3	4	418	1672
V29					
50A	1	6.3	2	240	480
50A	2	10	6	170	1020
50A	3	10	2	500	1000
50A	4	10	2	350	700
50A	5	6.3	19	116	2204
V30					
50A	1	10	3	420	1260
50A	2	10	2	405	810
50A	3	10	1	230	230
60A	4	5	22	95	2090
V46					
50A	1	10	2	385	770
50A	2	10	2	135	270
50A	3	10	2	375	750
60A	4	5	21	95	1995
V47					
50A	1	10	2	375	750
50A	2	10	2	365	730
60A	3	5	19	95	1805
V52					
50A	1	10	3	515	1545
50A	2	10	2	485	970
50A	3	10	1	325	325
50A	4	6.3	18	116	2088
V57					
50A	1	10	2	360	720
50A	2	10	1	170	170
50A	3	10	2	330	660
60A	4	5	17	95	1615
V58					
50A	1	10	3	510	1530
50A	2	10	2	480	960
50A	3	10	1	310	310
50A	4	6.3	19	116	2204
V59					
50A	1	10	5	395	1975
50A	2	10	4	390	1560
50A	3	6.3	1	91	91
60A	4	5	22	110	2420
60A	5	5	2	355	710

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	225	35
50A	6.3	161	39
50A	10	362	223
50A	12.5	17	16
Peso Total	60A =		35 kgf
Peso Total	50A =		279 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO: V3 / V14 / V15 / V19 / V21
V22 / V24 / V26 / V29
V30 / V46 / V47 / V52
V57 / V58 / V59

OBRA N.º 0001

DES. N.º 047

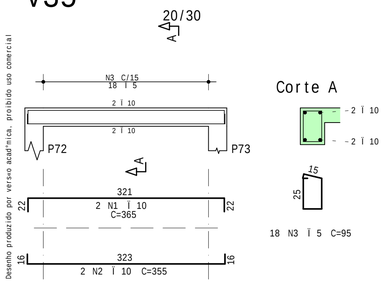
REV. N.º 00

ENG. Nº

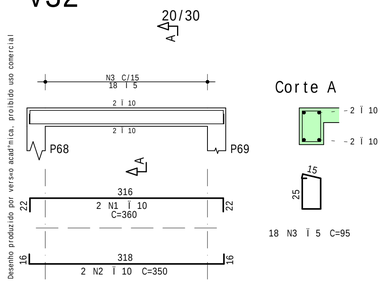
DATA 04/06/2023 | 1:50 | DESENHO CON-COB-VIG-047-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-COB-VIG-047-R00 PLT 04/06/2023 13:40:11
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

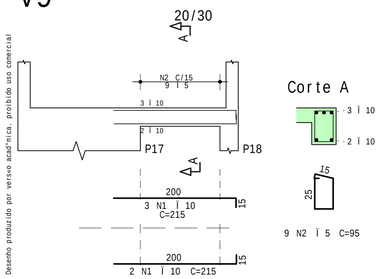
V35



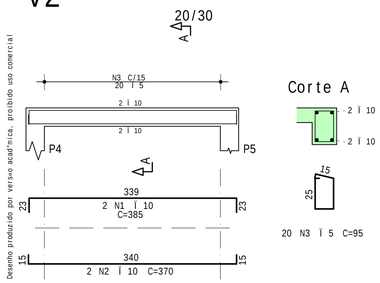
V32



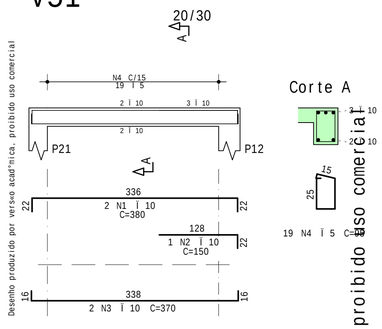
V9



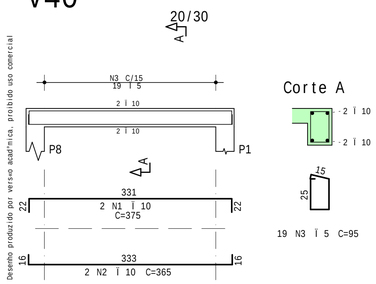
V2



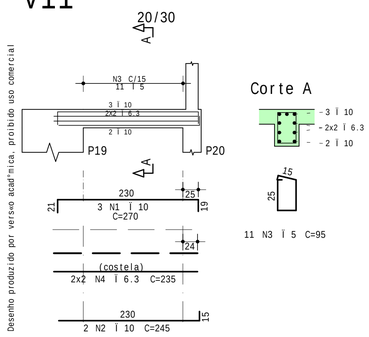
V51



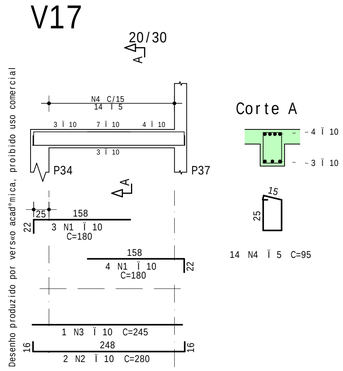
V40



V11



V17



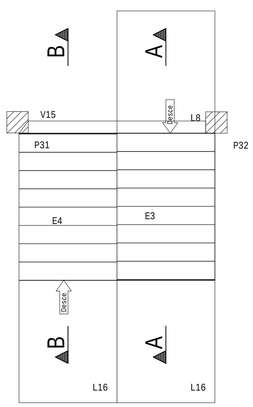
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Planta Escada-1 - Cobertura					
50A	1	8	13	315	4095
50A	2	8	14	178	2492
50A	3	10	8	357	2856
50A	4	6.3	15	178	2670
50A	5	10	8	328	2624
50A	6	6.3	32	164	5248
50A	7	6.3	13	293	3809
V2					
50A	1	10	2	385	770
50A	2	10	2	370	740
60A	3	5	20	95	1900
V9					
50A	1	10	5	215	1075
60A	2	5	9	95	855
V11					
50A	1	10	3	270	810
50A	2	10	2	245	490
60A	3	5	11	95	1045
50A	4	6.3	4	235	940
V17					
50A	1	10	7	180	1260
50A	2	10	2	280	560
50A	3	10	1	245	245
60A	4	5	14	95	1330
V32					
50A	1	10	2	360	720
50A	2	10	2	350	700
60A	3	5	18	95	1710
V35					
50A	1	10	2	365	730
50A	2	10	2	355	710
60A	3	5	18	95	1710
V40					
50A	1	10	2	375	750
50A	2	10	2	365	730
60A	3	5	19	95	1805
V51					
50A	1	10	2	380	760
50A	2	10	1	150	150
50A	3	10	2	370	740
60A	4	5	19	95	1805

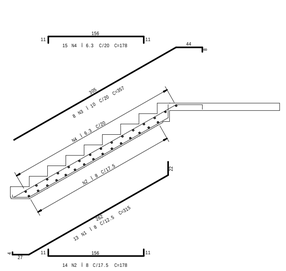
RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	122	19
50A	6.3	127	31
50A	8	66	26
50A	10	174	107
Peso Total	60A =		19 kgf
Peso Total	50A =		165 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

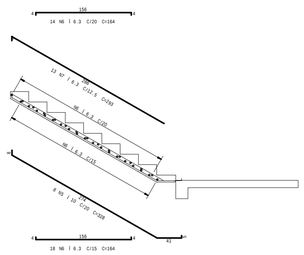
Planta Escada-1 - Cobertura



Corte A-A



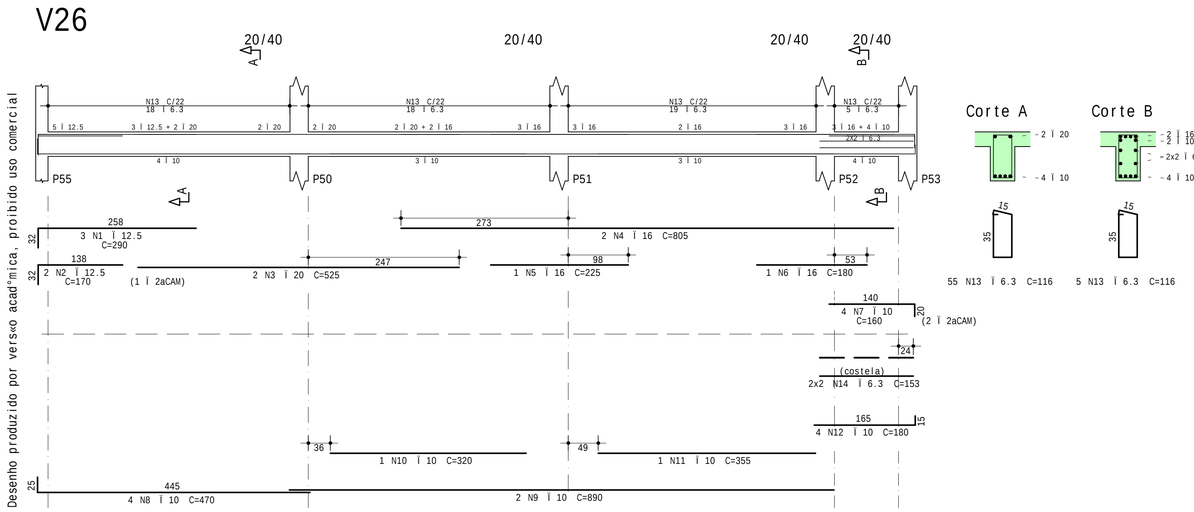
Corte B-B

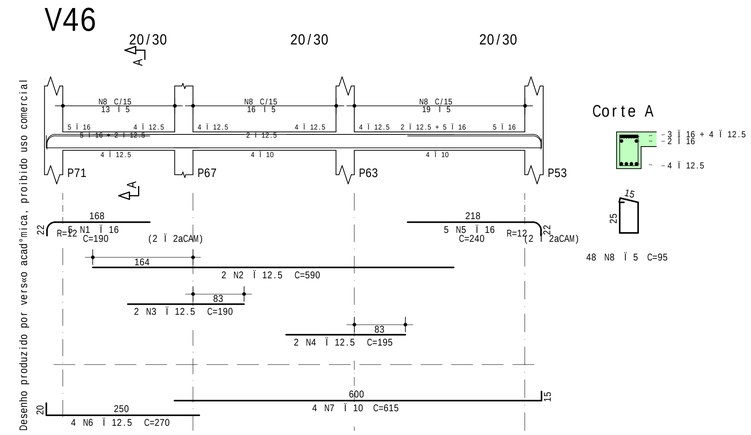


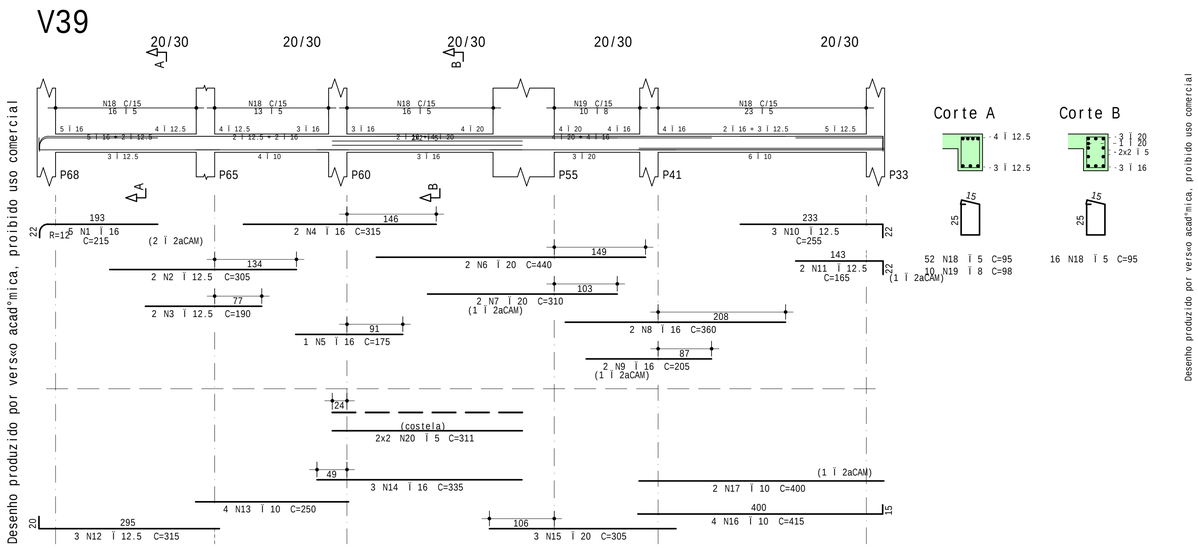
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

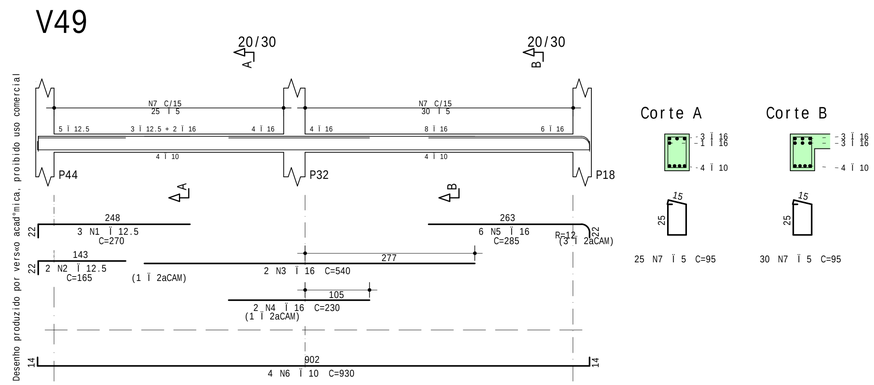
CONCRETO fck = 35 MPa ECS = Ver na Planta MPa	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 048
OBRA *TCC_2023*	
TITULO Planta Escada-1 - Cobertura V2 / V9 / V11 / V17 / V32 V35 / V40 / V51	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · 1:50 · DESENHO CON-COB-VIG-048-R00 · COORD.	ENG.º

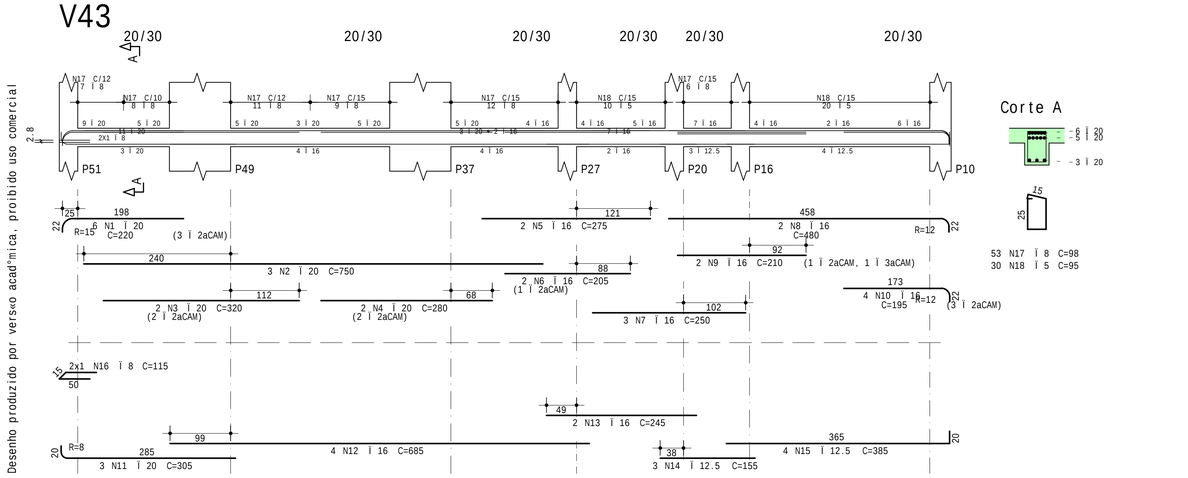
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-COB-VIG-048-R00.PLT 04/06/2023 13:40:12
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

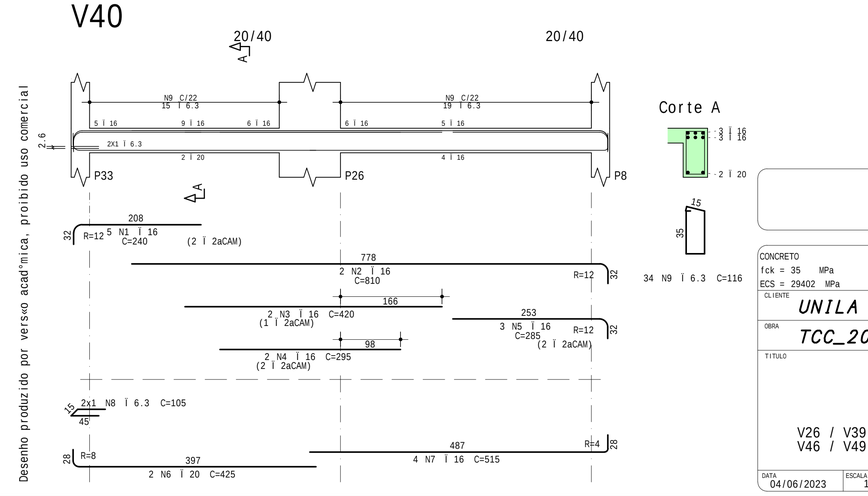












AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
		mm		UNIT cm	TOTAL cm
V26 (X9)					
50A	1	12.5	27	290	7830
50A	2	12.5	18	170	3060
50A	3	20	18	525	9450
50A	4	16	18	805	14490
50A	5	16	9	225	2025
50A	6	16	9	180	1620
50A	7	10	36	160	5760
50A	8	10	36	470	16920
50A	9	10	18	890	16020
50A	10	10	9	320	2880
50A	11	10	9	355	3195
50A	12	10	36	180	6480
50A	13	6.3	540	116	62640
50A	14	6.3	36	153	5508
V39 (X9)					
50A	1	16	45	215	9675
50A	2	12.5	18	305	5490
50A	3	12.5	18	190	3420
50A	4	16	18	315	5670
50A	5	16	9	175	1575
50A	6	20	18	440	7920
50A	7	20	18	310	5580
50A	8	16	18	360	6480
50A	9	16	18	205	3690
50A	10	12.5	27	255	6885
50A	11	12.5	18	165	2970
50A	12	12.5	27	315	8505
50A	13	10	36	250	9000
50A	14	16	27	335	9045
50A	15	20	27	305	8235
50A	16	10	36	415	14940
50A	17	10	18	400	7200
60A	18	5	612	95	58140
50A	19	8	90	98	8820
60A	20	5	36	311	11196
V40 (X9)					
50A	1	16	45	240	10800
50A	2	16	18	810	14580
50A	3	16	18	420	7560
50A	4	16	18	295	5310
50A	5	16	27	285	7695
50A	6	20	18	425	7650
50A	7	16	36	515	18540
50A	8	6.3	18	105	1890
50A	9	6.3	306	116	35496
V43 (X9)					
50A	1	20	54	220	11880
50A	2	20	27	750	20250
50A	3	20	18	320	5760
50A	4	20	18	280	5040
50A	5	16	18	275	4950
50A	6	16	18	205	3690
50A	7	16	27	250	6750
50A	8	16	18	480	8640
50A	9	16	18	210	3780
50A	10	16	36	195	7020
50A	11	20	27	305	8235
50A	12	16	36	685	24660
50A	13	16	18	245	4410
50A	14	12.5	27	155	4185
50A	15	12.5	36	385	13860
50A	16	8	18	115	2070
50A	17	8	477	98	46746
60A	18	5	270	95	25650
V46 (X9)					
50A	1	16	45	190	8550
50A	2	12.5	18	590	10620
50A	3	12.5	18	190	3420
50A	4	12.5	18	195	3510
50A	5	16	45	240	10800
50A	6	12.5	36	270	9720
50A	7	10	36	615	22140
60A	8	5	432	95	41040
V49 (X9)					
50A	1	12.5	27	270	7290
50A	2	12.5	18	165	2970
50A	3	16	18	540	9720
50A	4	16	18	230	4140
50A	5	16	54	285	15390
50A	6	10	36	930	33480
60A	7	5	495	95	47025

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	1831	282
50A	6.3	1055	259
50A	8	576	228
50A	10	1380	852
50A	12.5	937	903
50A	16	2313	3649
50A	20	900	2219
Peso Total	60A =		282 kgf
Peso Total	50A =		8109 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO: V26 / V39 / V40 / V43
V46 / V49

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-TIP-VIG-049-R00 | COORD.:

OBRA N.º 0001

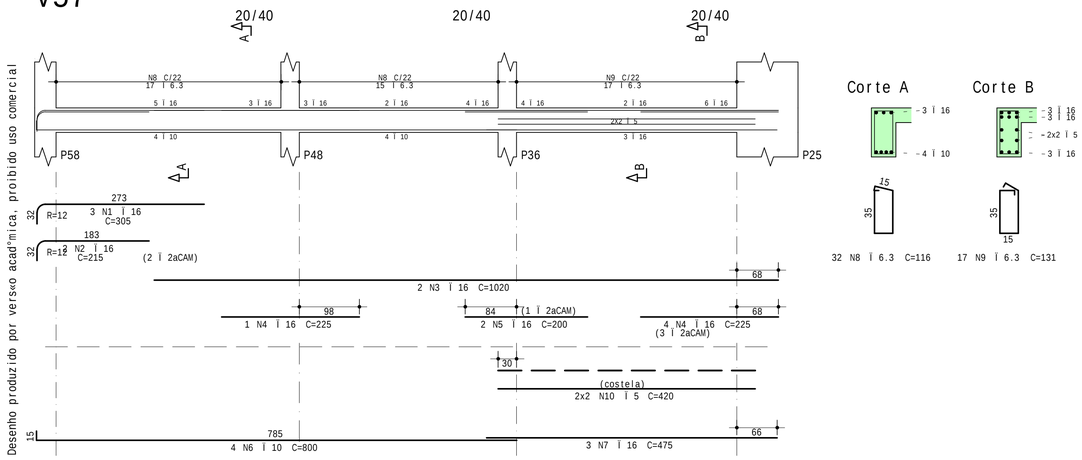
DES. N.º 049

REV. N.º 00

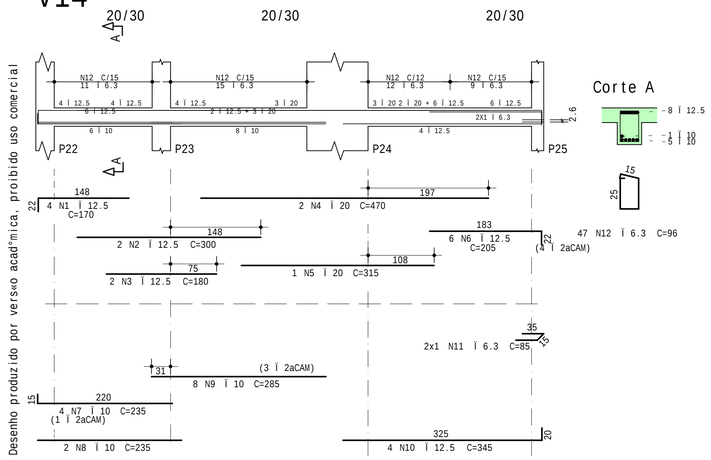
ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATINA PL CON-TIP-VIG-049-R00.PLT 04/06/2023 13:42:44
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

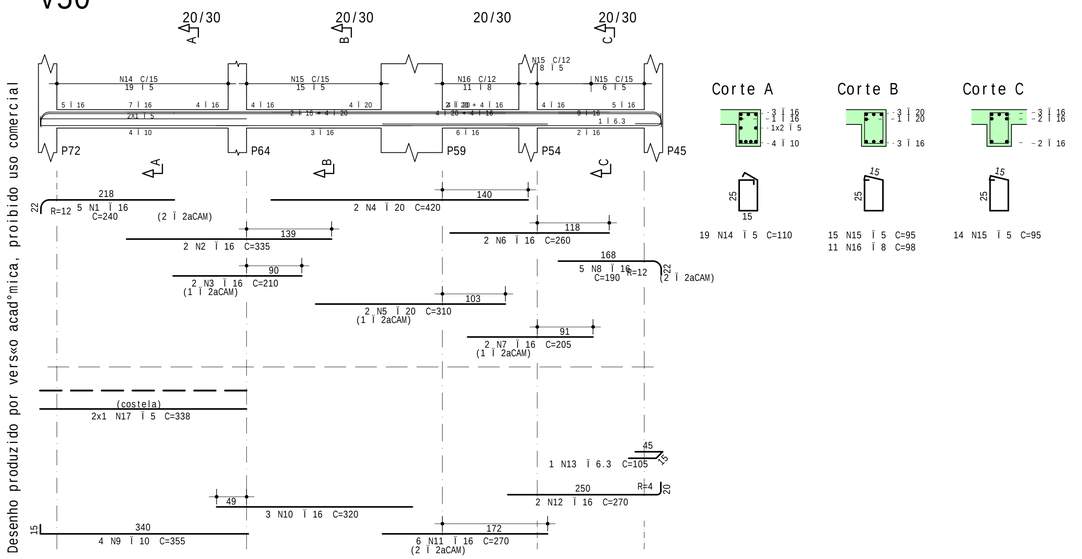
V57



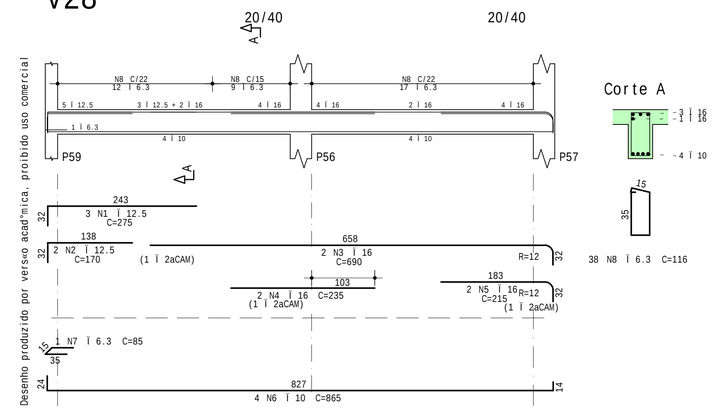
V14



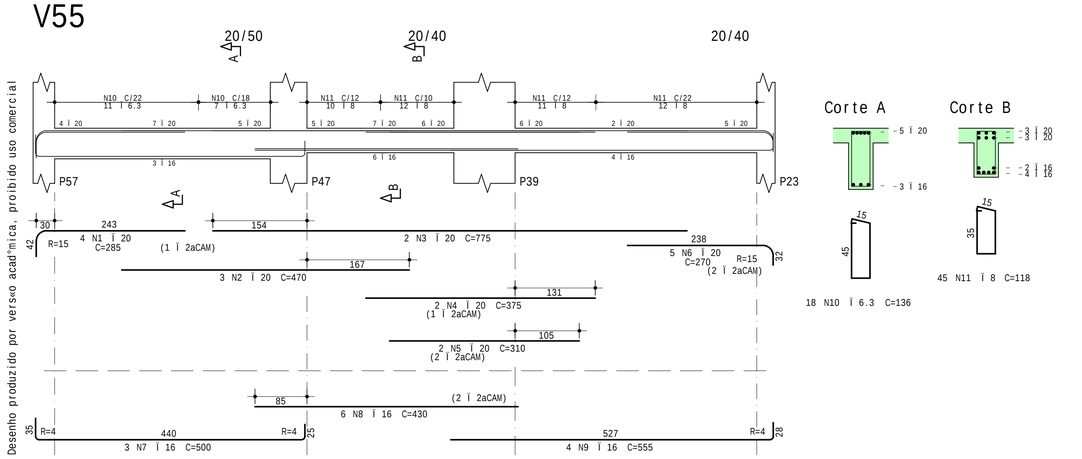
V50



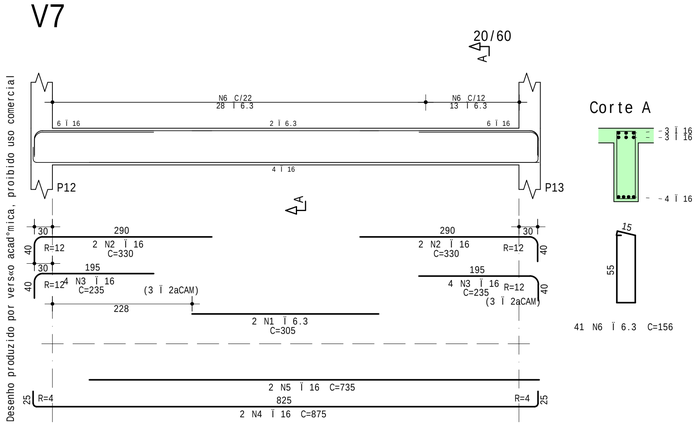
V28



V55



V7



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
			mm		UNIT cm	TOTAL cm
V7	(X9)					
	50A	1	6.3	18	305	5490
	50A	2	16	36	330	11880
	50A	3	16	72	235	16920
	50A	4	16	18	875	15750
	50A	5	16	18	735	13230
	50A	6	6.3	369	156	57564
V14	(X9)					
	50A	1	12.5	36	170	6120
	50A	2	12.5	18	300	5400
	50A	3	12.5	18	180	3240
	50A	4	20	18	470	8460
	50A	5	20	9	315	2835
	50A	6	12.5	54	205	11070
	50A	7	10	36	235	8460
	50A	8	10	18	235	4230
	50A	9	10	72	285	20520
	50A	10	12.5	36	345	12420
	50A	11	6.3	18	85	1530
	50A	12	6.3	423	96	40608
V28	(X9)					
	50A	1	12.5	27	275	7425
	50A	2	12.5	18	170	3060
	50A	3	16	18	690	12420
	50A	4	16	18	235	4230
	50A	5	16	18	215	3870
	50A	6	10	36	865	31140
	50A	7	6.3	9	85	765
	50A	8	6.3	342	116	39672
V50	(X9)					
	50A	1	16	45	240	10800
	50A	2	16	18	335	6030
	50A	3	16	18	210	3780
	50A	4	20	18	420	7560
	50A	5	20	18	310	5580
	50A	6	16	18	260	4680
	50A	7	16	18	205	3690
	50A	8	16	45	190	8550
	50A	9	10	36	355	12780
	50A	10	16	27	320	8640
	50A	11	16	54	270	14580
	50A	12	16	18	270	4860
	50A	13	6.3	9	105	945
	60A	14	5	171	110	18810
	60A	15	5	261	95	24795
	50A	16	8	99	98	9702
	60A	17	5	18	338	6084
V55	(X9)					
	50A	1	20	36	285	10260
	50A	2	20	27	470	12690
	50A	3	20	18	775	13950
	50A	4	20	18	375	6750
	50A	5	20	18	310	5580
	50A	6	20	45	270	12150
	50A	7	16	27	500	13500
	50A	8	16	54	430	23220
	50A	9	16	36	555	19980
	50A	10	6.3	162	136	22032
	50A	11	8	405	118	47790
V57	(X9)					
	50A	1	16	27	305	8235
	50A	2	16	18	215	3870
	50A	3	16	18	1020	18360
	50A	4	16	45	225	10125
	50A	5	16	18	200	3600
	50A	6	10	36	800	28800
	50A	7	16	27	475	12825
	50A	8	6.3	288	116	33408
	50A	9	6.3	153	131	20043
	60A	10	5	36	420	15120

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	648	100
50A	6.3	2221	544
50A	8	575	227
50A	10	1059	654
50A	12.5	487	469
50A	16	2576	4065
50A	20	858	2116
Peso Total	60A =		100 kgf
Peso Total	50A =		8076 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO: V7 / V14 / V28 / V50 / V55
V57

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 050

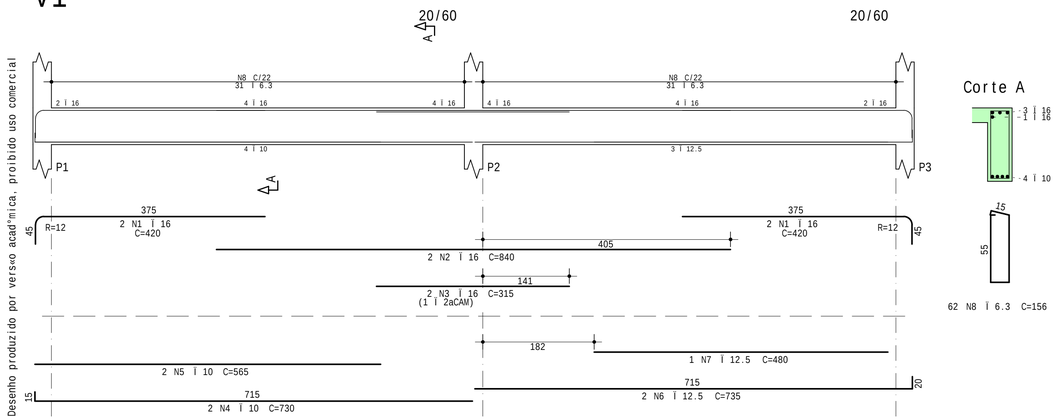
REV. N.º: 00

ENG.º

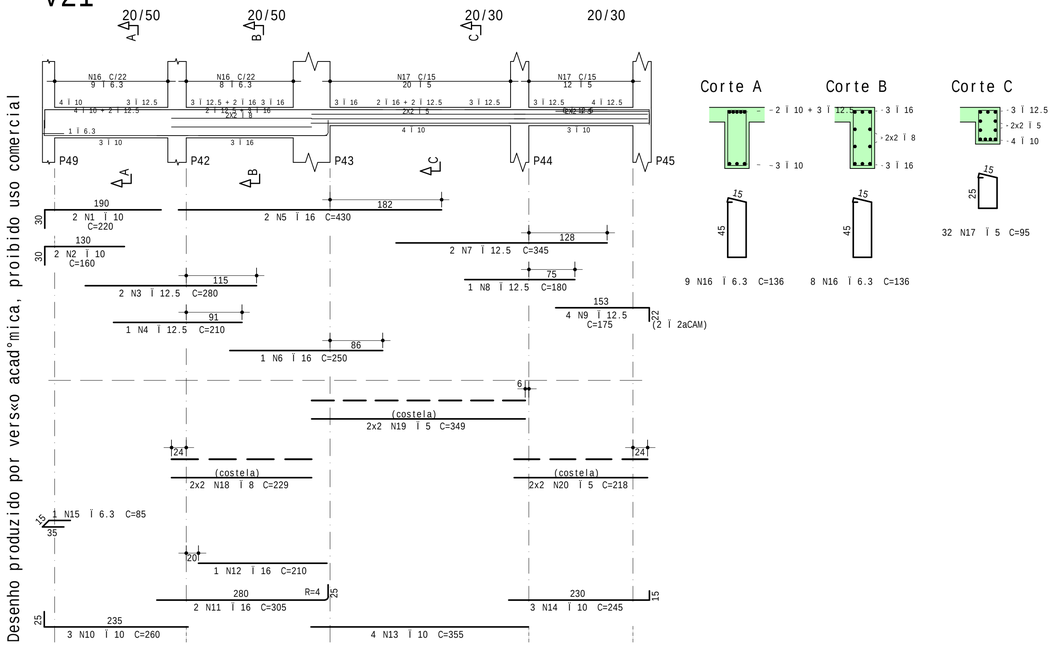
DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-TIP-VIG-050-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-TIP-VIG-050-R00.PLT 04/06/2023 13:42:45
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

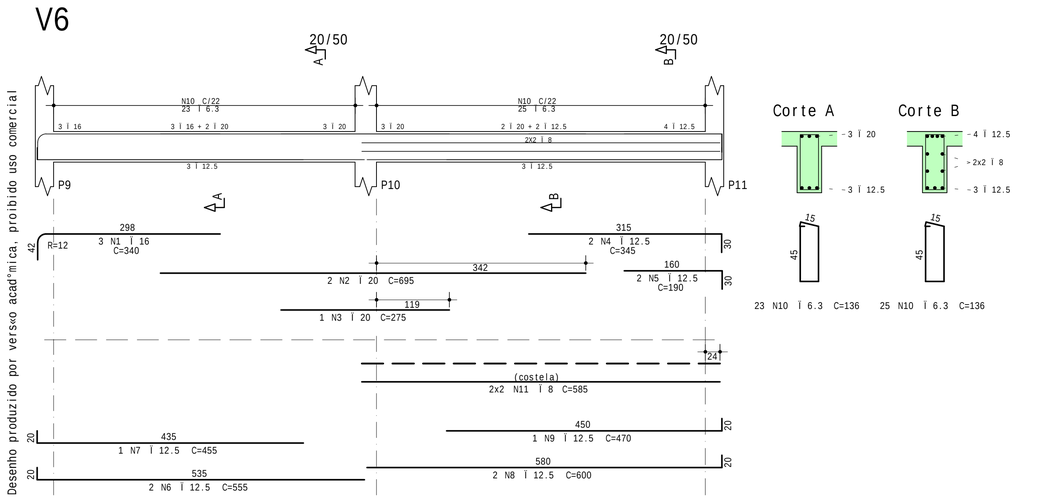
V1



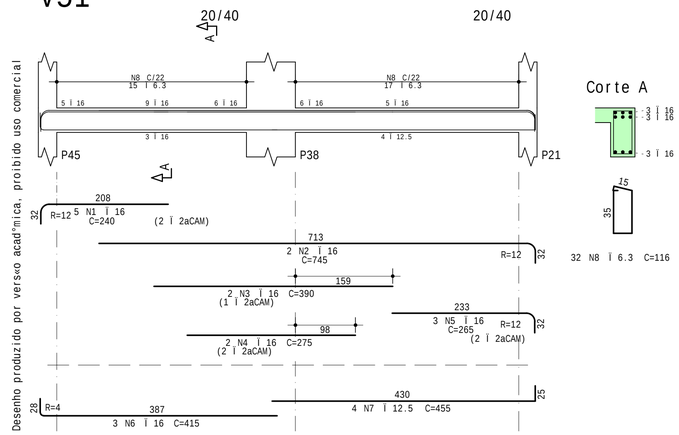
V21



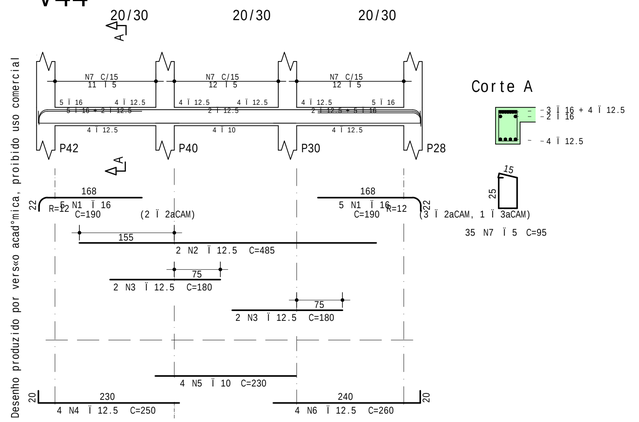
V6



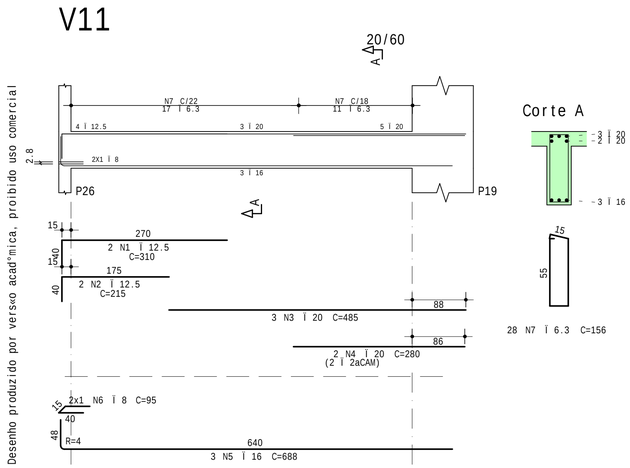
V51



V44



V11



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
V1	(X9)					
	50A	1	16	36	420	15120
	50A	2	16	18	840	15120
	50A	3	16	18	315	5670
	50A	4	10	18	730	13140
	50A	5	10	18	565	10170
	50A	6	12.5	18	735	13230
	50A	7	12.5	9	480	4320
	50A	8	6.3	558	156	87048
V6	(X9)					
	50A	1	16	27	340	9180
	50A	2	20	18	695	12510
	50A	3	20	9	275	2475
	50A	4	12.5	18	345	6210
	50A	5	12.5	18	190	3420
	50A	6	12.5	18	555	9990
	50A	7	12.5	9	455	4095
	50A	8	12.5	18	600	10800
	50A	9	12.5	9	470	4230
	50A	10	6.3	432	136	58752
	50A	11	8	36	585	21060
V11	(X9)					
	50A	1	12.5	18	310	5580
	50A	2	12.5	18	215	3870
	50A	3	20	27	485	13095
	50A	4	20	18	280	5040
	50A	5	16	27	688	18576
	50A	6	8	18	95	1710
	50A	7	6.3	252	156	39312
V21	(X9)					
	50A	1	10	18	220	3960
	50A	2	10	18	160	2880
	50A	3	12.5	18	280	5040
	50A	4	12.5	9	210	1890
	50A	5	16	18	430	7740
	50A	6	16	9	250	2250
	50A	7	12.5	18	345	6210
	50A	8	12.5	9	180	1620
	50A	9	12.5	36	175	6300
	50A	10	10	27	260	7020
	50A	11	16	18	305	5490
	50A	12	16	9	210	1890
	50A	13	10	36	355	12780
	50A	14	10	27	245	6615
	50A	15	6.3	9	85	765
	50A	16	6.3	153	136	20808
	60A	17	5	288	95	27360
	50A	18	8	36	229	8244
	60A	19	5	36	349	12564
	60A	20	5	36	218	7848
V44	(X9)					
	50A	1	16	90	190	17100
	50A	2	12.5	18	485	8730
	50A	3	12.5	36	180	6480
	50A	4	12.5	36	250	9000
	50A	5	10	36	230	8280
	50A	6	12.5	36	260	9360
	60A	7	5	315	95	29925
V51	(X9)					
	50A	1	16	45	240	10800
	50A	2	16	18	745	13410
	50A	3	16	18	390	7020
	50A	4	16	18	275	4950
	50A	5	16	27	265	7155
	50A	6	16	27	415	11205
	50A	7	12.5	36	455	16380
	50A	8	6.3	288	116	33408

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	777	120
50A	6.3	2401	588
50A	8	310	123
50A	10	648	400
50A	12.5	1368	1317
50A	16	1527	2409
50A	20	331	817
Peso Total	60A =		120 kgf
Peso Total	50A =		5654 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_2023

TITULO
V1 / V6 / V11 / V21 / V44
V51

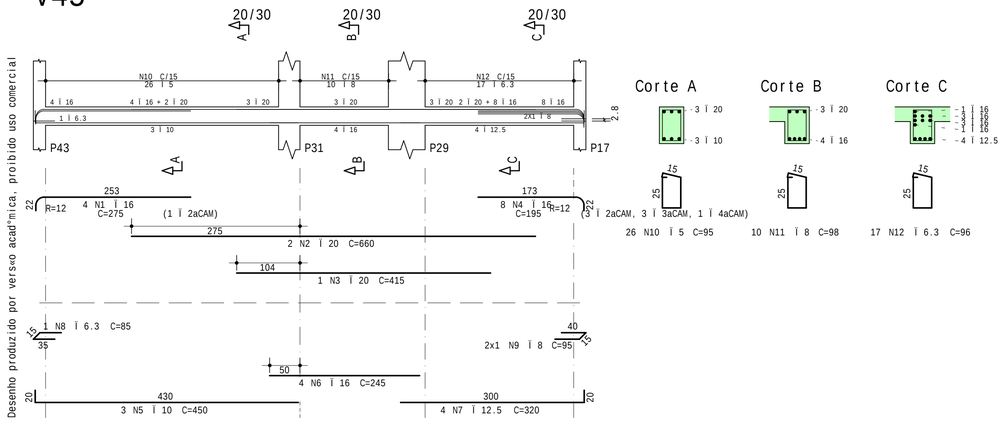
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-TIP-VIG-051-R00	

OBRA N.º 0001
DES. N.º 051
REV. N.º 00
ENG.º

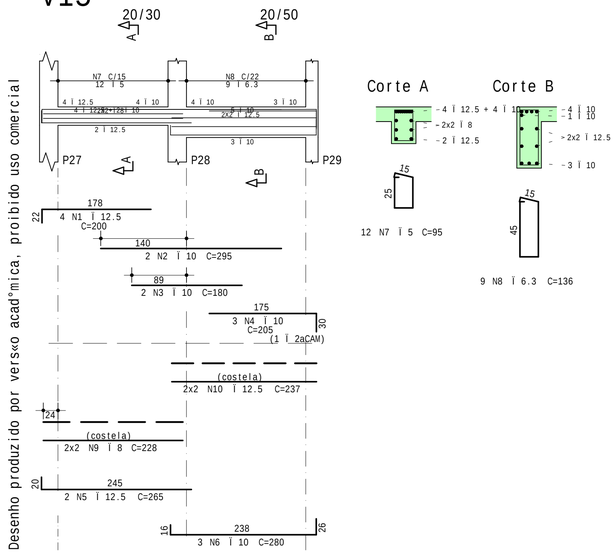
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATINA PL CON-TIP-VIG-051-R00.PLT 04/06/2023 13:42:47
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

ESTUDO - NÌO EXECUTAR

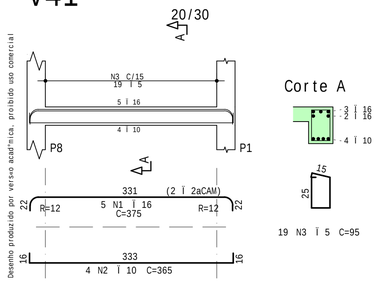
V45



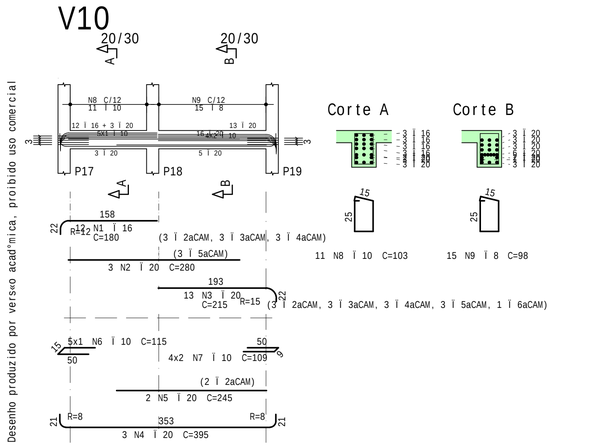
V15



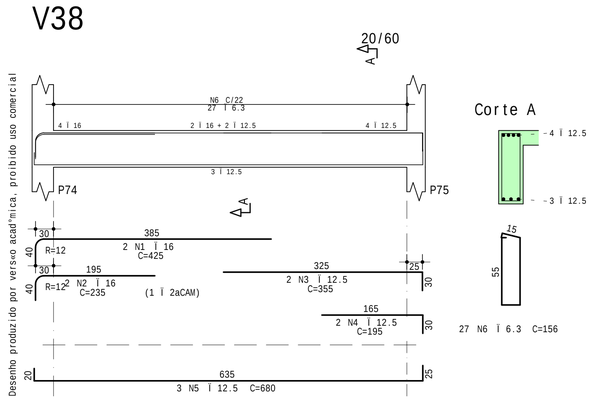
V41



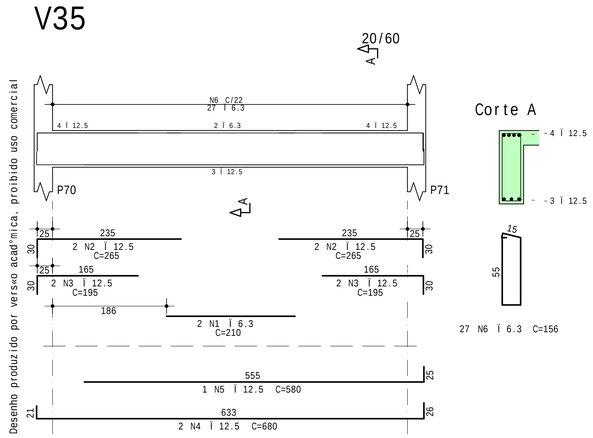
V10



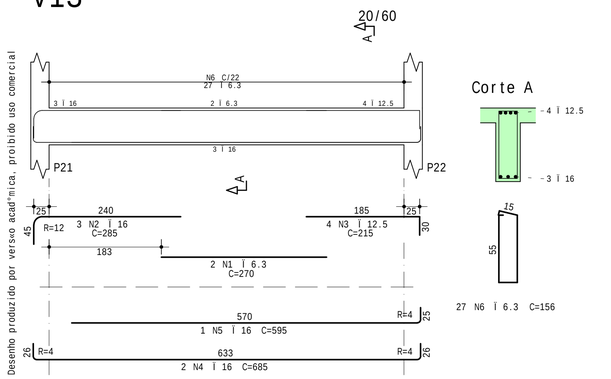
V38



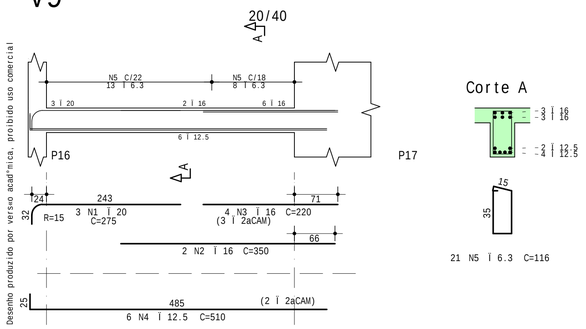
V35



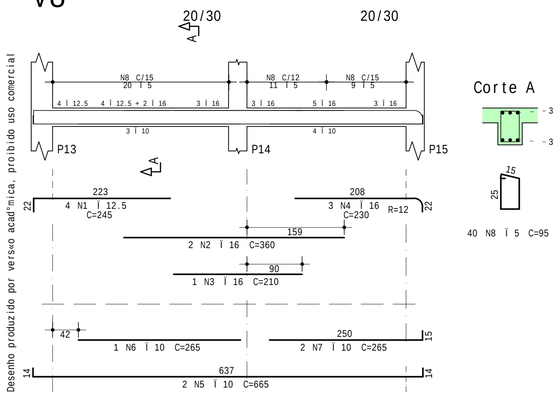
V13



V9



V8



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
V8 (X9)					
50A	1	12.5	36	245	8820
50A	2	16	18	360	6480
50A	3	16	9	210	1890
50A	4	16	27	230	6210
50A	5	10	18	665	11970
50A	6	10	9	265	2385
50A	7	10	18	265	4770
60A	8	5	360	95	34200
V9 (X9)					
50A	1	20	27	275	7425
50A	2	16	18	350	6300
50A	3	16	36	220	7920
50A	4	12.5	54	510	27540
50A	5	6.3	189	116	21924
V10 (X9)					
50A	1	16	108	180	19440
50A	2	20	27	280	7560
50A	3	20	117	215	25155
50A	4	20	27	395	10665
50A	5	20	18	245	4410
50A	6	10	45	115	5175
50A	7	10	72	109	7848
50A	8	10	99	103	10197
50A	9	8	135	98	13230
V13 (X9)					
50A	1	6.3	18	270	4860
50A	2	16	27	285	7695
50A	3	12.5	36	215	7740
50A	4	16	18	685	12330
50A	5	16	9	595	5355
50A	6	6.3	243	156	37908
V15 (X9)					
50A	1	12.5	36	200	7200
50A	2	10	18	295	5310
50A	3	10	18	180	3240
50A	4	10	27	205	5535
50A	5	12.5	18	265	4770
50A	6	10	27	280	7560
60A	7	5	108	95	10260
50A	8	6.3	81	136	11016
50A	9	8	36	228	8208
50A	10	12.5	36	237	8532
V35 (X9)					
50A	1	6.3	18	210	3780
50A	2	12.5	36	265	9540
50A	3	12.5	36	195	7020
50A	4	12.5	18	680	12240
50A	5	12.5	9	580	5220
50A	6	6.3	243	156	37908
V38 (X9)					
50A	1	16	18	425	7650
50A	2	16	18	235	4230
50A	3	12.5	18	355	6390
50A	4	12.5	18	195	3510
50A	5	12.5	27	680	18360
50A	6	6.3	243	156	37908
V41 (X9)					
50A	1	16	45	375	16875
50A	2	10	36	365	13140
60A	3	5	171	95	16245
V45 (X9)					
50A	1	16	36	275	9900
50A	2	20	18	660	11880
50A	3	20	9	415	3735
50A	4	16	72	195	14040
50A	5	10	27	450	12150
50A	6	16	36	245	8820
50A	7	12.5	36	320	11520
50A	8	6.3	9	85	765
50A	9	8	18	95	1710
60A	10	5	234	95	22230
50A	11	8	90	98	8820
50A	12	6.3	153	96	14688

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	829	128
50A	6.3	1708	418
50A	8	320	126
50A	10	893	551
50A	12.5	1384	1333
50A	16	1351	2132
50A	20	708	1747
Peso Total	60A =		128 kgf
Peso Total	50A =		6307 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: V8 / V9 / V10 / V13 / V15
V35 / V38 / V41 / V45

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 052

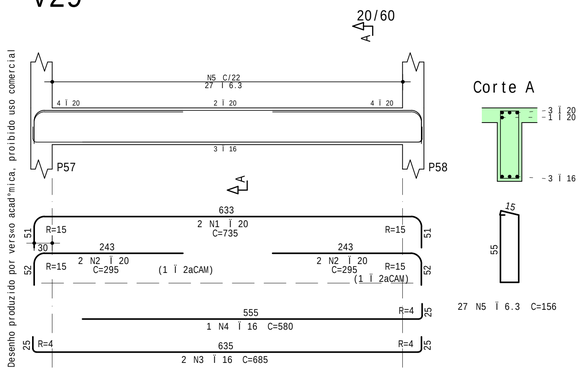
REV. N.º: 00

ENG.º

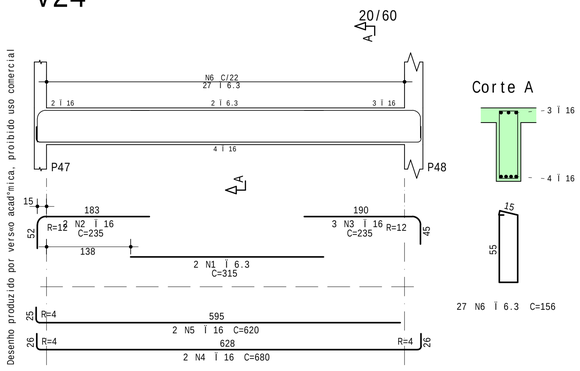
DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-TIP-VIG-052-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-TIP-VIG-052-R00 PLT 04/06/2023 13:42:48
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

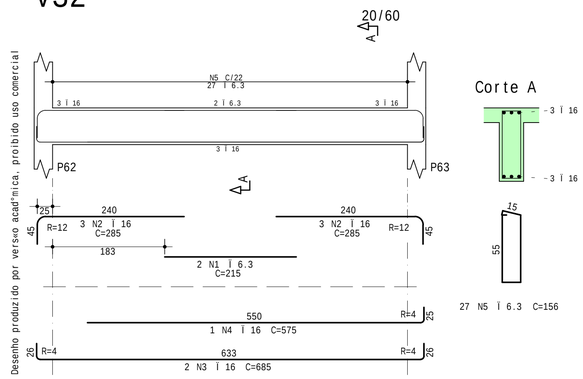
V29



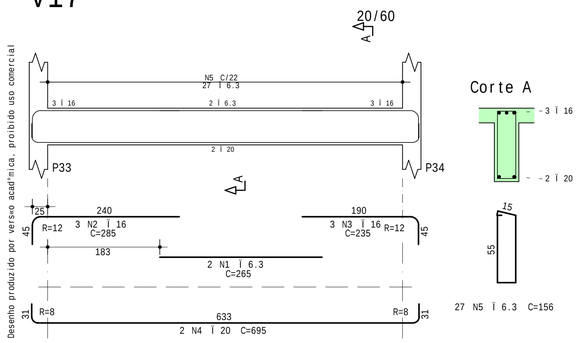
V24



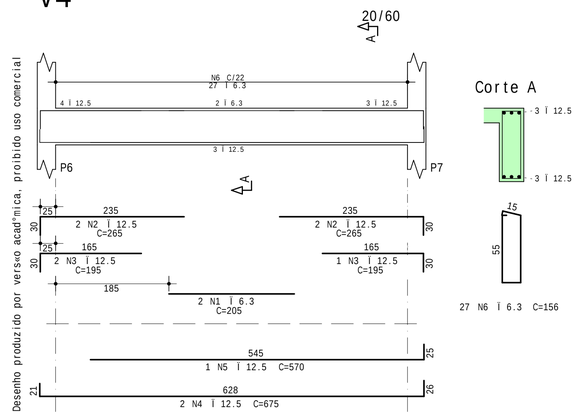
V32



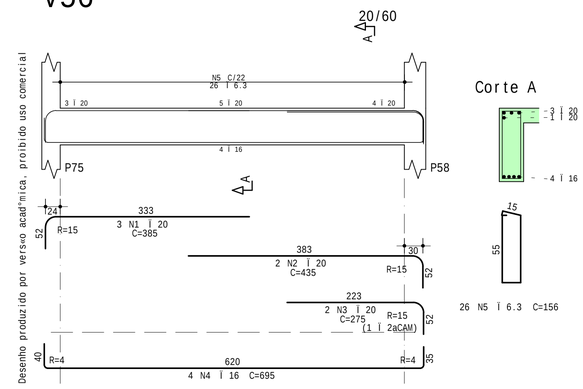
V17



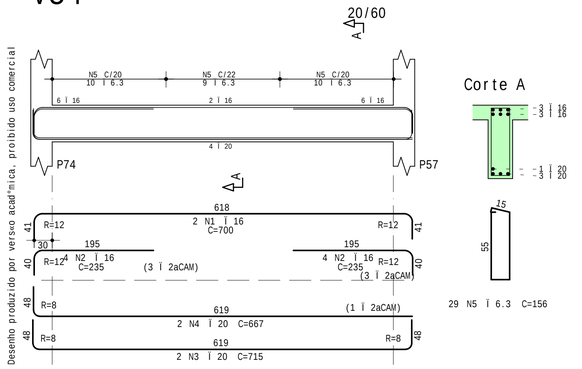
V4



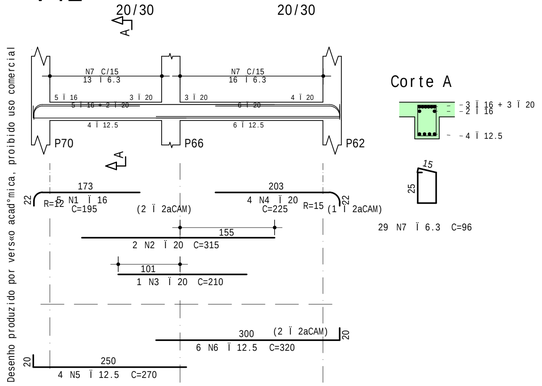
V56



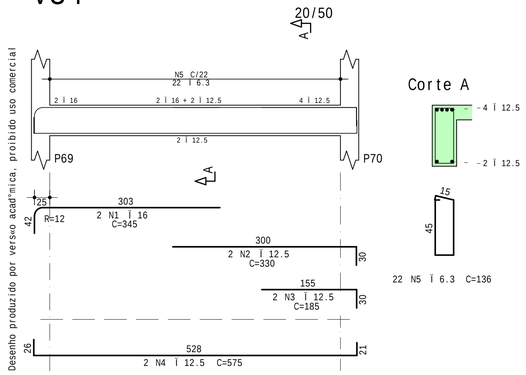
V54



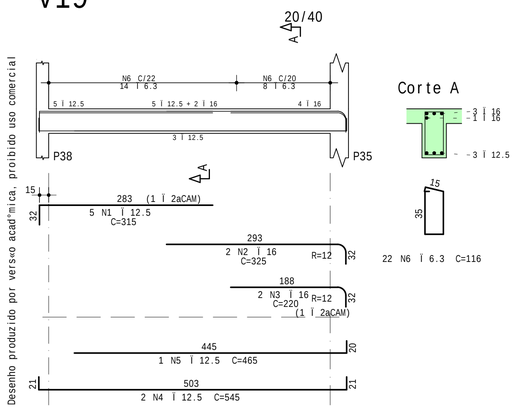
V42



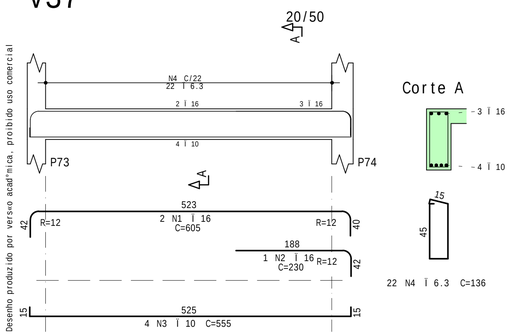
V34



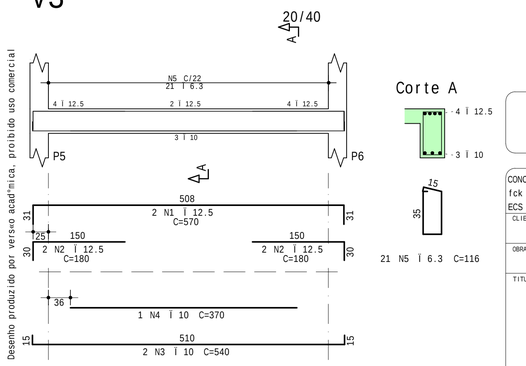
V19



V37



V3



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
		mm		UNIT cm	TOTAL cm
V3 (X9)					
50A	1	12.5	18	570	10260
50A	2	12.5	36	180	6480
50A	3	10	18	540	9720
50A	4	10	9	370	3330
50A	5	6.3	189	116	21924
V4 (X9)					
50A	1	6.3	18	205	3690
50A	2	12.5	36	265	9540
50A	3	12.5	27	195	5265
50A	4	12.5	18	675	12150
50A	5	12.5	9	570	5130
50A	6	6.3	243	156	37908
V17 (X9)					
50A	1	6.3	18	265	4770
50A	2	16	27	285	7695
50A	3	16	27	235	6345
50A	4	20	18	695	12510
50A	5	6.3	243	156	37908
V19 (X9)					
50A	1	12.5	45	315	14175
50A	2	16	18	325	5850
50A	3	16	18	220	3960
50A	4	12.5	18	545	9810
50A	5	12.5	9	465	4185
50A	6	6.3	198	116	22968
V24 (X9)					
50A	1	6.3	18	315	5670
50A	2	16	18	235	4230
50A	3	16	27	235	6345
50A	4	16	18	680	12240
50A	5	16	18	620	11160
50A	6	6.3	243	156	37908
V29 (X9)					
50A	1	20	18	735	13230
50A	2	20	36	295	10620
50A	3	16	18	685	12330
50A	4	16	9	580	5220
50A	5	6.3	243	156	37908
V32 (X9)					
50A	1	6.3	18	215	3870
50A	2	16	54	285	15390
50A	3	16	18	685	12330
50A	4	16	9	575	5175
50A	5	6.3	243	156	37908
V34 (X9)					
50A	1	16	18	345	6210
50A	2	12.5	18	330	5940
50A	3	12.5	18	185	3330
50A	4	12.5	18	575	10350
50A	5	6.3	198	136	26928
V37 (X9)					
50A	1	16	18	605	10890
50A	2	16	9	230	2070
50A	3	10	36	555	19980
50A	4	6.3	198	136	26928
V42 (X9)					
50A	1	16	45	195	8775
50A	2	20	18	315	5670
50A	3	20	9	210	1890
50A	4	20	36	225	8100
50A	5	12.5	36	270	9720
50A	6	12.5	54	320	17280
50A	7	6.3	261	96	25056
V54 (X9)					
50A	1	16	18	700	12600
50A	2	16	72	235	16920
50A	3	20	18	715	12870
50A	4	20	18	667	12006
50A	5	6.3	261	156	40716
V56 (X9)					
50A	1	20	27	385	10395
50A	2	20	18	435	7830
50A	3	20	18	275	4950
50A	4	16	36	695	25020
50A	5	6.3	234	156	36504

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
50A	6.3	4086	1001
50A	10	330	204
50A	12.5	1236	1190
50A	16	1908	3010
50A	20	1001	2468
Peso Total	50A =		7873 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO: V3 / V4 / V17 / V19 / V24
V29 / V32 / V34 / V37
V42 / V54 / V56

OBRA N.º 0001

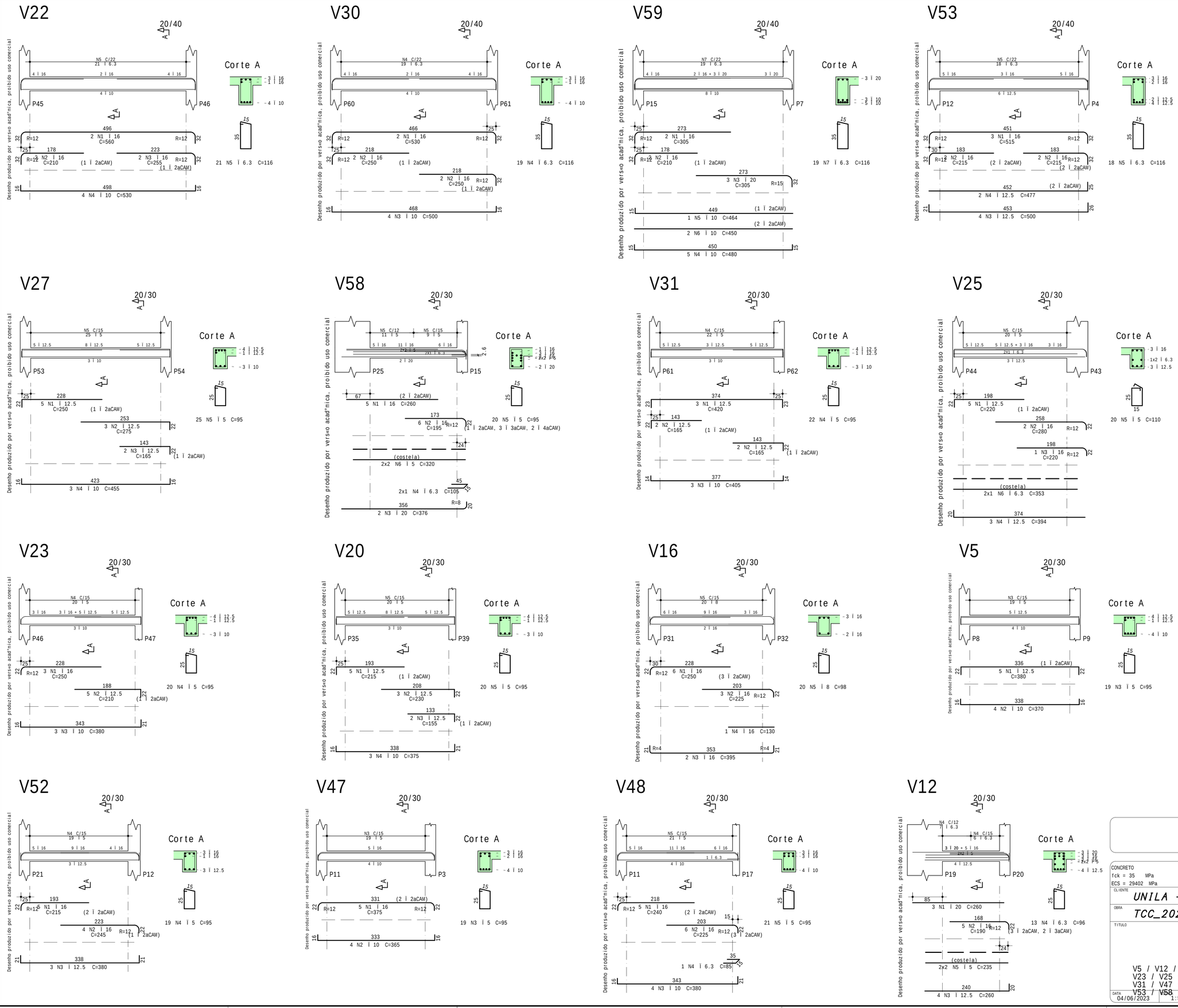
DES. N.º 053

REV. N.º 00

ENG .º

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-TIP-VIG-053-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-TIP-VIG-053-R00 PLT 04/06/2023 13:42:49
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
V5 (X9)					
50A	1	12.5	45	380	17100
50A	2	10	36	370	13320
60A	3	5	171	95	16245
V12 (X9)					
50A	1	20	27	260	7020
50A	2	16	45	190	8550
50A	3	12.5	36	260	9360
50A	4	6.3	117	96	11232
60A	5	5	36	235	8460
V16 (X9)					
50A	1	16	54	250	13500
50A	2	16	27	225	6075
50A	3	16	18	395	7110
50A	4	16	9	130	1170
50A	5	8	180	98	17640
V20 (X9)					
50A	1	12.5	45	215	9675
50A	2	12.5	27	230	6210
50A	3	12.5	18	155	2790
50A	4	10	27	375	10125
60A	5	5	180	95	17100
V22 (X9)					
50A	1	16	18	560	10080
50A	2	16	18	210	3780
50A	3	16	18	255	4590
50A	4	10	36	530	19080
50A	5	6.3	189	116	21924
V23 (X9)					
50A	1	16	27	250	6750
50A	2	12.5	45	210	9450
50A	3	10	27	380	10260
60A	4	5	180	95	17100
V25 (X9)					
50A	1	12.5	45	220	9900
50A	2	16	18	280	5040
50A	3	16	9	220	1980
50A	4	12.5	27	394	10638
60A	5	5	180	110	19800
50A	6	6.3	18	353	6354
V27 (X9)					
50A	1	12.5	45	250	11250
50A	2	12.5	27	275	7425
50A	3	12.5	18	165	2970
50A	4	10	27	455	12285
60A	5	5	225	95	21375
V30 (X9)					
50A	1	16	18	530	9540
50A	2	16	36	250	9000
50A	3	10	36	500	18000
50A	4	6.3	171	116	19836
V31 (X9)					
50A	1	12.5	27	420	11340
50A	2	12.5	36	165	5940
50A	3	10	27	405	10935
60A	4	5	198	95	18810
V47 (X9)					
50A	1	16	45	375	16875
50A	2	10	36	365	13140
60A	3	5	171	95	16245
V48 (X9)					
50A	1	16	45	240	10800
50A	2	16	54	225	12150
50A	3	10	36	380	13680
50A	4	6.3	9	85	765
60A	5	5	189	95	17955
V52 (X9)					
50A	1	16	45	215	9675
50A	2	16	36	245	8820
50A	3	12.5	27	380	10260
60A	4	5	171	95	16245
V53 (X9)					
50A	1	16	27	515	13905
50A	2	16	36	215	7740
50A	3	12.5	36	500	18000
50A	4	12.5	18	477	8586
50A	5	6.3	162	116	18792
V58 (X9)					
50A	1	16	45	260	11700
50A	2	16	54	195	10530
50A	3	20	18	376	6768
50A	4	6.3	18	105	1890
60A	5	5	180	95	17100
60A	6	5	36	320	11520
V59 (X9)					
50A	1	16	18	305	5490
50A	2	16	18	210	3780
50A	3	20	27	305	8235
50A	4	10	45	480	21600
50A	5	10	9	464	4176
50A	6	10	18	450	8100
50A	7	6.3	171	116	19836

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	1980	305
50A	6.3	1006	247
50A	8	176	70
50A	10	1547	955
50A	12.5	1509	1453
50A	16	1986	3134
50A	20	220	543
Peso Total	60A =		305 kgf
Peso Total	50A =		6401 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO: V5 / V12 / V16 / V20 / V22
V23 / V25 / V27 / V30
V31 / V47 / V48 / V52
V53 / V58 / V59

DATA: 04/06/2023 | 1:50 | DESENHO: CON-TIP-VIG-054-R00 | COORD.

OBRA N.º 0001

DES. N.º 054

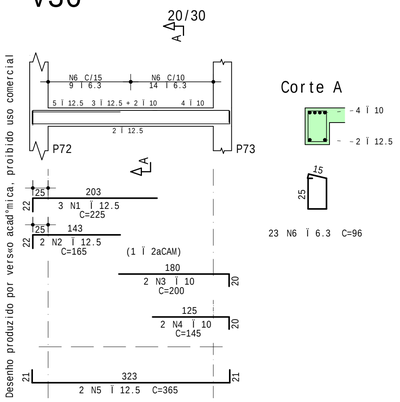
REV. N.º 00

ENG.º

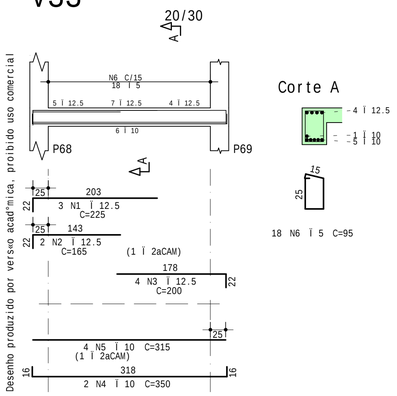
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-TIP-VIG-054-R00 PLT 04/06/2023 13:42:50
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

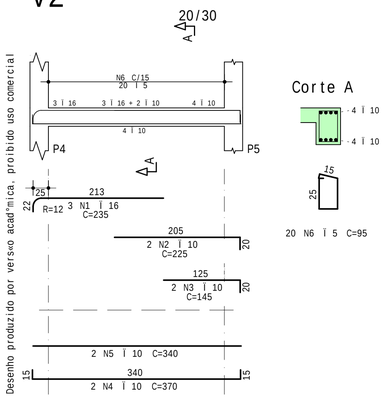
V36



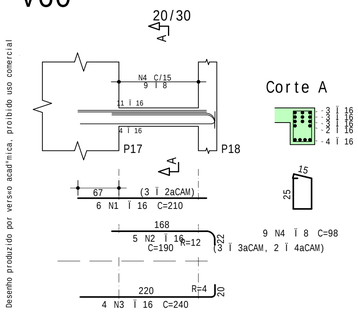
V33



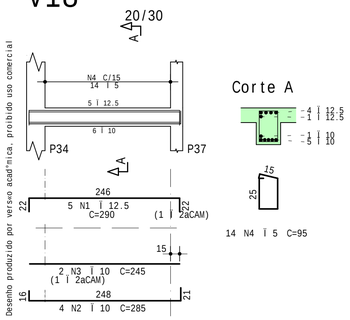
V2



V60



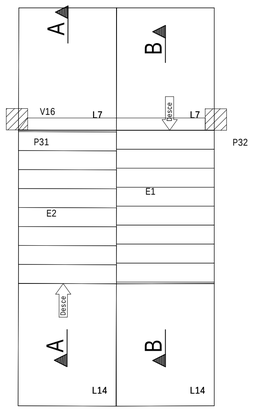
V18



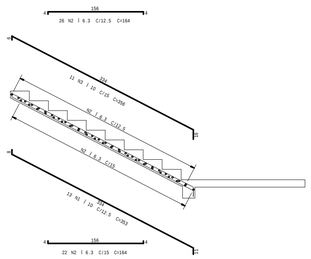
A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Planta Escada-1 - Tipo (X9)					
50A	1	10	117	353	41301
50A	2	6.3	828	164	135792
50A	3	10	99	356	35244
50A	4	12.5	144	315	45360
50A	5	12.5	117	380	44460
V2 (X9)					
50A	1	16	27	235	6345
50A	2	10	18	225	4050
50A	3	10	18	145	2610
50A	4	10	18	370	6660
50A	5	10	18	340	6120
60A	6	5	180	95	17100
V18 (X9)					
50A	1	12.5	45	290	13050
50A	2	10	36	285	10260
50A	3	10	18	245	4410
60A	4	5	126	95	11970
V33 (X9)					
50A	1	12.5	27	225	6075
50A	2	12.5	18	165	2970
50A	3	12.5	36	200	7200
50A	4	10	18	350	6300
50A	5	10	36	315	11340
60A	6	5	162	95	15390
V36 (X9)					
50A	1	12.5	27	225	6075
50A	2	12.5	18	165	2970
50A	3	10	18	200	3600
50A	4	10	18	145	2610
50A	5	12.5	18	365	6570
50A	6	6.3	207	96	19872
V60 (X9)					
50A	1	16	54	210	11340
50A	2	16	45	190	8550
50A	3	16	36	240	8640
50A	4	8	81	98	7938

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	445	68
50A	6.3	1557	381
50A	8	79	31
50A	10	1345	830
50A	12.5	1347	1297
50A	16	349	550
Peso Total	60A =		68 kgf
Peso Total	50A =		3090 kgf

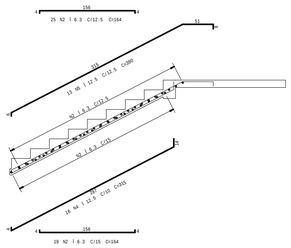
Planta Escada-1 - Tipo 9X



Corte A-A



Corte B-B

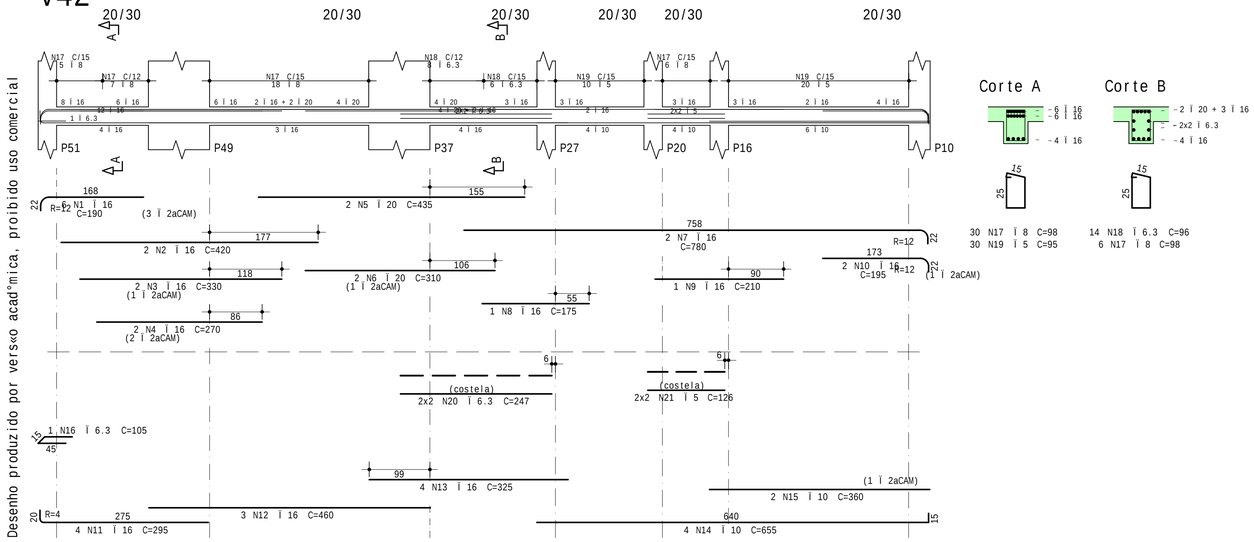


CONCRETO fck = 35 MPa ECS = Ver na Planta MPa	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 055
OBRA *TCC_2023*	
TITULO Planta Escada-1 - Tipo V2 / V18 / V33 / V36 / V60	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:50 · DESENHO CON-TIP-VIG-055-R00 · COORD.	ENG. .º

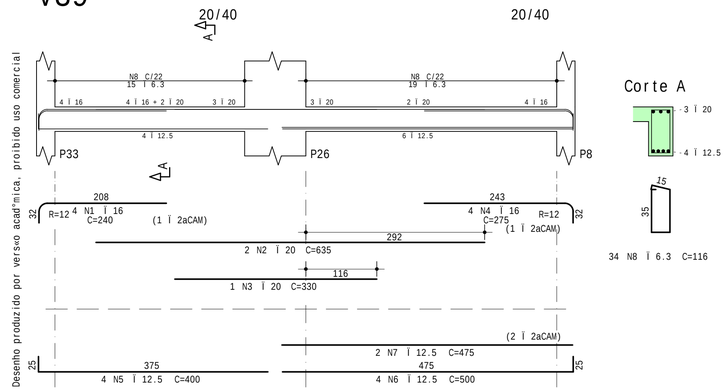
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-TIP-VIG-055-R00.PLT 04/06/2023 13:42:52
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

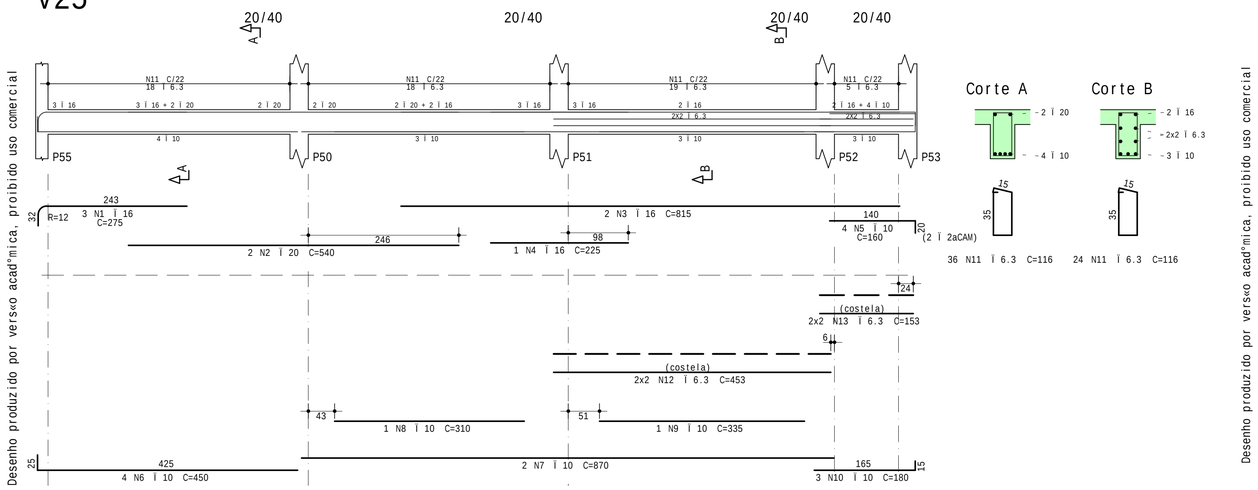
V42



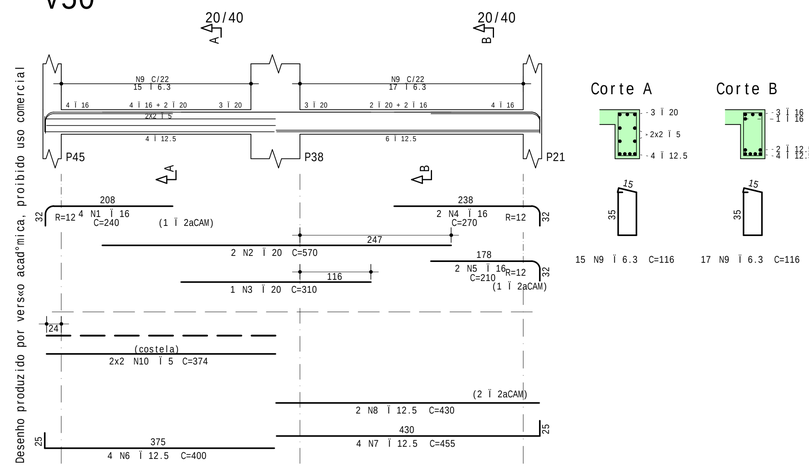
V39



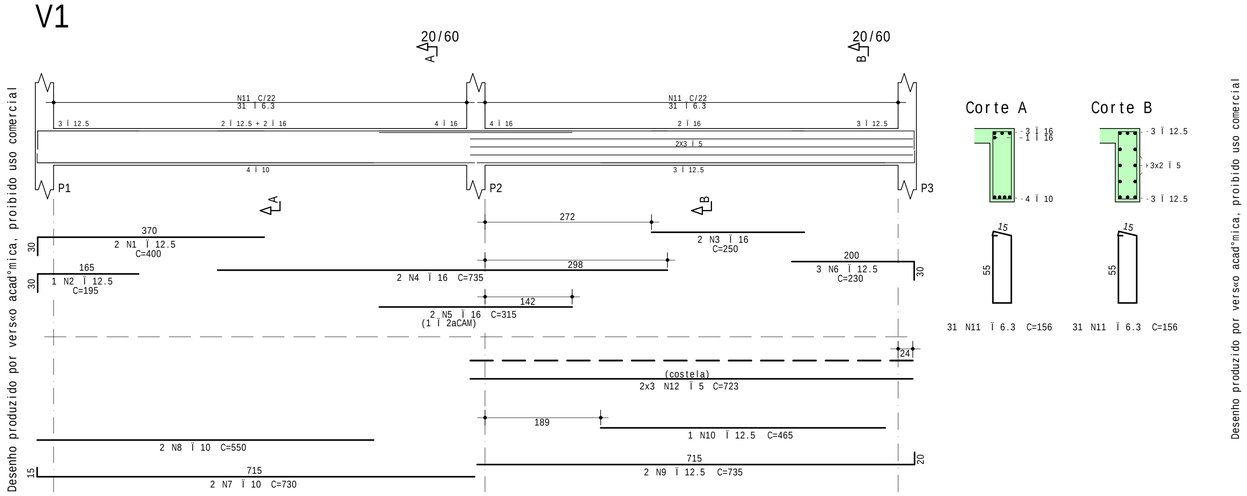
V25



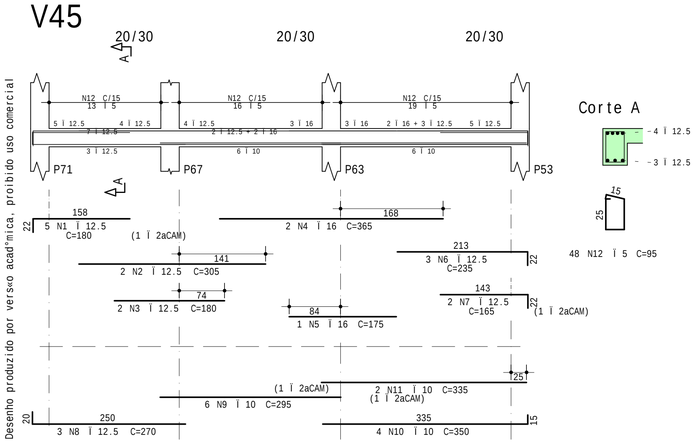
V50



V1



V45



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V1					
50A	1	12.5	2	400	800
50A	2	12.5	1	195	195
50A	3	16	2	250	500
50A	4	16	2	735	1470
50A	5	16	2	315	630
50A	6	12.5	3	230	690
50A	7	10	2	730	1460
50A	8	10	2	550	1100
50A	9	12.5	2	735	1470
50A	10	12.5	1	465	465
50A	11	6.3	62	156	9672
60A	12	5	6	723	4338
V25					
50A	1	16	3	275	825
50A	2	20	2	540	1080
50A	3	16	2	815	1630
50A	4	16	1	225	225
50A	5	10	4	160	640
50A	6	10	4	450	1800
50A	7	10	2	870	1740
50A	8	10	1	310	310
50A	9	10	1	335	335
50A	10	10	3	180	540
50A	11	6.3	60	116	6960
50A	12	6.3	4	453	1812
50A	13	6.3	4	153	612
V39					
50A	1	16	4	240	960
50A	2	20	2	635	1270
50A	3	20	1	330	330
50A	4	16	4	275	1100
50A	5	12.5	4	400	1600
50A	6	12.5	4	500	2000
50A	7	12.5	2	475	950
50A	8	6.3	34	116	3944
V42					
50A	1	16	6	190	1140
50A	2	16	2	420	840
50A	3	16	2	330	660
50A	4	16	2	270	540
50A	5	20	2	435	870
50A	6	20	2	310	620
50A	7	16	2	780	1560
50A	8	16	1	175	175
50A	9	16	1	210	210
50A	10	16	2	195	390
50A	11	16	4	295	1180
50A	12	16	3	460	1380
50A	13	16	4	325	1300
50A	14	10	4	655	2620
50A	15	10	2	360	720
50A	16	6.3	1	105	105
50A	17	8	36	98	3528
50A	18	6.3	14	96	1344
60A	19	5	30	95	2850
50A	20	6.3	4	247	988
60A	21	5	4	126	504
V45					
50A	1	12.5	5	180	900
50A	2	12.5	2	305	610
50A	3	12.5	2	180	360
50A	4	16	2	365	730
50A	5	16	1	175	175
50A	6	12.5	3	235	705
50A	7	12.5	2	165	330
50A	8	12.5	3	270	810
50A	9	10	6	295	1770
50A	10	10	4	350	1400
50A	11	10	2	335	670
60A	12	5	48	95	4560
V50					
50A	1	16	4	240	960
50A	2	20	2	570	1140
50A	3	20	1	310	310
50A	4	16	2	270	540
50A	5	16	2	210	420
50A	6	12.5	4	400	1600
50A	7	12.5	4	455	1820
50A	8	12.5	2	430	860
50A	9	6.3	32	116	3712
60A	10	5	4	374	1496

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	137	21
50A	6.3	291	71
50A	8	35	14
50A	10	151	93
50A	12.5	162	156
50A	16	195	308
50A	20	56	139
Peso Total	60A =		21 kgf
Peso Total	50A =		781 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO: V1 / V25 / V39 / V42 / V45
V50

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 056

REV. N.º: 00

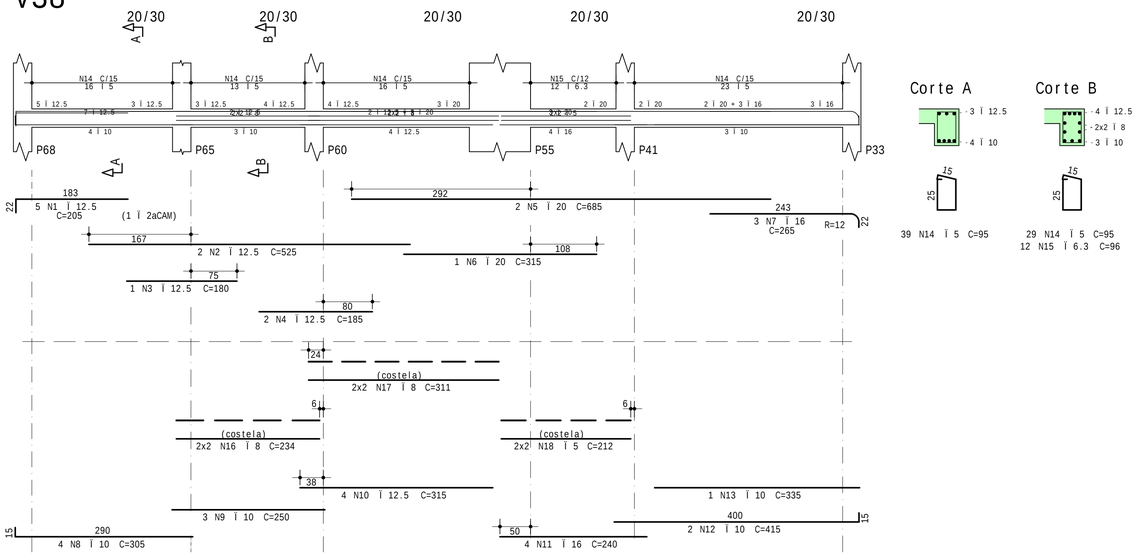
ENG.º

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-GAR-VIG-056-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-GAR-VIG-056-R00.PLT 04/06/2023 13:45:25
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V38



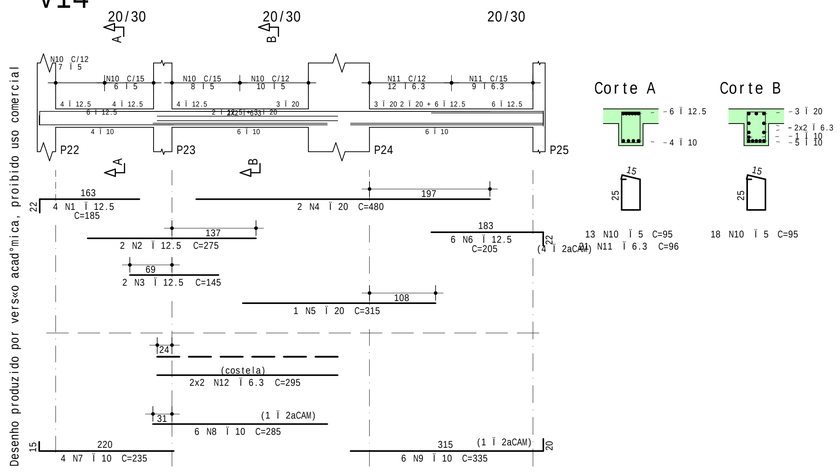
Corte A

Corte B

39 N14 ï 5 C=95

29 N14 ï 5 C=95
12 N15 ï 6.3 C=96

V14



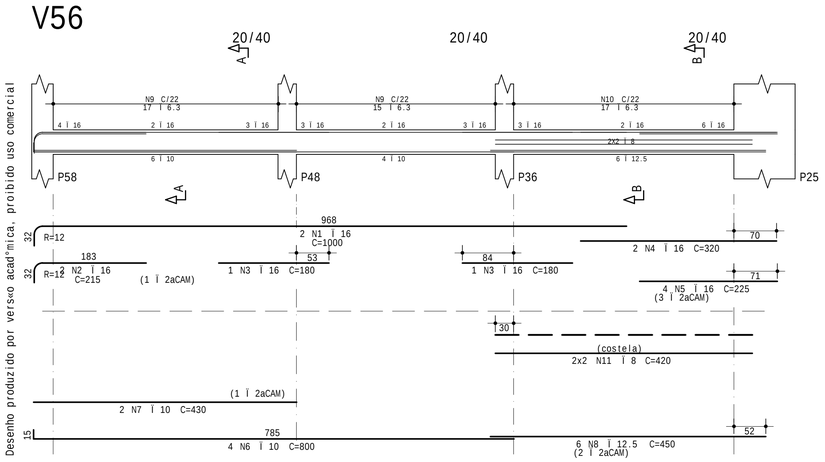
Corte A

Corte B

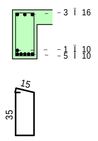
13 N10 ï 5 C=95
N11 ï 6.3 C=96

18 N10 ï 5 C=95

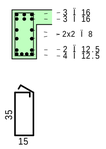
V56



Corte A



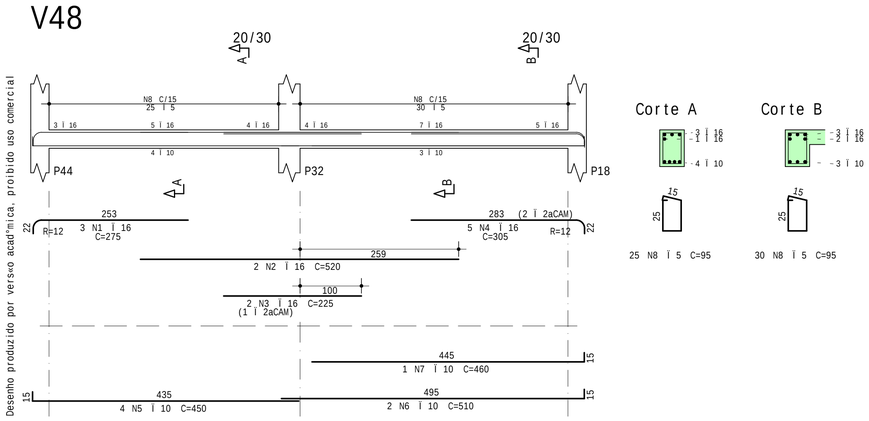
Corte B



32 N9 ï 6.3 C=116

17 N10 ï 6.3 C=131

V48



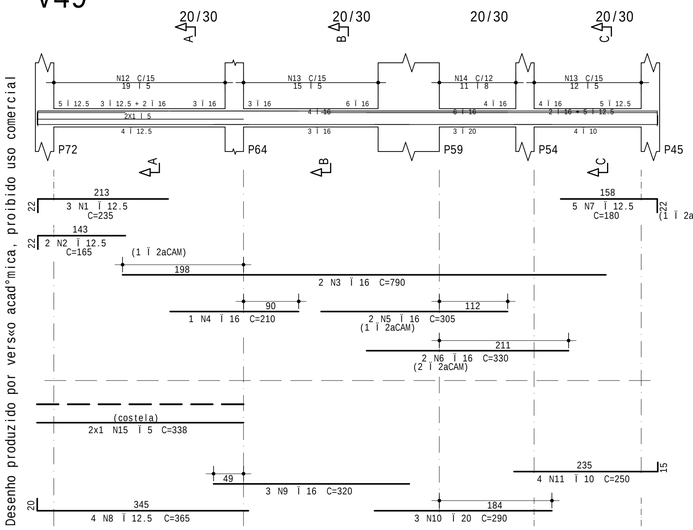
Corte A

Corte B

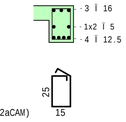
25 N8 ï 5 C=95

30 N8 ï 5 C=95

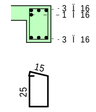
V49



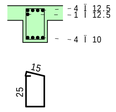
Corte A



Corte B



Corte C

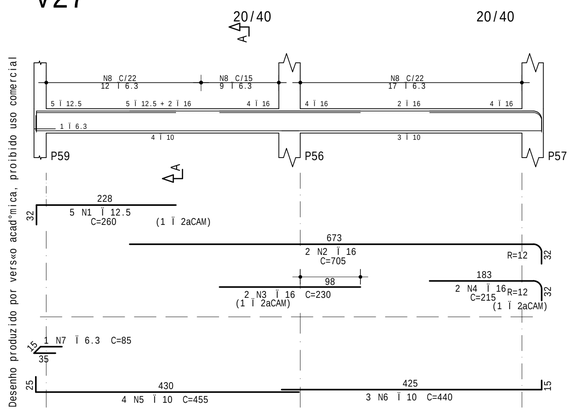


19 N12 ï 5 C=110

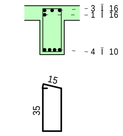
15 N13 ï 5 C=95
11 N14 ï 8 C=98

12 N13 ï 5 C=95

V27



Corte A



38 N8 ï 6.3 C=116

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
		mm		UNIT cm	TOTAL cm
V14					
50A	1	12.5	4	185	740
50A	2	12.5	2	275	550
50A	3	12.5	2	145	290
50A	4	20	2	480	960
50A	5	20	1	315	315
50A	6	12.5	6	205	1230
50A	7	10	4	235	940
50A	8	10	6	285	1710
50A	9	10	6	335	2010
60A	10	5	31	95	2945
50A	11	6.3	21	96	2016
50A	12	6.3	4	295	1180
V27					
50A	1	12.5	5	260	1300
50A	2	16	2	705	1410
50A	3	16	2	230	460
50A	4	16	2	215	430
50A	5	10	4	455	1820
50A	6	10	3	440	1320
50A	7	6.3	1	85	85
50A	8	6.3	38	116	4408
V38					
50A	1	12.5	5	205	1025
50A	2	12.5	2	525	1050
50A	3	12.5	1	180	180
50A	4	12.5	2	185	370
50A	5	20	2	685	1370
50A	6	20	1	315	315
50A	7	16	3	265	795
50A	8	10	4	305	1220
50A	9	10	3	250	750
50A	10	12.5	4	315	1260
50A	11	16	4	240	960
50A	12	10	2	415	830
50A	13	10	1	335	335
60A	14	5	68	95	6460
50A	15	6.3	12	96	1152
50A	16	8	4	234	936
50A	17	8	4	311	1244
60A	18	5	4	212	848
V48					
50A	1	16	3	275	825
50A	2	16	2	520	1040
50A	3	16	2	225	450
50A	4	16	5	305	1525
50A	5	10	4	450	1800
50A	6	10	2	510	1020
50A	7	10	1	460	460
60A	8	5	55	95	5225
V49					
50A	1	12.5	3	235	705
50A	2	12.5	2	165	330
50A	3	16	2	790	1580
50A	4	16	1	210	210
50A	5	16	2	305	610
50A	6	16	2	330	660
50A	7	12.5	5	180	900
50A	8	12.5	4	365	1460
50A	9	16	3	320	960
50A	10	20	3	290	870
50A	11	10	4	250	1000
60A	12	5	19	110	2090
60A	13	5	27	95	2565
50A	14	8	11	98	1078
60A	15	5	2	338	676
V56					
50A	1	16	2	1000	2000
50A	2	16	2	215	430
50A	3	16	2	180	360
50A	4	16	2	320	640
50A	5	16	4	225	900
50A	6	10	4	800	3200
50A	7	10	2	430	860
50A	8	12.5	6	450	2700
50A	9	6.3	32	116	3712
50A	10	6.3	17	131	2227
50A	11	8	4	420	1680

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	208	32
50A	6.3	148	36
50A	8	49	20
50A	10	193	119
50A	12.5	141	136
50A	16	162	256
50A	20	38	94
Peso Total	60A =		32 kgf
Peso Total	50A =		661 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO:

V14 / V27 / V38 / V48
V49 / V56

OBRA N .º: 0001

DES. N .º: 057

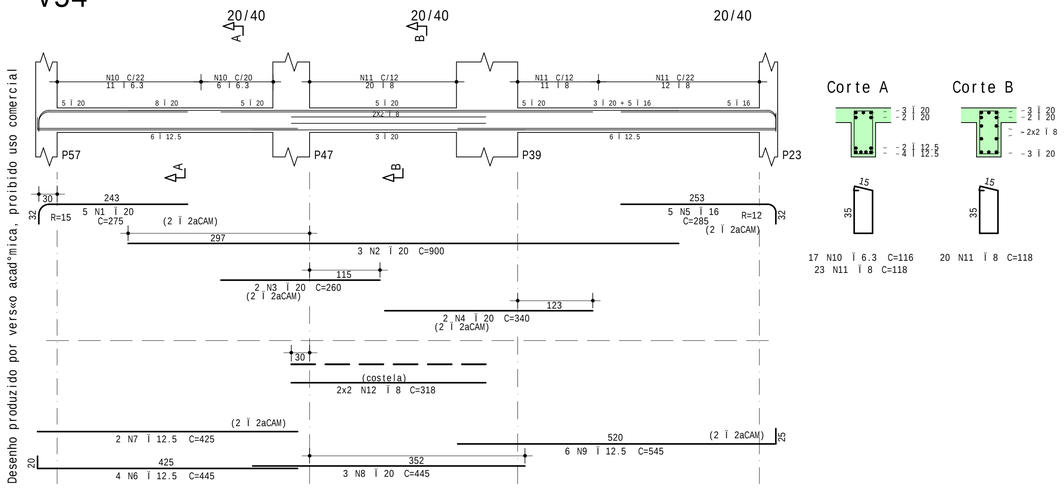
REV. N .º: 00

ENG .º:

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-GAR-VIG-057-R00 | COORD.:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATINA PL CON-GAR-VIG-057-R00.PLT 04/06/2023 13:45:26
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

V54

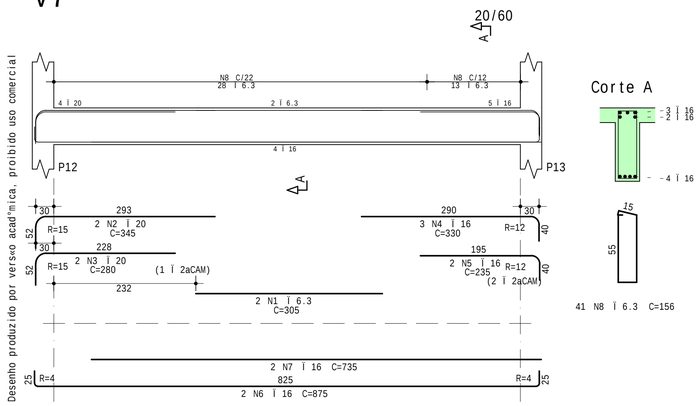


Corte A

Corte B

17 N10 ¦ 6.3 C=116
23 N11 ¦ 8 C=118
20 N11 ¦ 8 C=118

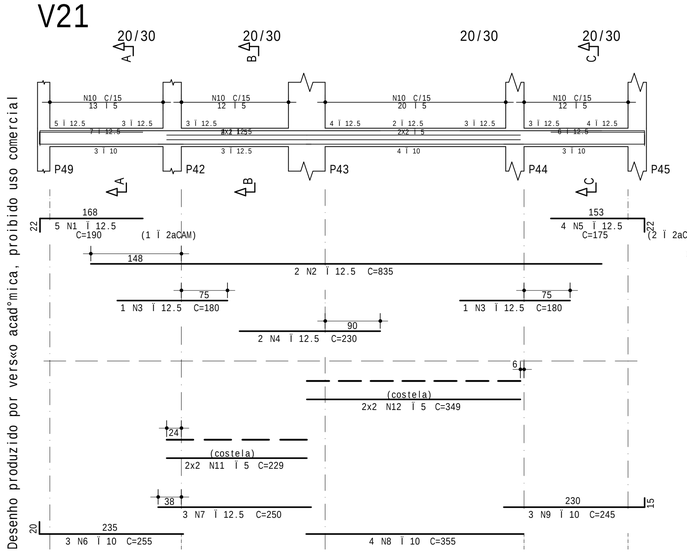
V7



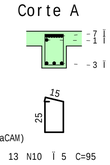
Corte A

41 N8 ¦ 6.3 C=156

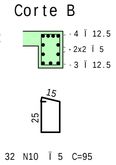
V21



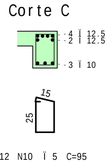
Corte A



Corte B

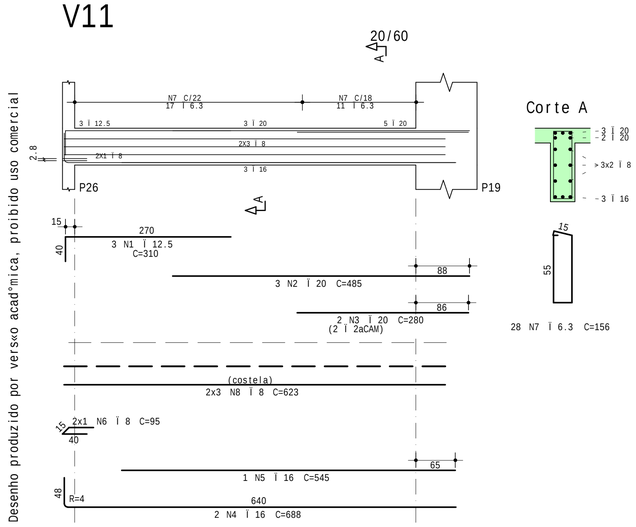


Corte C



13 N10 ¦ 5 C=95
32 N10 ¦ 5 C=95
12 N10 ¦ 5 C=95

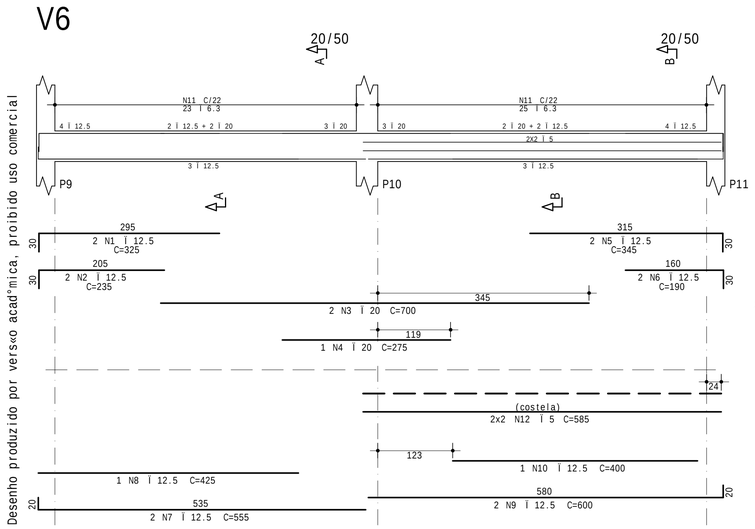
V11



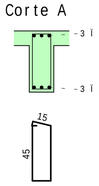
Corte A

28 N7 ¦ 6.3 C=156

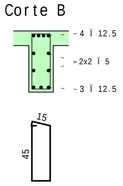
V6



Corte A

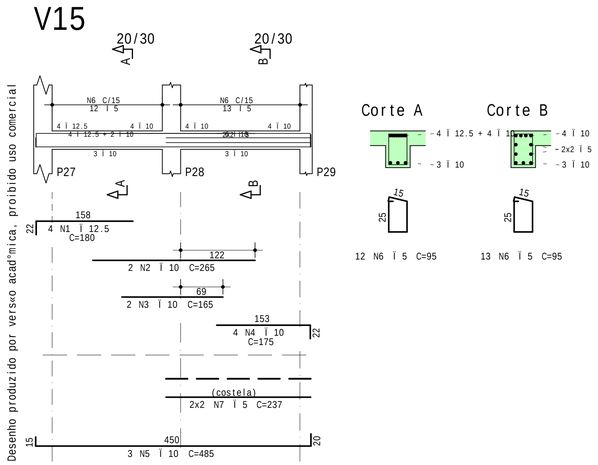


Corte B



23 N11 ¦ 6.3 C=136
25 N11 ¦ 6.3 C=136

V15



Corte A

Corte B

12 N6 ¦ 5 C=95
13 N6 ¦ 5 C=95

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
V6						
	50A	1	12.5	2	325	650
	50A	2	12.5	2	235	470
	50A	3	20	2	700	1400
	50A	4	20	1	275	275
	50A	5	12.5	2	345	690
	50A	6	12.5	2	190	380
	50A	7	12.5	2	555	1110
	50A	8	12.5	1	425	425
	50A	9	12.5	2	600	1200
	50A	10	12.5	1	400	400
	50A	11	6.3	48	136	6528
	60A	12	5	4	585	2340
V7						
	50A	1	6.3	2	305	610
	50A	2	20	2	345	690
	50A	3	20	2	280	560
	50A	4	16	3	330	990
	50A	5	16	2	235	470
	50A	6	16	2	875	1750
	50A	7	16	2	735	1470
	50A	8	6.3	41	156	6396
V11						
	50A	1	12.5	3	310	930
	50A	2	20	3	485	1455
	50A	3	20	2	280	560
	50A	4	16	2	688	1376
	50A	5	16	1	545	545
	50A	6	8	2	95	190
	50A	7	6.3	28	156	4368
	50A	8	8	6	623	3738
V15						
	50A	1	12.5	4	180	720
	50A	2	10	2	265	530
	50A	3	10	2	165	330
	50A	4	10	4	175	700
	50A	5	10	3	485	1455
	60A	6	5	25	95	2375
	60A	7	5	4	237	948
V21						
	50A	1	12.5	5	190	950
	50A	2	12.5	2	835	1670
	50A	3	12.5	2	180	360
	50A	4	12.5	2	230	460
	50A	5	12.5	4	175	700
	50A	6	10	3	255	765
	50A	7	12.5	3	250	750
	50A	8	10	4	355	1420
	50A	9	10	3	245	735
	60A	10	5	57	95	5415
	60A	11	5	4	229	916
	60A	12	5	4	349	1396
V54						
	50A	1	20	5	275	1375
	50A	2	20	3	900	2700
	50A	3	20	2	260	520
	50A	4	20	2	340	680
	50A	5	16	5	285	1425
	50A	6	12.5	4	445	1780
	50A	7	12.5	2	425	850
	50A	8	20	3	445	1335
	50A	9	12.5	6	545	3270
	50A	10	6.3	17	116	1972
	50A	11	8	43	118	5074
	50A	12	8	4	318	1272

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	134	21
50A	6.3	199	49
50A	8	103	41
50A	10	59	37
50A	12.5	178	171
50A	16	80	127
50A	20	116	285
Peso Total	60A =		21 kgf
Peso Total	50A =		708 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO: V6 / V7 / V11 / V15 / V21
V54

OBRA N.º: 0001

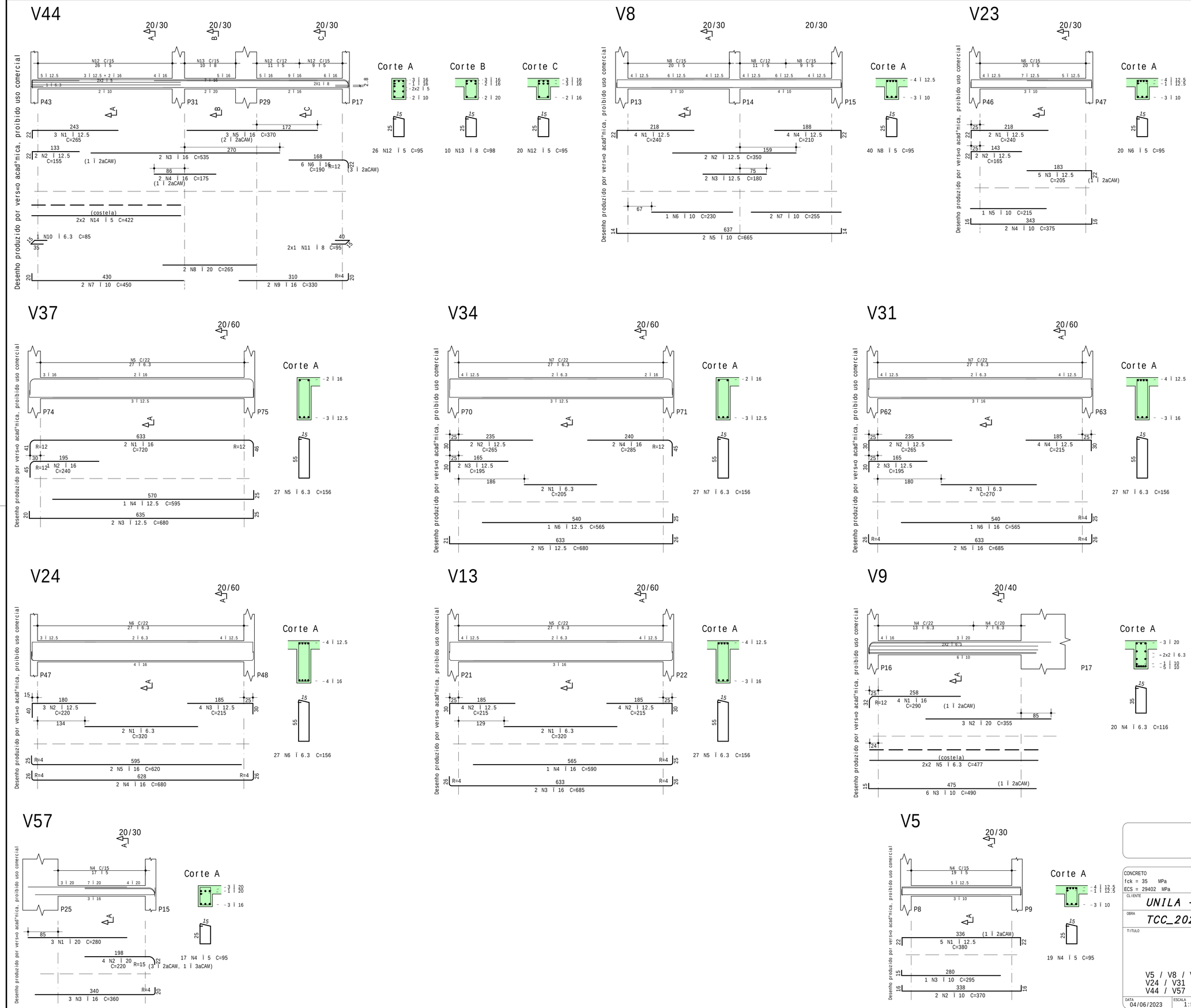
DES. N.º: 058

REV. N.º: 00

ENG. N.º:

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-GAR-VIG-058-R00 | COORD.:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:GAR-VIG-058-R00 PLT 04/06/2023 13:45:27
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34



AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
V5					
50A	1	12.5	5	380	1900
50A	2	10	2	370	740
50A	3	10	1	295	295
60A	4	5	19	95	1805
V8					
50A	1	12.5	4	240	960
50A	2	12.5	2	350	700
50A	3	12.5	2	180	360
50A	4	12.5	4	210	840
50A	5	10	2	665	1330
50A	6	10	1	230	230
50A	7	10	2	255	510
60A	8	5	40	95	3800
V9					
50A	1	16	4	290	1160
50A	2	20	3	355	1065
50A	3	10	6	490	2940
50A	4	6.3	20	116	2320
50A	5	6.3	4	477	1908
V13					
50A	1	6.3	2	320	640
50A	2	12.5	8	215	1720
50A	3	16	2	685	1370
50A	4	16	1	590	590
50A	5	6.3	27	156	4212
V23					
50A	1	12.5	2	240	480
50A	2	12.5	2	165	330
50A	3	12.5	5	205	1025
50A	4	10	2	375	750
50A	5	10	1	215	215
60A	6	5	20	95	1900
V24					
50A	1	6.3	2	320	640
50A	2	12.5	3	220	660
50A	3	12.5	4	215	860
50A	4	16	2	680	1360
50A	5	16	2	620	1240
50A	6	6.3	27	156	4212
V31					
50A	1	6.3	2	270	540
50A	2	12.5	2	265	530
50A	3	12.5	2	195	390
50A	4	12.5	4	215	860
50A	5	16	2	685	1370
50A	6	16	1	565	565
50A	7	6.3	27	156	4212
V34					
50A	1	6.3	2	205	410
50A	2	12.5	2	265	530
50A	3	12.5	2	195	390
50A	4	16	2	285	570
50A	5	12.5	2	680	1360
50A	6	12.5	1	565	565
50A	7	6.3	27	156	4212
V37					
50A	1	16	2	720	1440
50A	2	16	1	240	240
50A	3	12.5	2	680	1360
50A	4	12.5	1	595	595
50A	5	6.3	27	156	4212
V44					
50A	1	12.5	3	265	795
50A	2	12.5	2	155	310
50A	3	16	2	535	1070
50A	4	16	2	175	350
50A	5	16	3	370	1110
50A	6	16	6	190	1140
50A	7	10	2	450	900
50A	8	20	2	265	530
50A	9	16	2	330	660
50A	10	6.3	1	85	85
50A	11	8	2	95	190
60A	12	5	46	95	4370
50A	13	8	10	98	980
60A	14	5	4	422	1688
V57					
50A	1	20	3	280	840
50A	2	20	4	220	880
50A	3	16	3	360	1080
60A	4	5	17	95	1615

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	152	23
50A	6.3	276	68
50A	8	12	5
50A	10	79	49
50A	12.5	175	169
50A	16	153	242
50A	20	33	82
Peso Total	60A =		23 kgf
Peso Total	50A =		613 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO: V5 / V8 / V9 / V13 / V23
V24 / V31 / V34 / V37
V44 / V57

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 059

REV. N.º: 00

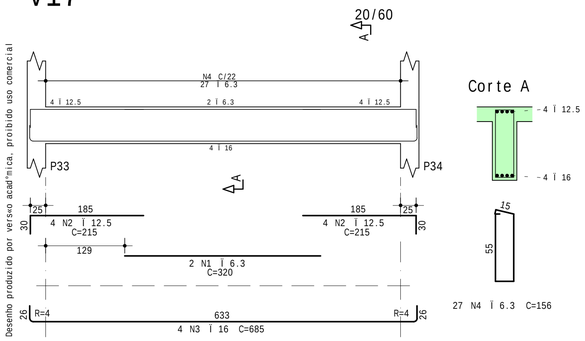
ENG. N.º:

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-GAR-VIG-059-R00 | COORD.:

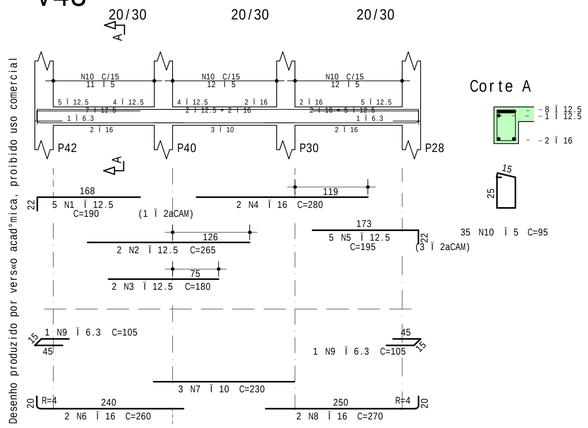
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-GAR-VIG-059-R00.PLT 04/06/2023 13:45:28
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

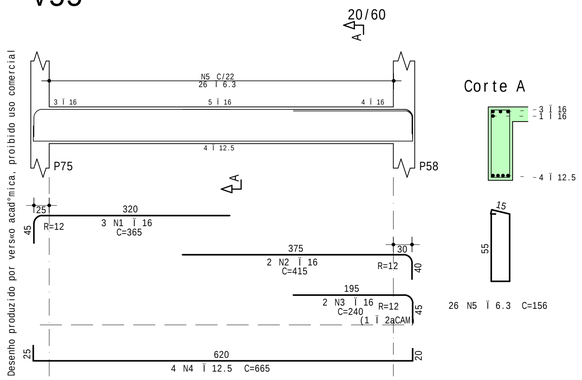
V17



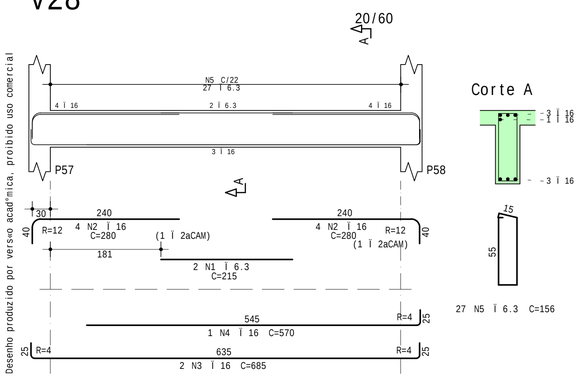
V43



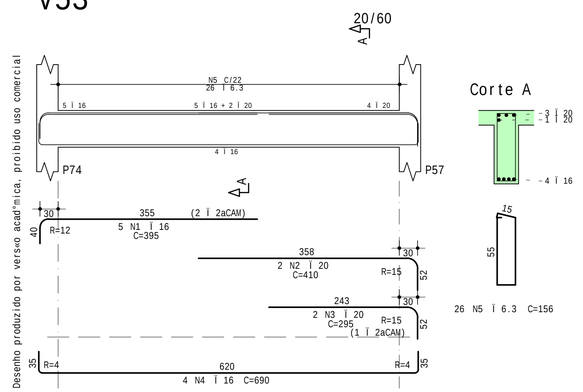
V55



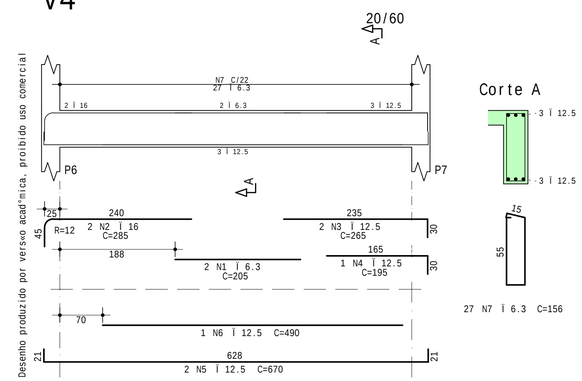
V28



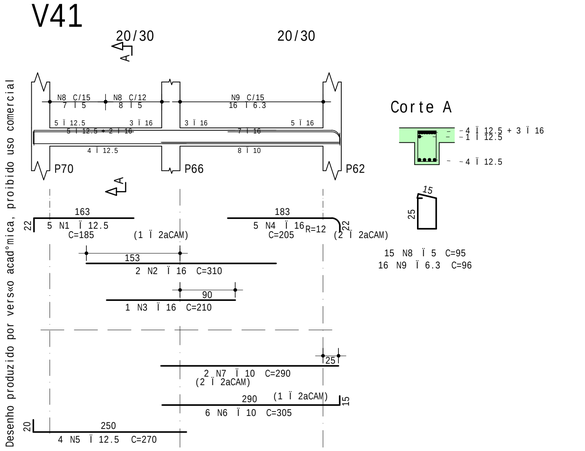
V53



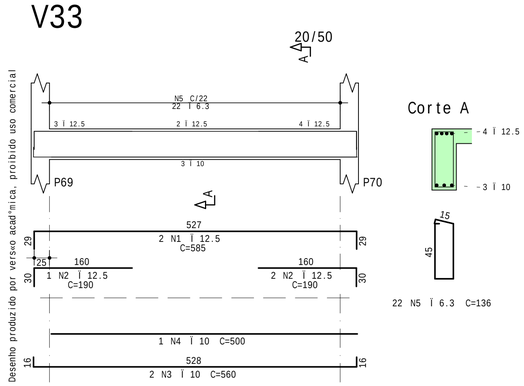
V4



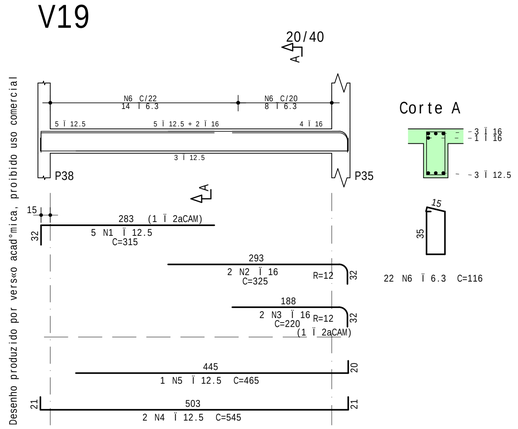
V41



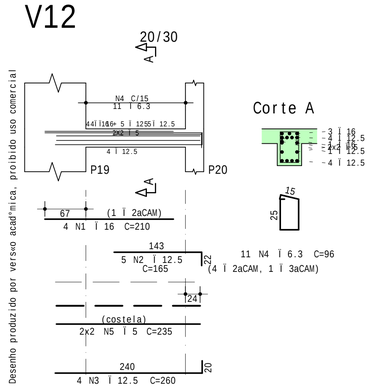
V33



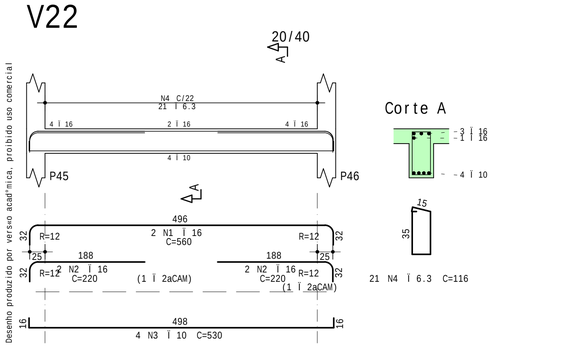
V19



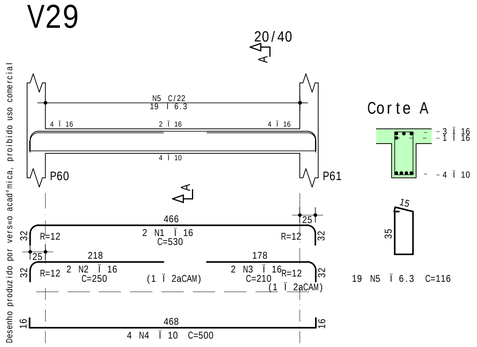
V12



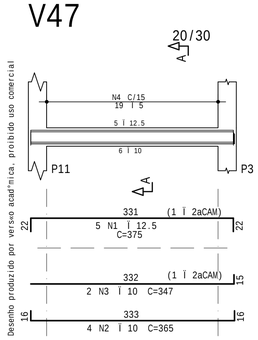
V22



V29



V47



A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
			mm		UNIT cm	TOTAL cm
V4						
	50A	1	6.3	2	205	410
	50A	2	16	2	285	570
	50A	3	12.5	2	265	530
	50A	4	12.5	1	195	195
	50A	5	12.5	2	670	1340
	50A	6	12.5	1	490	490
	50A	7	6.3	27	156	4212
V12						
	50A	1	16	4	210	840
	50A	2	12.5	5	165	825
	50A	3	12.5	4	260	1040
	50A	4	6.3	11	96	1056
	60A	5	5	4	235	940
V17						
	50A	1	6.3	2	320	640
	50A	2	12.5	8	215	1720
	50A	3	16	4	685	2740
	50A	4	6.3	27	156	4212
V19						
	50A	1	12.5	5	315	1575
	50A	2	16	2	325	650
	50A	3	16	2	220	440
	50A	4	12.5	2	545	1090
	50A	5	12.5	1	465	465
	50A	6	6.3	22	116	2552
V22						
	50A	1	16	2	560	1120
	50A	2	16	4	220	880
	50A	3	10	4	530	2120
	50A	4	6.3	21	116	2436
V28						
	50A	1	6.3	2	215	430
	50A	2	16	8	280	2240
	50A	3	16	2	685	1370
	50A	4	16	1	570	570
	50A	5	6.3	27	156	4212
V29						
	50A	1	16	2	530	1060
	50A	2	16	2	250	500
	50A	3	16	2	210	420
	50A	4	10	4	500	2000
	50A	5	6.3	19	116	2204
V33						
	50A	1	12.5	2	585	1170
	50A	2	12.5	3	190	570
	50A	3	10	2	560	1120
	50A	4	10	1	500	500
	50A	5	6.3	22	136	2992
V41						
	50A	1	12.5	5	185	925
	50A	2	16	2	310	620
	50A	3	16	1	210	210
	50A	4	16	5	205	1025
	50A	5	12.5	4	270	1080
	50A	6	10	6	305	1830
	50A	7	10	2	290	580
	60A	8	5	15	95	1425
	50A	9	6.3	16	96	1536
V43						
	50A	1	12.5	5	190	950
	50A	2	12.5	2	265	530
	50A	3	12.5	2	180	360
	50A	4	16	2	280	560
	50A	5	12.5	5	195	975
	50A	6	16	2	260	520
	50A	7	10	3	230	690
	50A	8	16	2	270	540
	50A	9	6.3	2	105	210
	60A	10	5	35	95	3325
V47						
	50A	1	12.5	5	375	1875
	50A	2	10	4	365	1460
	50A	3	10	2	347	694
	60A	4	5	19	95	1805
V53						
	50A	1	16	5	395	1975
	50A	2	20	2	410	820
	50A	3	20	2	295	590
	50A	4	16	4	690	2760
	50A	5	6.3	26	156	4056
V55						
	50A	1	16	3	365	1095
	50A	2	16	2	415	830
	50A	3	16	2	240	480
	50A	4	12.5	4	665	2660
	50A	5	6.3	26	156	4056

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	75	12
50A	6.3	352	86
50A	10	110	68
50A	12.5	204	196
50A	16	240	379
50A	20	14	35
Peso Total	60A =		12 kgf
Peso Total	50A =		764 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO:

V4 / V12 / V17 / V19 / V22
V28 / V29 / V33 / V41
V43 / V47 / V53 / V55

OBRA N .º 0001

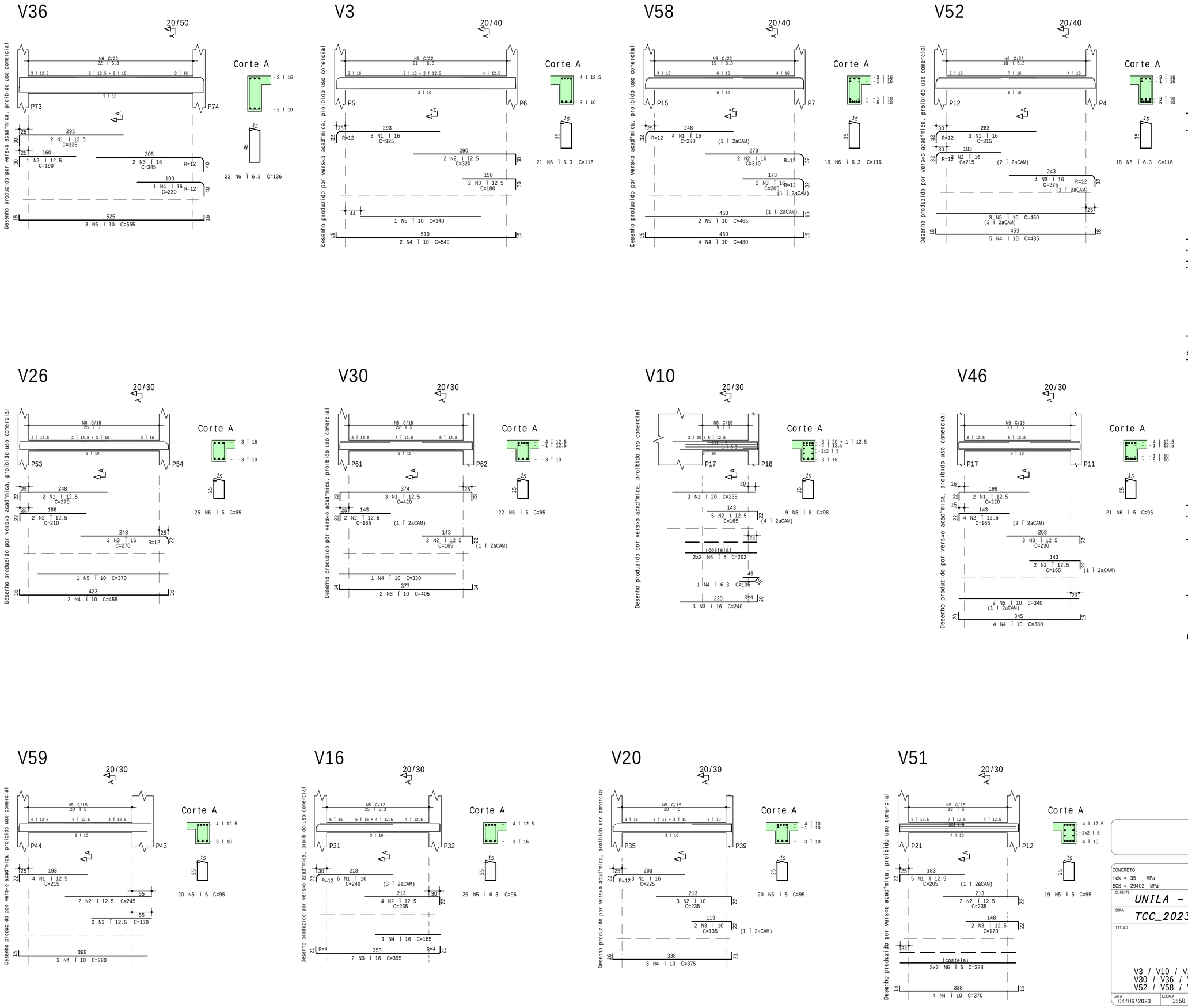
DES. N .º 060

REV. N .º 00

ENG .º

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-GAR-VIG-060-R00	

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-GAR-VIG-060-R00.PLT 04/06/2023 13:45:30
Versão Final Homologada
04/06/2023 08:34



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V3					
50A	1	16	3	325	975
50A	2	12.5	2	320	640
50A	3	12.5	2	180	360
50A	4	10	2	540	1080
50A	5	10	1	340	340
50A	6	6.3	21	116	2436
V10					
50A	1	20	3	235	705
50A	2	12.5	5	165	825
50A	3	16	3	240	720
50A	4	6.3	1	105	105
50A	5	8	9	98	882
60A	6	5	4	202	808
V16					
50A	1	16	6	240	1440
50A	2	12.5	4	235	940
50A	3	16	2	395	790
50A	4	16	1	185	185
50A	5	6.3	25	96	2400
V20					
50A	1	16	3	225	675
50A	2	10	3	235	705
50A	3	10	2	135	270
50A	4	10	3	375	1125
60A	5	5	20	95	1900
V26					
50A	1	12.5	2	270	540
50A	2	12.5	2	210	420
50A	3	16	3	270	810
50A	4	10	2	455	910
50A	5	10	1	370	370
60A	6	5	25	95	2375
V30					
50A	1	12.5	3	420	1260
50A	2	12.5	4	165	660
50A	3	10	2	405	810
50A	4	10	1	330	330
60A	5	5	22	95	2090
V36					
50A	1	12.5	2	325	650
50A	2	12.5	1	190	190
50A	3	16	2	345	690
50A	4	16	1	230	230
50A	5	10	3	555	1665
50A	6	6.3	22	136	2992
V46					
50A	1	12.5	2	220	440
50A	2	12.5	6	165	990
50A	3	12.5	3	230	690
50A	4	10	4	380	1520
50A	5	10	2	340	680
60A	6	5	21	95	1995
V51					
50A	1	12.5	5	205	1025
50A	2	12.5	2	235	470
50A	3	12.5	2	170	340
50A	4	10	4	370	1480
60A	5	5	19	95	1805
60A	6	5	4	328	1312
V52					
50A	1	16	3	315	945
50A	2	16	2	215	430
50A	3	16	4	275	1100
50A	4	10	5	485	2425
50A	5	10	3	450	1350
50A	6	6.3	18	116	2088
V58					
50A	1	16	4	280	1120
50A	2	16	2	310	620
50A	3	16	2	205	410
50A	4	10	4	480	1920
50A	5	10	2	465	930
50A	6	6.3	19	116	2204
V59					
50A	1	12.5	4	215	860
50A	2	12.5	2	245	490
50A	3	12.5	2	170	340
50A	4	10	3	380	1140
60A	5	5	20	95	1900

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	142	22
50A	6.3	122	30
50A	8	9	3
50A	10	191	118
50A	12.5	121	117
50A	16	111	176
50A	20	7	17
Peso Total	60A =		22 kgf
Peso Total	50A =		461 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO:

V3 / V10 / V16 / V20 / V26
V30 / V36 / V46 / V51
V52 / V58 / V59

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 061

REV. N.º: 00

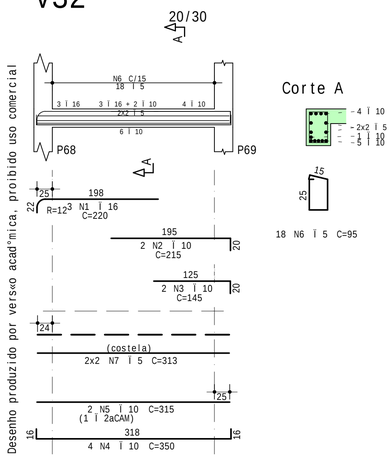
ENG.º:

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-GAR-VIG-061-R00 | COORD.:

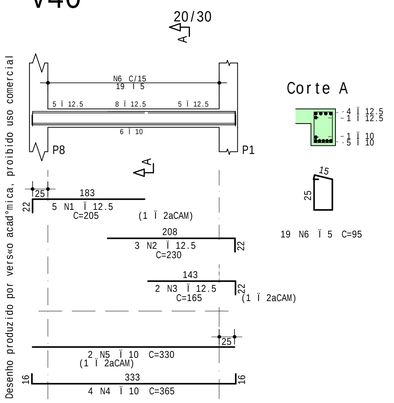
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-GAR-VIG-061-R00.PLT 04/06/2023 13:45:31
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

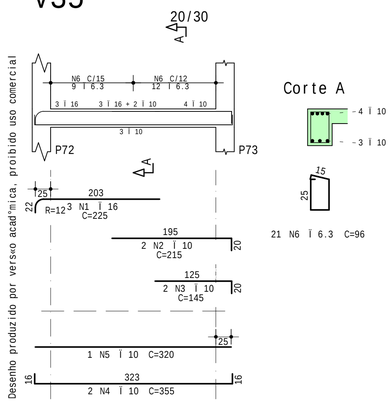
V32



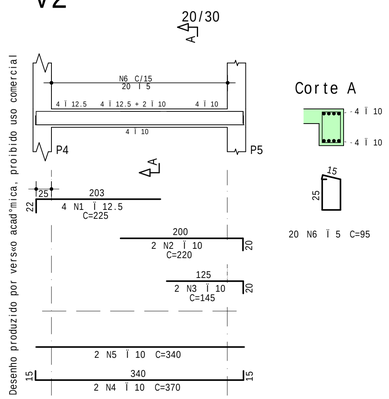
V40



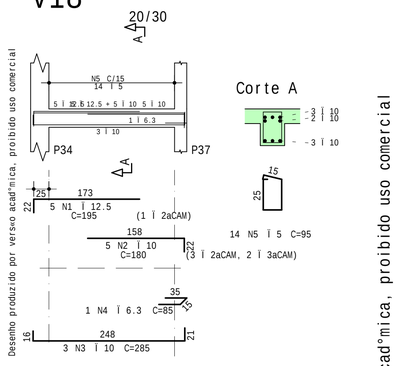
V35



V2



V18

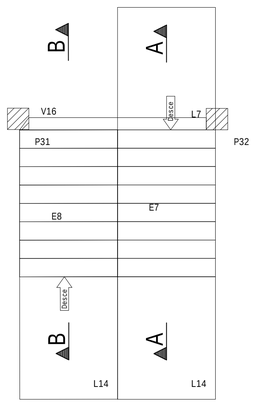


A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Planta Escada-1 - Garagem					
50A	1	10	11	322	3542
50A	2	6.3	72	164	11808
50A	3	12.5	8	369	2952
50A	4	10	9	327	2943
50A	5	6.3	11	313	3443
V2					
50A	1	12.5	4	225	900
50A	2	10	2	220	440
50A	3	10	2	145	290
50A	4	10	2	370	740
50A	5	10	2	340	680
60A	6	5	20	95	1900
V18					
50A	1	12.5	5	195	975
50A	2	10	5	180	900
50A	3	10	3	285	855
50A	4	6.3	1	85	85
60A	5	5	14	95	1330
V32					
50A	1	16	3	220	660
50A	2	10	2	215	430
50A	3	10	2	145	290
50A	4	10	4	350	1400
50A	5	10	2	315	630
60A	6	5	18	95	1710
60A	7	5	4	313	1252
V35					
50A	1	16	3	225	675
50A	2	10	2	215	430
50A	3	10	2	145	290
50A	4	10	2	355	710
50A	5	10	1	320	320
50A	6	6.3	21	96	2016
V40					
50A	1	12.5	5	205	1025
50A	2	12.5	3	230	690
50A	3	12.5	2	165	330
50A	4	10	4	365	1460
50A	5	10	2	330	660
60A	6	5	19	95	1805

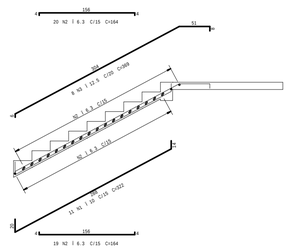
RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	80	12
50A	6.3	174	43
50A	10	170	105
50A	12.5	69	66
50A	16	13	21
Peso Total	60A =		12 kgf
Peso Total	50A =		235 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

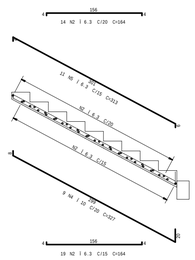
Planta Escada-1 - Garagem



Corte A-A



Corte B-B



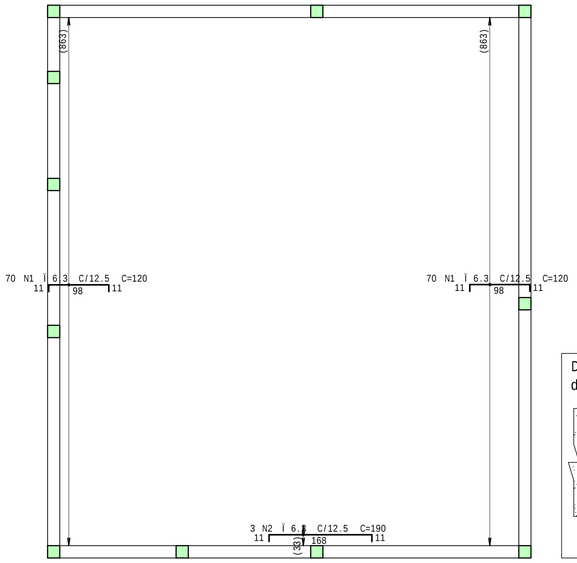
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO fck = 35 MPa ECS = Ver na Planta MPa	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 062
OBRA *TCC_2023*	
TITULO Planta Escada-1 - Garagem V2 / V18 / V32 / V35 / V40	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:50 · DESENHO CON-GAR-VIG-062-R00 · COORD.	ENG.º

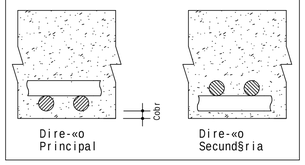
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-GAR-VIG-062-R00.PLT 04/06/2023 13:45:33
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Caixa D'Ćgua - Armadura negativa principal

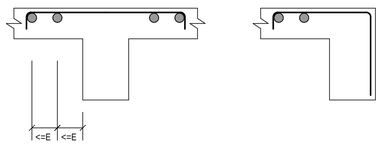
1X



Detalhe gen®rico do alojamento de armaduras positivas



DETALHE TĉPICO DE FERROS DE DISTRIBUI¢ìO DE ARMADURA NEGATIVA



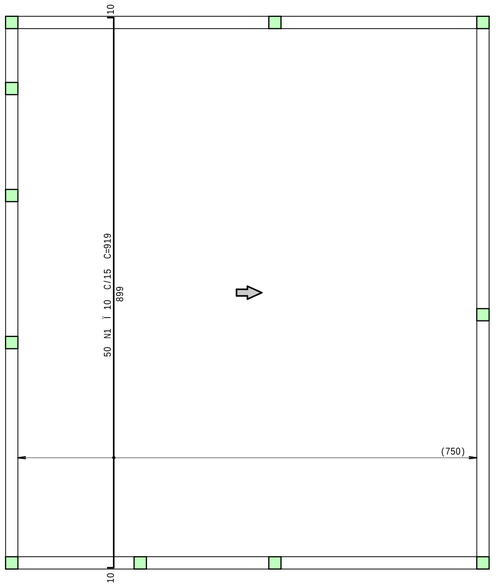
A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
		mm		UNIT cm	TOTAL cm
Caixa D'Ćgua - Armadura negativa principal					
50A	1	6.3	140	120	16800
50A	2	6.3	3	190	570
Caixa D'Ćgua - Armadura positiva secundaria					
50A	1	10	50	919	45950

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
50A	6.3	174	43
50A	10	460	284
Peso Total	50A =		326 kgf

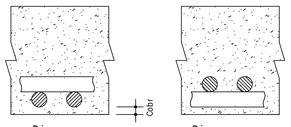
Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

Caixa D'Ćgua - Armadura positiva secundaria

1X



Detalhe gen®rico do alojamento de armaduras positivas



Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO:

Caixa D'Ćgua - Armadura negativa principal
Caixa D'Ćgua - Armadura positiva secundaria

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-CAI-LAJ-063-R00	

OBRA N.º 0001

DES. N.º 063

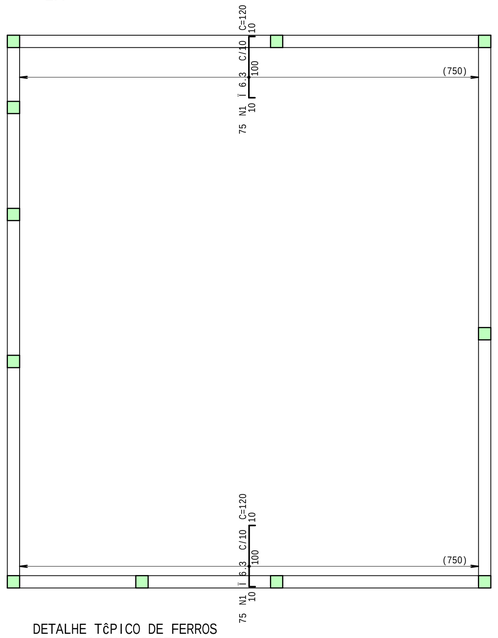
REV. N.º 00

ENG.º

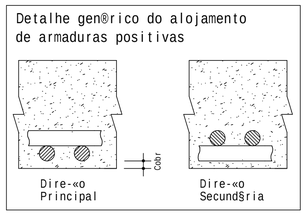
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAI-LAJ-063-R00.PLT 04/06/2023 13:50:23
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

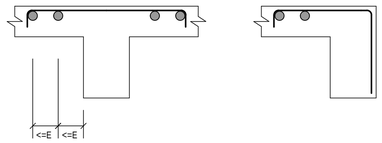
Caixa D'Ćgua - Armadura negativa secundaria

1X



DETALHE T¢PICO DE FERROS
DE DISTRIBUI¢¡O DE
ARMADURA NEGATIVA

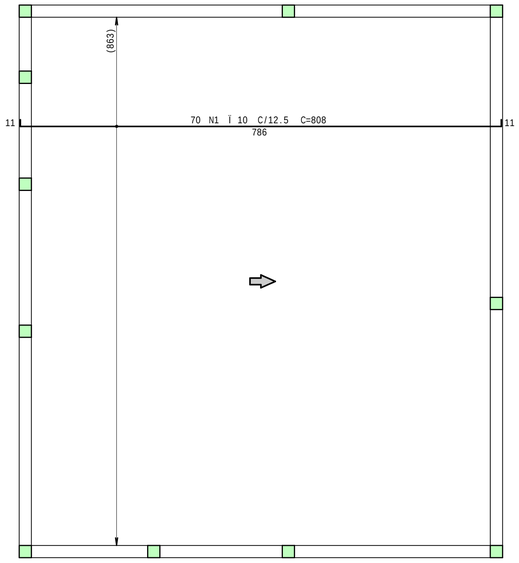


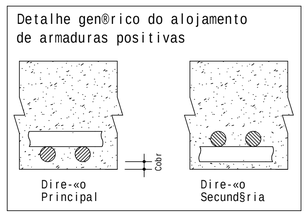


Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Caixa D'Ćgua - Armadura positiva principal

1X





Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Caixa D'Ćgua - Armadura negativa secundaria					
50A	1	6.3	150	120	18000
Caixa D'Ćgua - Armadura positiva principal					
50A	1	10	70	808	56560

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	180	44
50A	10	566	349
Peso Total	50A =		393 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO:

Caixa D'Ćgua - Armadura negativa secundaria
Caixa D'Ćgua - Armadura positiva principal

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-CAI-LAJ-064-R00	

OBRA N.º 0001

DES. N.º 064

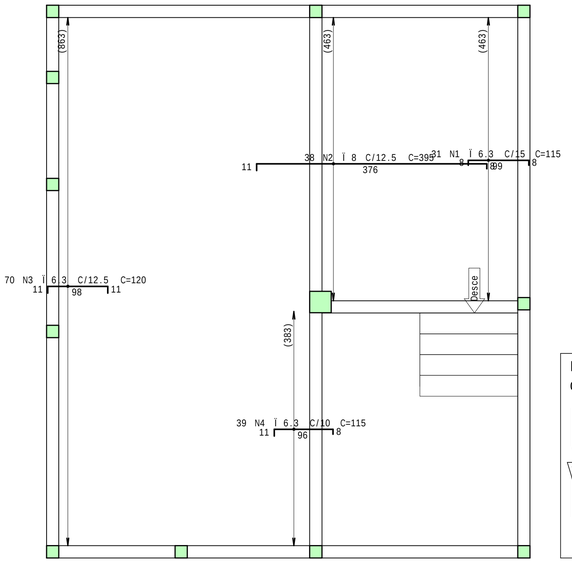
REV. N.º 00

ENG.º

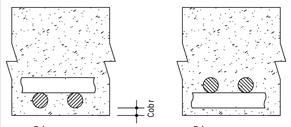
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATINA PL CON-CAI-LAJ-064-R00.PLT 04/06/2023 13:50:24
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura negativa principal

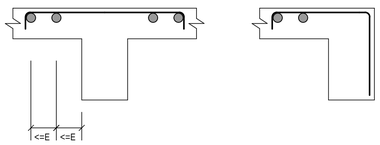
1X



Detalhe gen®rico do alojamento de armaduras positivas



DETALHE T¢PICO DE FERROS DE DISTRIBUI¢¡O DE ARMADURA NEGATIVA



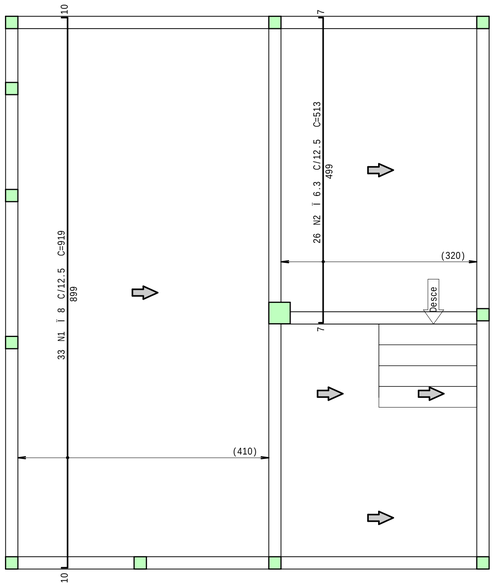
A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura negativa principal					
50A	1	6.3	31	115	3565
50A	2	8	38	395	15010
50A	3	6.3	70	120	8400
50A	4	6.3	39	115	4485
Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura positiva secundaria					
50A	1	8	33	919	30327
50A	2	6.3	26	513	13338

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	298	73
50A	8	453	179
Peso Total	50A =		252 kgf

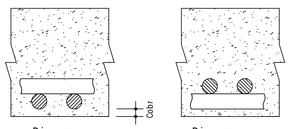
Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura positiva secundaria

1X



Detalhe gen®rico do alojamento de armaduras positivas



Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO:

Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura negativa principal
Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura positiva secundaria

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG. º
04/06/2023	1:50	CON-CAS-LAJ-065-R00		

OBRA N. º 0001

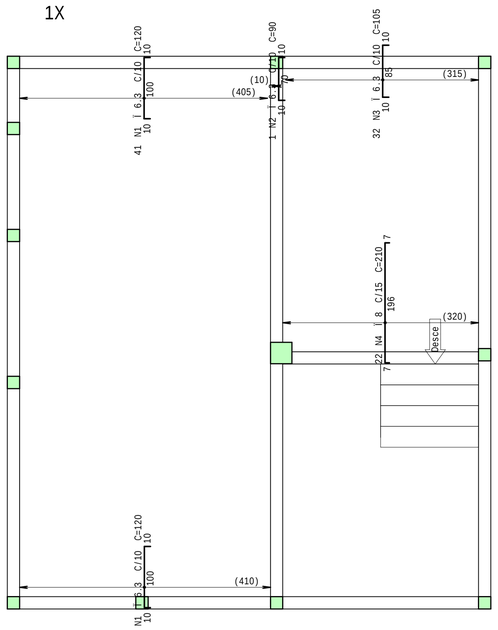
DES. N. º 065

REV. N. º 00

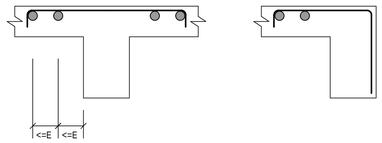
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAS-LAJ-065-R00.PLT 04/06/2023 13:52:15
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

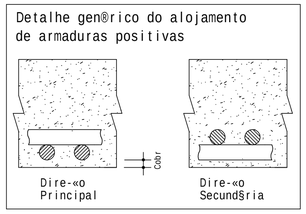
Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura negativa secundaria

1X



DETALHE T¢PICO DE FERROS
DE DISTRIBUI¢¡O DE
ARMADURA NEGATIVA



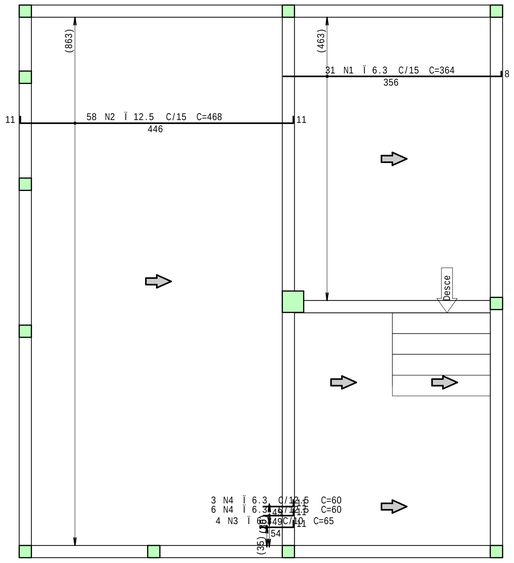


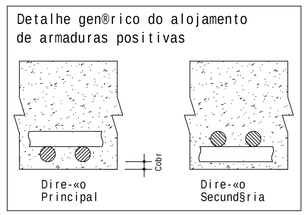
A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura negativa secundaria						
	50A	1	6.3	82	120	9840
	50A	2	6.3	1	90	90
	50A	3	6.3	32	105	3360
	50A	4	8	22	210	4620
Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura positiva principal						
	50A	1	6.3	31	364	11284
	50A	2	12.5	58	468	27144
	50A	3	6.3	4	65	260
	50A	4	6.3	9	60	540

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	254	62
50A	8	46	18
50A	12.5	271	261
Peso Total	50A =		342 kgf

Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura positiva principal

1X





CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura negativa secundaria
Casa de M§quinas e Caixa D'§gua - Armadura positiva principal

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG. º
04/06/2023	1:50	CON-CAS-LAJ-066-R00		

OBRA N.º 0001
DES. N.º 066
REV. N.º 00

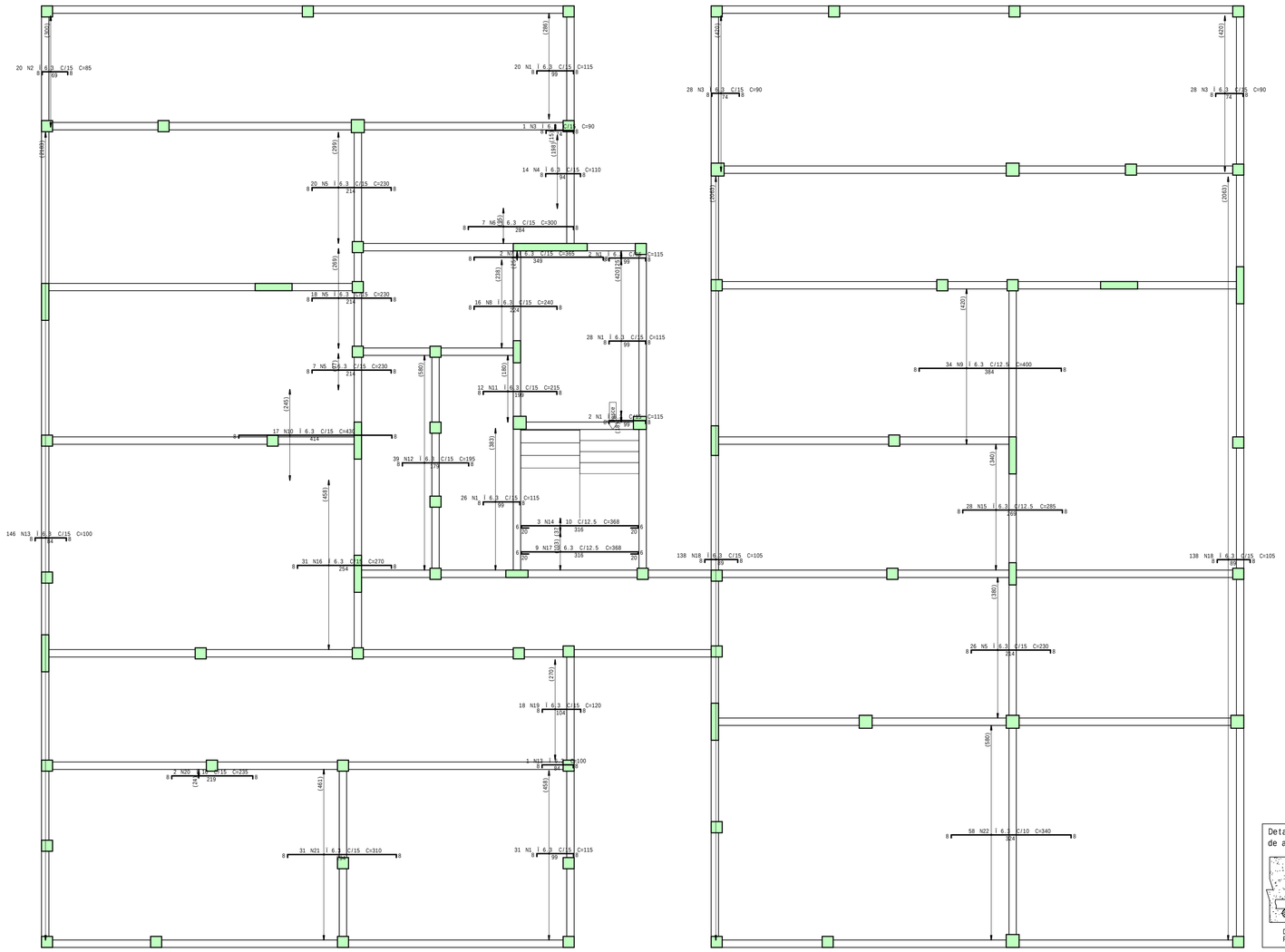
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAS-LAJ-066-R00.PLT 04/06/2023 13:52:15
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

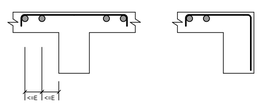
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Cobertura - Armadura negativa principal

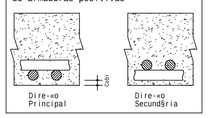
1X



DETALHE TêPICO DE FERROS
DE DISTRIBUI¢IO DE
ARMADURA NEGATIVA



Detalhe gen®rico do alojamento
de armaduras positivas



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Cobertura - Armadura negativa principal					
50A	1	6.3	109	115	12535
50A	2	6.3	20	85	1700
50A	3	6.3	57	90	5130
50A	4	6.3	14	110	1540
50A	5	6.3	71	230	16330
50A	6	6.3	7	300	2100
50A	7	6.3	2	365	730
50A	8	6.3	16	240	3840
50A	9	6.3	34	400	13600
50A	10	6.3	17	430	7310
50A	11	6.3	12	215	2580
50A	12	6.3	39	195	7605
50A	13	6.3	147	100	14700
50A	14	10	3	368	1104
50A	15	6.3	28	285	7980
50A	16	6.3	31	270	8370
50A	17	6.3	9	368	3312
50A	18	6.3	276	105	28980
50A	19	6.3	18	120	2160
50A	20	10	2	235	470
50A	21	6.3	31	310	9610
50A	22	6.3	58	340	19720

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	1698	416
50A	10	16	10
Peso Total	50A =		426 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Cobertura - Armadura negativa principal

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 067

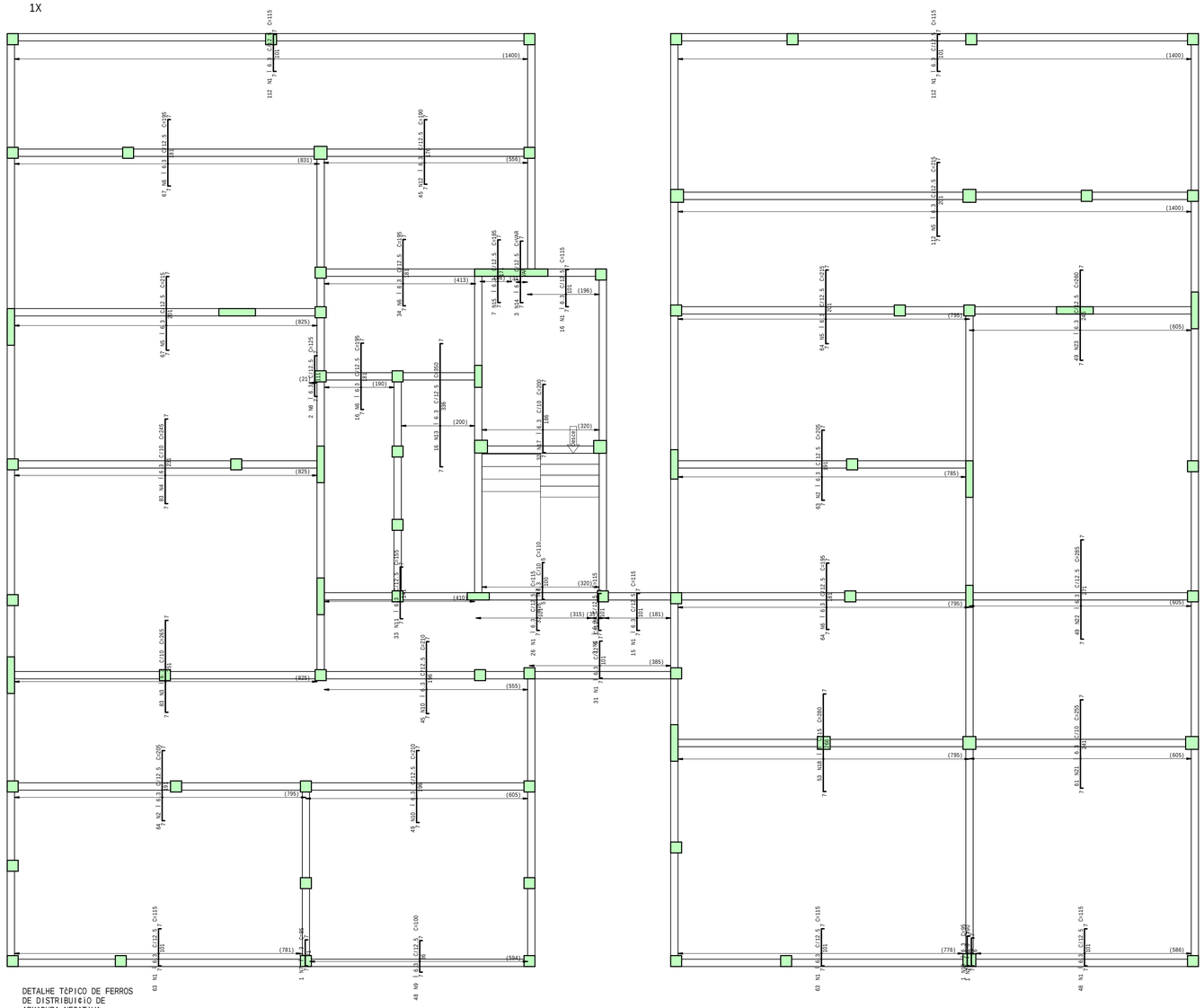
REV. N.º: 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-COB-LAJ-067-R00		

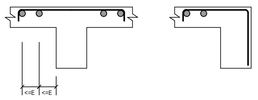
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-COB-LAJ-067-R00.PLT 04/06/2023 13:54:48
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Cobertura - Armadura negativa secundaria

1X



DETALHE TÉPICO DE FERROS
DE DISTRIBUIÇÃO DE
ARMADURA NEGATIVA



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Cobertura - Armadura negativa secundaria					
50A	1	6.3	489	115	56235
50A	2	6.3	127	205	26035
50A	3	6.3	83	265	21995
50A	4	6.3	83	245	20335
50A	5	6.3	243	215	52245
50A	6	6.3	181	195	35295
50A	7	6.3	1	85	85
50A	8	6.3	2	125	250
50A	9	6.3	48	100	4800
50A	10	6.3	94	210	19740
50A	11	6.3	33	155	5115
50A	12	6.3	45	190	8550
50A	13	6.3	16	350	5600
50A	14	6.3	3	--VAR-	546
50A	15	6.3	7	185	1295
50A	16	6.3	32	110	3520
50A	17	6.3	32	200	6400
50A	18	8	53	280	14840
50A	19	6.3	1	95	95
50A	20	6.3	1	90	90
50A	21	6.3	61	255	15555
50A	22	6.3	49	285	13965
50A	23	6.3	49	260	12740

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	3105	761
50A	8	148	59
Peso Total	50A =		819 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_2023

TITULO: Cobertura - Armadura negativa secundaria

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 068

REV. N.º: 00

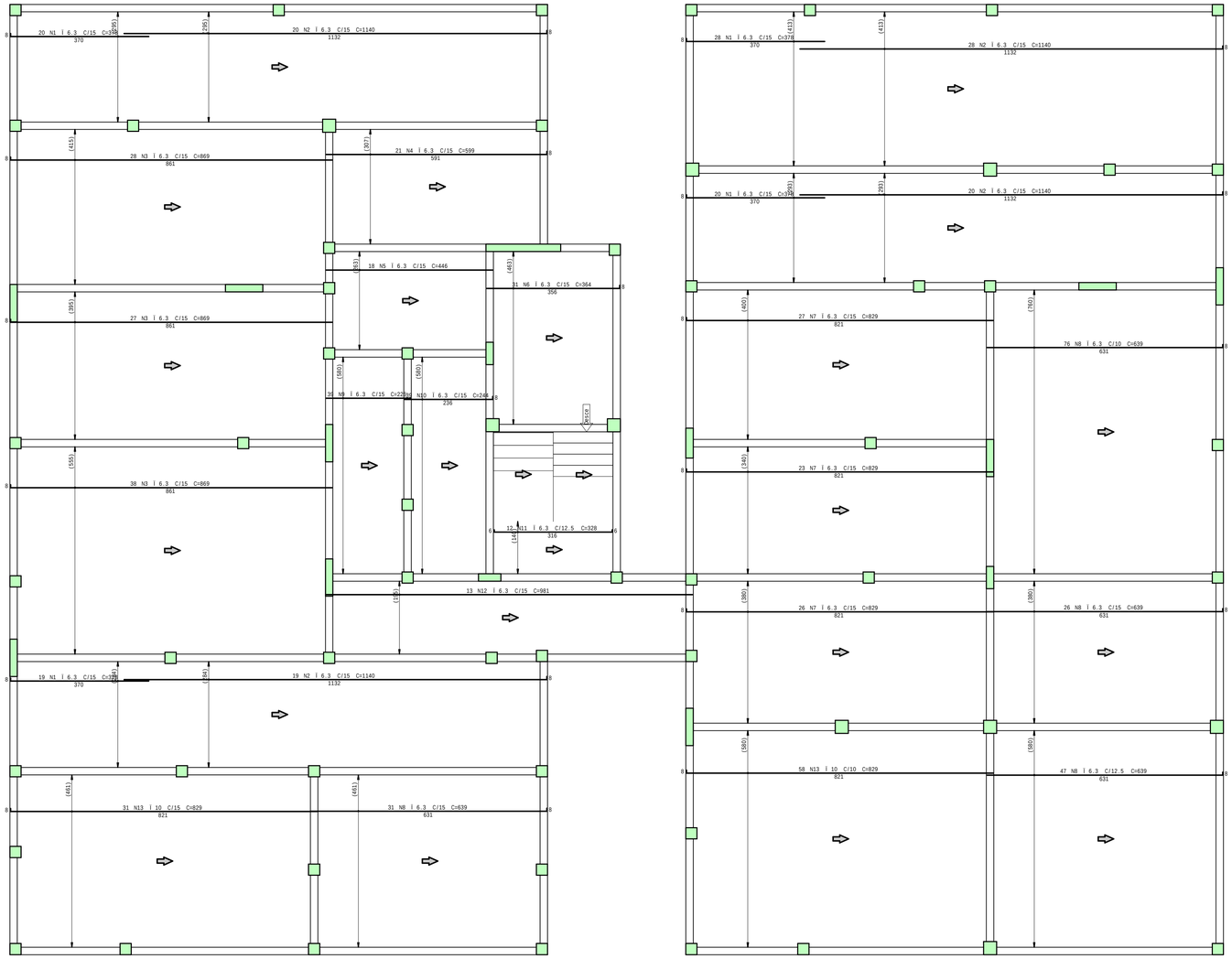
ENG .º

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:75	CON-COB-LAJ-068-R00	

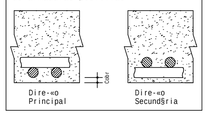
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-COB-LAJ-068-R00.PLT 04/06/2023 13:54:49
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Cobertura - Armadura positiva principal

1X



Detalhe gen®rico do alojamento de armaduras positivas



A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
Cobertura - Armadura positiva principal						
	50A	1	6.3	87	378	32886
	50A	2	6.3	87	1140	99180
	50A	3	6.3	93	869	80817
	50A	4	6.3	21	599	12579
	50A	5	6.3	18	446	8028
	50A	6	6.3	31	364	11284
	50A	7	6.3	76	829	63004
	50A	8	6.3	180	639	115020
	50A	9	6.3	39	226	8814
	50A	10	6.3	39	244	9516
	50A	11	6.3	12	328	3936
	50A	12	6.3	13	981	12753
	50A	13	10	89	829	73781

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	4578	1122
50A	10	738	455
Peso Total	50A =		1577 kgf

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Cobertura - Armadura positiva principal

OBRA N.º 0001

DES. N.º 069

REV. N.º 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-COB-LAJ-069-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:COB-LAJ-069-R00.PLT 04/06/2023 13:54:49

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

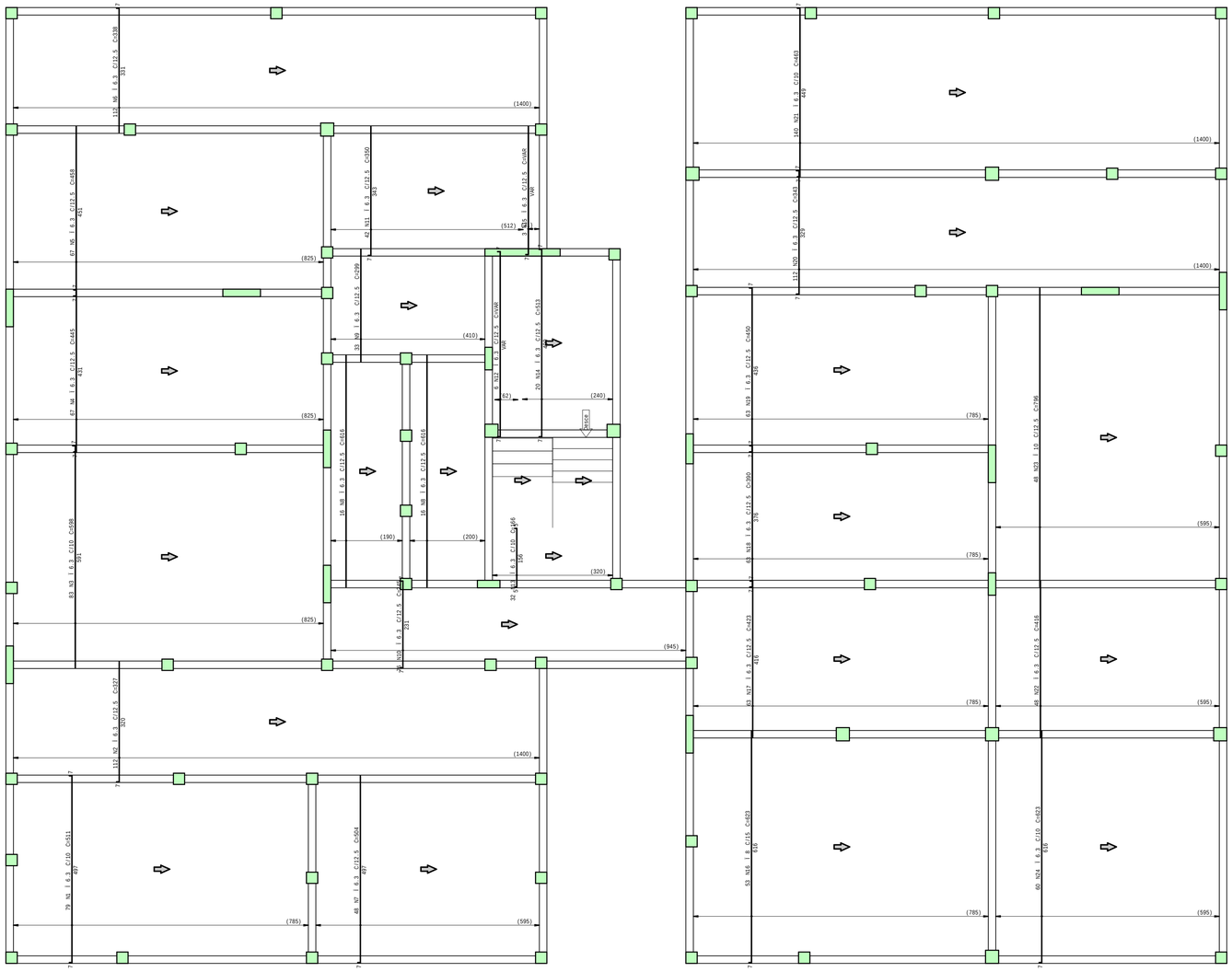
A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
			mm		UNIT cm	TOTAL cm
Cobertura - Armadura positiva secundaria						
	50A	1	6.3	79	511	40369
	50A	2	6.3	112	327	36624
	50A	3	6.3	83	598	49634
	50A	4	6.3	67	445	29815
	50A	5	6.3	67	458	30686
	50A	6	6.3	112	338	37856
	50A	7	6.3	48	504	24192
	50A	8	6.3	32	616	19712
	50A	9	6.3	33	299	9867
	50A	10	6.3	76	245	18620
	50A	11	6.3	42	350	14700
	50A	12	6.3	6	--VAR-	3054
	50A	13	6.3	32	166	5312
	50A	14	6.3	20	513	10260
	50A	15	6.3	3	--VAR-	1038
	50A	16	8	53	623	33019
	50A	17	6.3	63	423	26649
	50A	18	6.3	63	390	24570
	50A	19	6.3	63	450	28350
	50A	20	6.3	112	343	38416
	50A	21	6.3	140	463	64820
	50A	22	6.3	48	416	19968
	50A	23	10	48	796	38208
	50A	24	6.3	60	623	37380

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
50A	6.3	5719	1401
50A	8	330	130
50A	10	382	236
Peso Total	50A =		1767 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Cobertura - Armadura positiva secundaria

1X



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Cobertura - Armadura positiva secundaria

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:75	CON-COB-LAJ-070-R00	

OBRA N.º 0001

DES. N.º 070

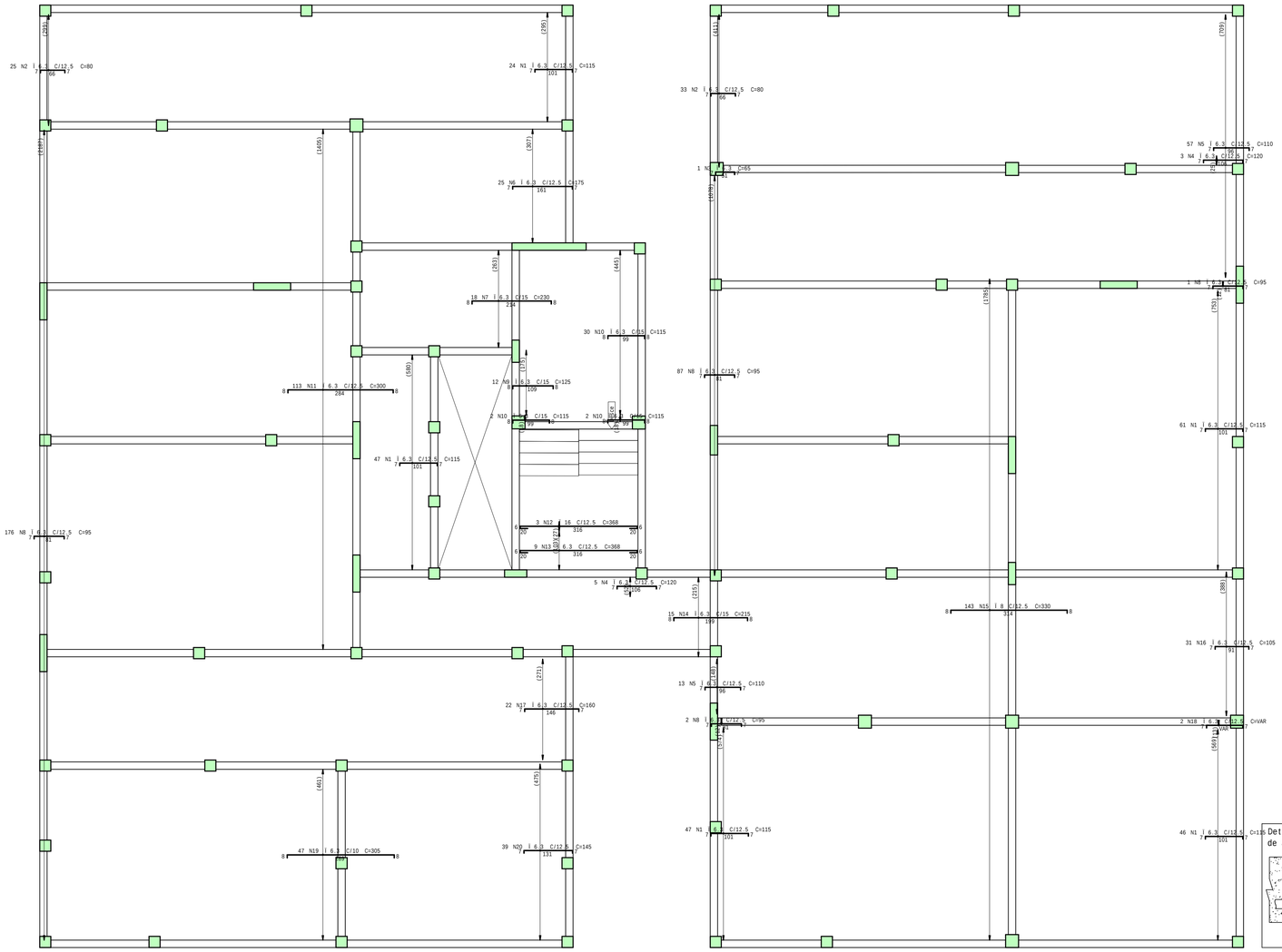
REV. N.º 00

ENG.º

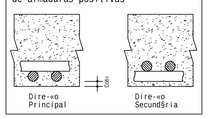
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-COB-LAJ-070-R00.PLT 04/06/2023 13:54:50
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Tipo - Armadura negativa principal

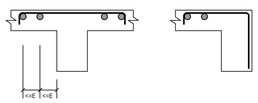
9X



Detalhe gen®rico do alojamento de armaduras positivas



DETALHE TêPICO DE FERROS DE DISTRIBUIçÃO DE ARMADURA NEGATIVA



A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
			mm		UNIT cm	TOTAL cm
Tipo - Armadura negativa principal (X9)						
	50A	1	6.3	2025	115	232875
	50A	2	6.3	522	80	41760
	50A	3	6.3	9	65	585
	50A	4	6.3	72	120	8640
	50A	5	6.3	630	110	69300
	50A	6	6.3	225	175	39375
	50A	7	6.3	162	230	37260
	50A	8	6.3	2394	95	227430
	50A	9	6.3	108	125	13500
	50A	10	6.3	306	115	35190
	50A	11	6.3	1017	300	305100
	50A	12	16	27	368	9936
	50A	13	6.3	81	368	29808
	50A	14	6.3	135	215	29025
	50A	15	8	1287	330	424710
	50A	16	6.3	279	105	29295
	50A	17	6.3	198	160	31680
	50A	18	6.3	18	--VAR-	1782
	50A	19	6.3	423	305	129015
	50A	20	6.3	351	145	50895

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
50A	6.3	13125	3216
50A	8	4247	1678
50A	16	99	157
Peso Total	50A =		5050 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Tipo - Armadura negativa principal

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:75	CON-TIP-LAJ-071-R00	

OBRA N.º 0001

DES. N.º 071

REV. N.º 00

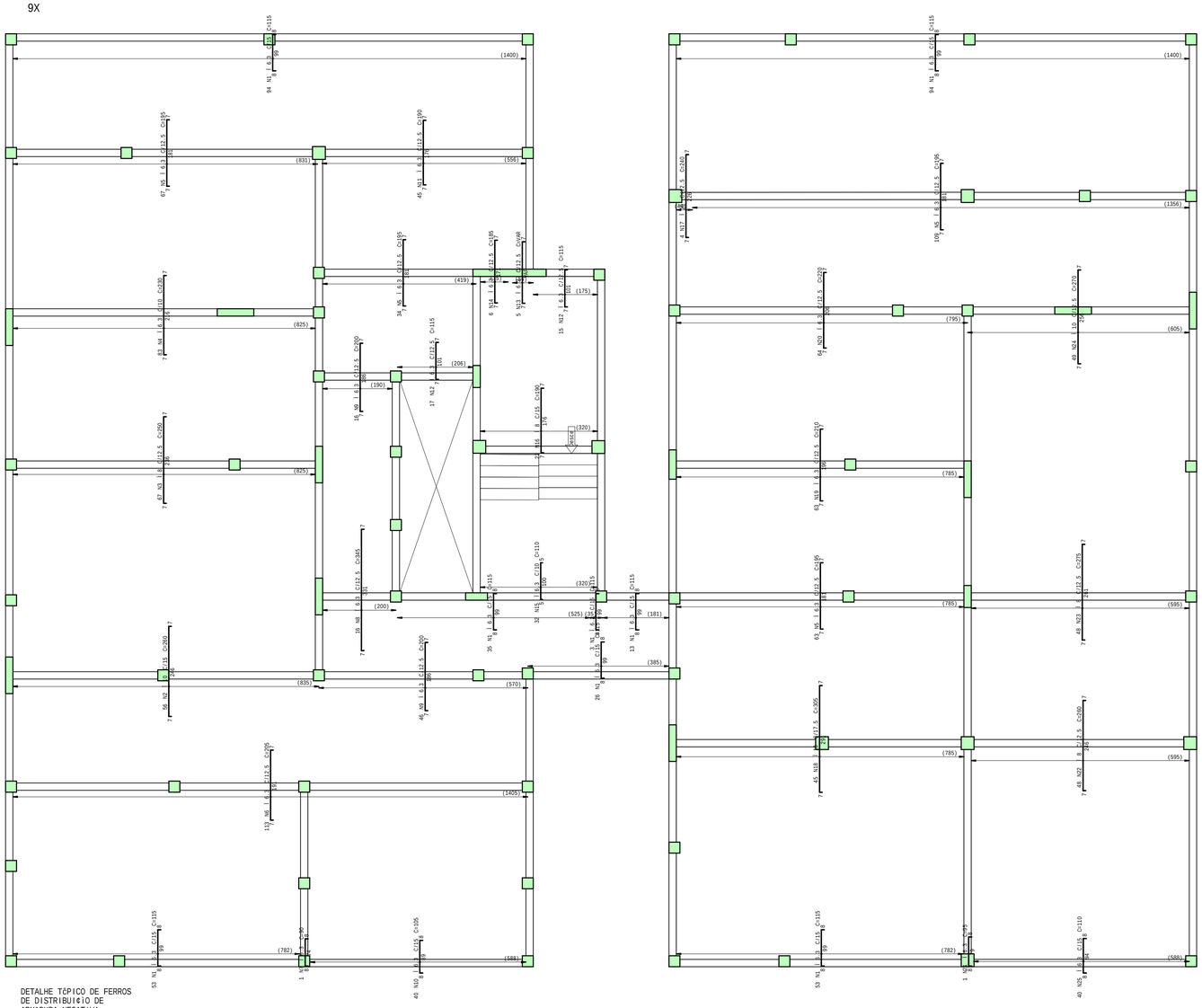
ENG. N.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-TIP-LAJ-071-R00.PLT 04/06/2023 13:56:57

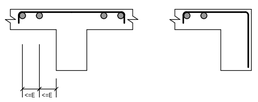
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Tipo - Armadura negativa secundaria

9X



DETALHE TÊPICO DE FERROS
DE DISTRIBUI¢IO DE
ARMADURA NEGATIVA



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Tipo - Armadura negativa secundaria (X9)					
50A	1	6.3	3339	115	383985
50A	2	10	504	260	131040
50A	3	8	603	250	150750
50A	4	6.3	747	230	171810
50A	5	6.3	2457	195	479115
50A	6	6.3	1017	205	208485
50A	7	6.3	9	90	810
50A	8	6.3	144	345	49680
50A	9	6.3	558	200	111600
50A	10	6.3	360	105	37800
50A	11	6.3	405	190	76950
50A	12	6.3	288	115	33120
50A	13	6.3	45	--VAR-	8190
50A	14	6.3	54	185	9990
50A	15	6.3	288	110	31680
50A	16	8	198	190	37620
50A	17	10	36	240	8640
50A	18	10	405	305	123525
50A	19	6.3	567	210	119070
50A	20	6.3	576	220	126720
50A	21	6.3	9	95	855
50A	22	8	432	260	112320
50A	23	8	432	275	118800
50A	24	10	441	270	119070
50A	25	6.3	360	110	39600

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	18895	4629
50A	8	4195	1657
50A	10	3823	2359
Peso Total	50A =		8645 kgf

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_2023

TITULO
Tipo - Armadura negativa secundaria

OBRA N.º 0001

DES. N.º 072

REV. N.º 00

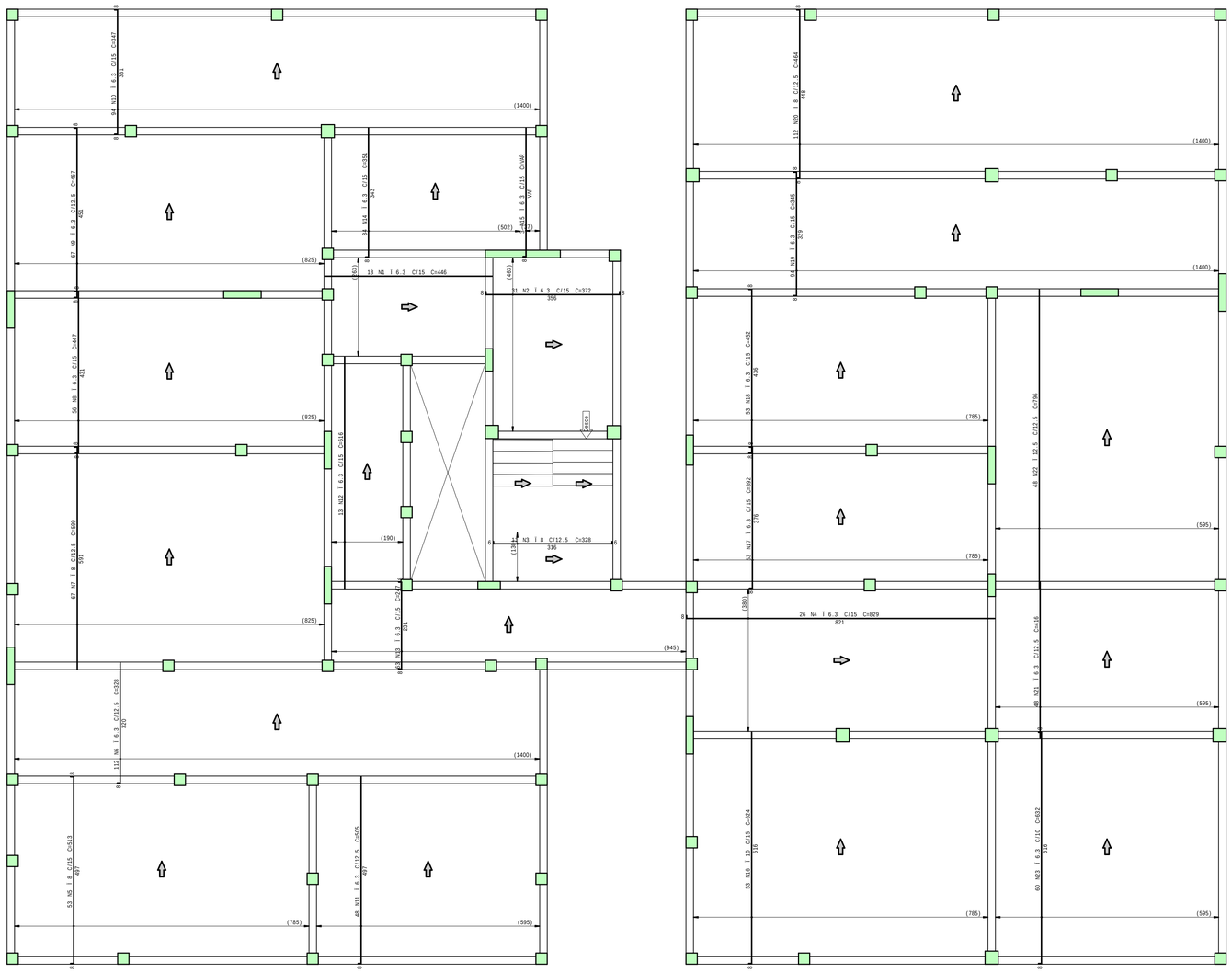
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-TIP-LAJ-072-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-TIP-LAJ-072-R00.PLT 04/06/2023 13:56:58
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Tipo - Armadura positiva principal

9X



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Tipo - Armadura positiva principal (X9)					
50A	1	6.3	162	446	72252
50A	2	6.3	279	372	103788
50A	3	8	99	328	32472
50A	4	6.3	234	829	193966
50A	5	8	477	513	244701
50A	6	6.3	1008	328	330624
50A	7	8	603	599	361197
50A	8	6.3	504	447	225288
50A	9	6.3	603	467	281601
50A	10	6.3	846	347	293562
50A	11	6.3	432	505	218160
50A	12	6.3	117	616	72072
50A	13	6.3	567	247	140049
50A	14	6.3	306	351	107406
50A	15	6.3	27	--VAR-	9396
50A	16	10	477	624	297648
50A	17	6.3	477	392	186984
50A	18	6.3	477	452	215604
50A	19	6.3	846	345	291870
50A	20	8	1008	464	467712
50A	21	6.3	432	416	179712
50A	22	12.5	432	796	343872
50A	23	6.3	540	632	341280

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	32636	7996
50A	8	11061	4369
50A	10	2976	1836
50A	12.5	3439	3311
Peso Total	50A =		17513 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Tipo - Armadura positiva principal

OBRA N.º 0001

DES. N.º 073

REV. N.º 00

ENG. .º

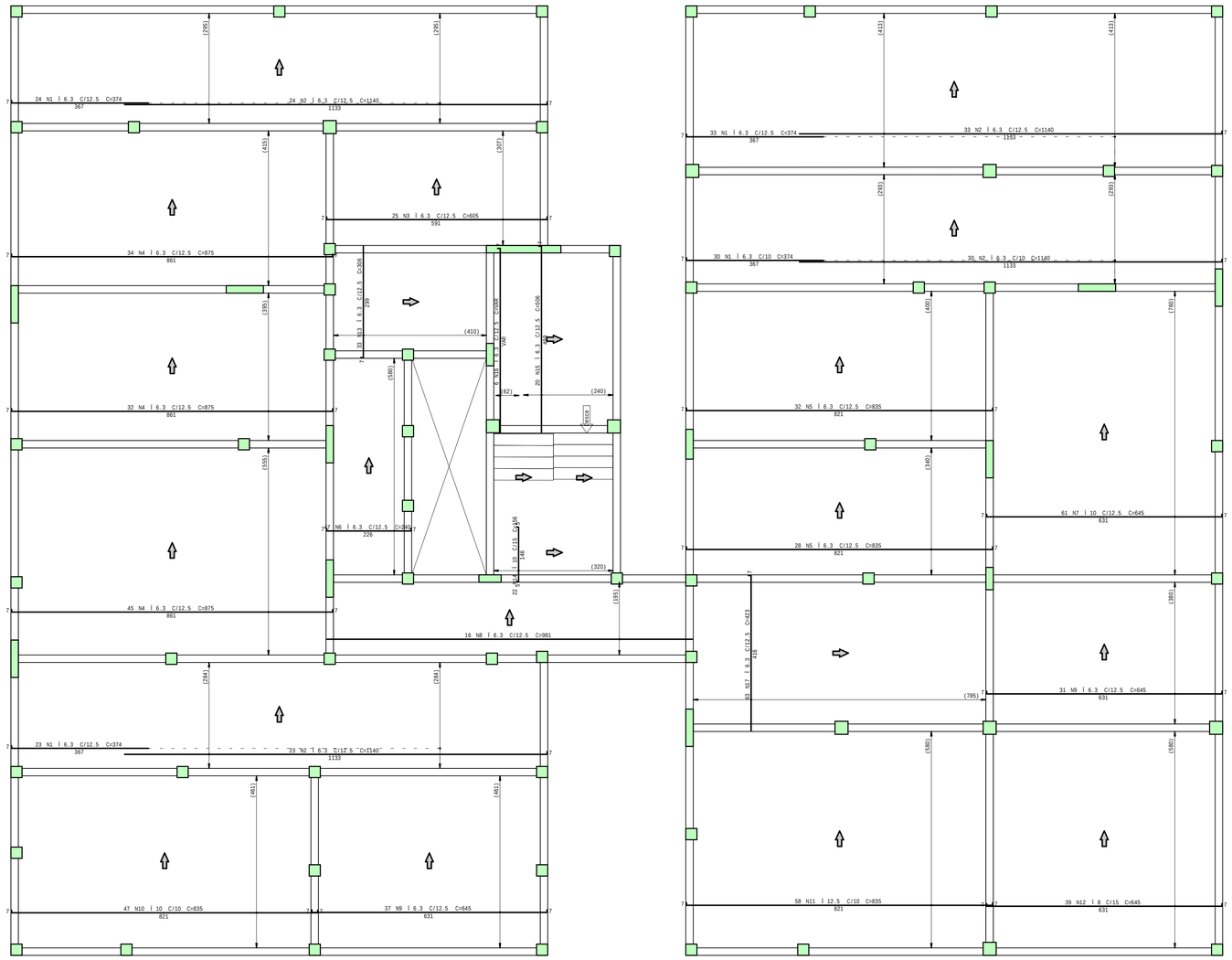
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:75	CON-TIP-LAJ-073-R00	

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-TIP-LAJ-073-R00.PLT 04/06/2023 13:56:58
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

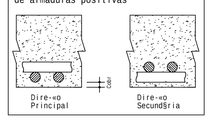
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Tipo - Armadura positiva secundaria

9X



Detalhe gen®rico do alojamento de armaduras positivas



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Tipo - Armadura positiva secundaria (X9)					
50A	1	6.3	990	374	370260
50A	2	6.3	990	1140	1128600
50A	3	6.3	225	605	136125
50A	4	6.3	999	875	874125
50A	5	6.3	540	835	450900
50A	6	6.3	423	240	101520
50A	7	10	549	645	354105
50A	8	6.3	144	981	141264
50A	9	6.3	612	645	394740
50A	10	10	423	835	353205
50A	11	12.5	522	835	435870
50A	12	8	351	645	226395
50A	13	6.3	297	306	90882
50A	14	10	198	156	30888
50A	15	6.3	180	506	91080
50A	16	6.3	54	--VAR-	27108
50A	17	6.3	567	423	239841

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	40464	9914
50A	8	2264	894
50A	10	7382	4555
50A	12.5	4359	4197
Peso Total	50A =		19560 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Tipo - Armadura positiva secundaria

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 074

REV. N.º: 00

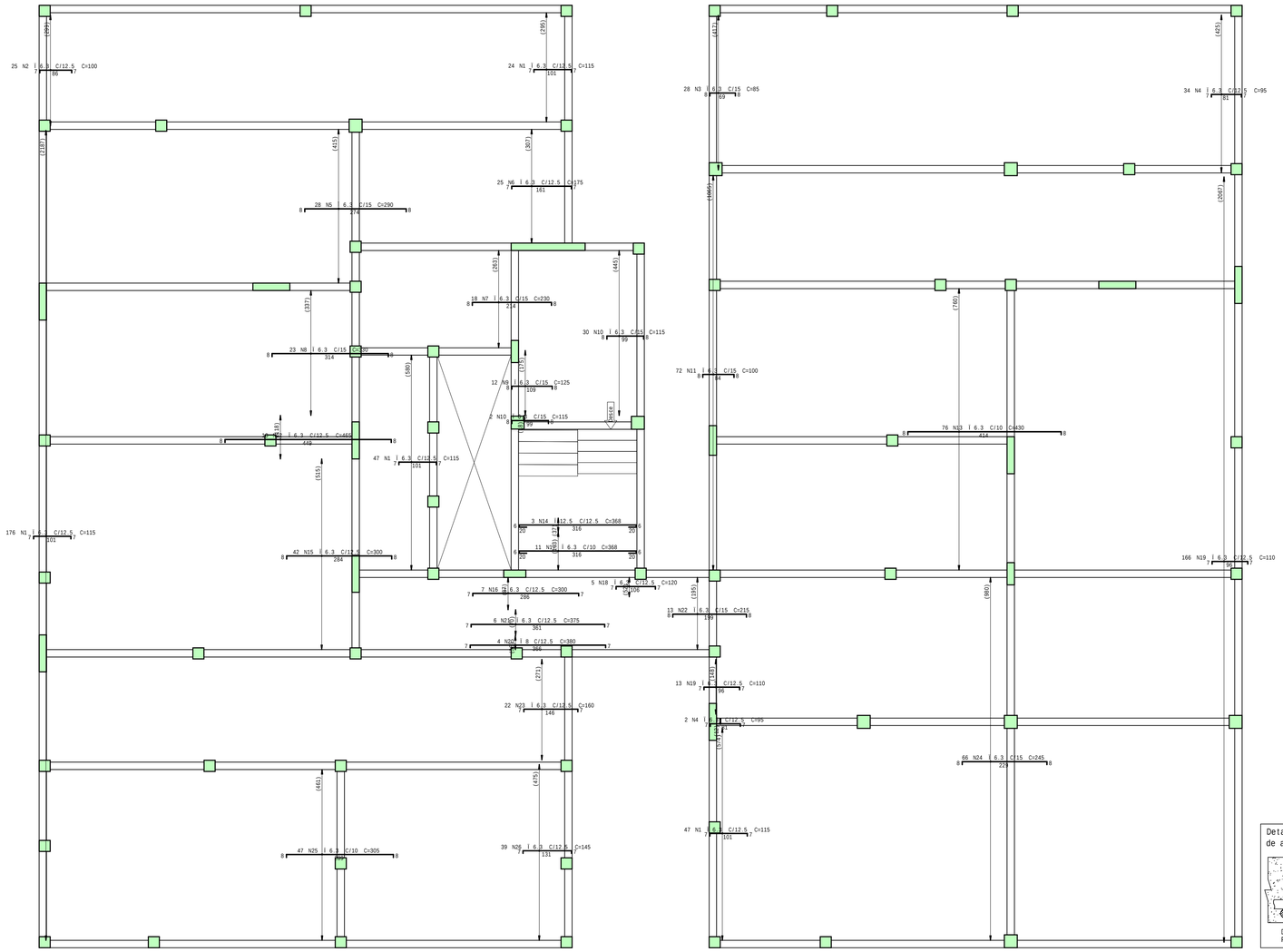
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG .º
04/06/2023	1:75	CON-TIP-LAJ-074-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-TIP-LAJ-074-R00.PLT 04/06/2023 13:56:59
Versão Final Homologada
01/06/2023 08:34

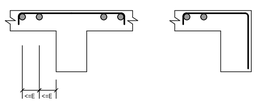
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Garagem - Armadura negativa principal

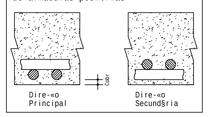
1X



DETALHE TÉPICO DE FERROS
DE DISTRIBUI¢IO DE
ARMADURA NEGATIVA



Detalhe gen®rico do alojamento
de armaduras positivas



A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
Garagem - Armadura negativa principal						
	50A	1	6.3	294	115	33810
	50A	2	6.3	25	100	2500
	50A	3	6.3	28	85	2380
	50A	4	6.3	36	95	3420
	50A	5	6.3	28	290	8120
	50A	6	6.3	25	175	4375
	50A	7	6.3	18	230	4140
	50A	8	6.3	23	330	7590
	50A	9	6.3	12	125	1500
	50A	10	6.3	32	115	3680
	50A	11	6.3	72	100	7200
	50A	12	6.3	10	465	4650
	50A	13	6.3	76	430	32680
	50A	14	12.5	3	368	1104
	50A	15	6.3	42	300	12600
	50A	16	6.3	7	300	2100
	50A	17	6.3	11	368	4048
	50A	18	6.3	5	120	600
	50A	19	6.3	179	110	19690
	50A	20	8	4	380	1520
	50A	21	6.3	6	375	2250
	50A	22	6.3	13	215	2795
	50A	23	6.3	22	160	3520
	50A	24	6.3	66	245	16170
	50A	25	6.3	47	305	14335
	50A	26	6.3	39	145	5655

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	1998	490
50A	8	15	6
50A	12.5	11	11
Peso Total	50A =		506 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Garagem - Armadura negativa principal

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 075

REV. N.º: 00

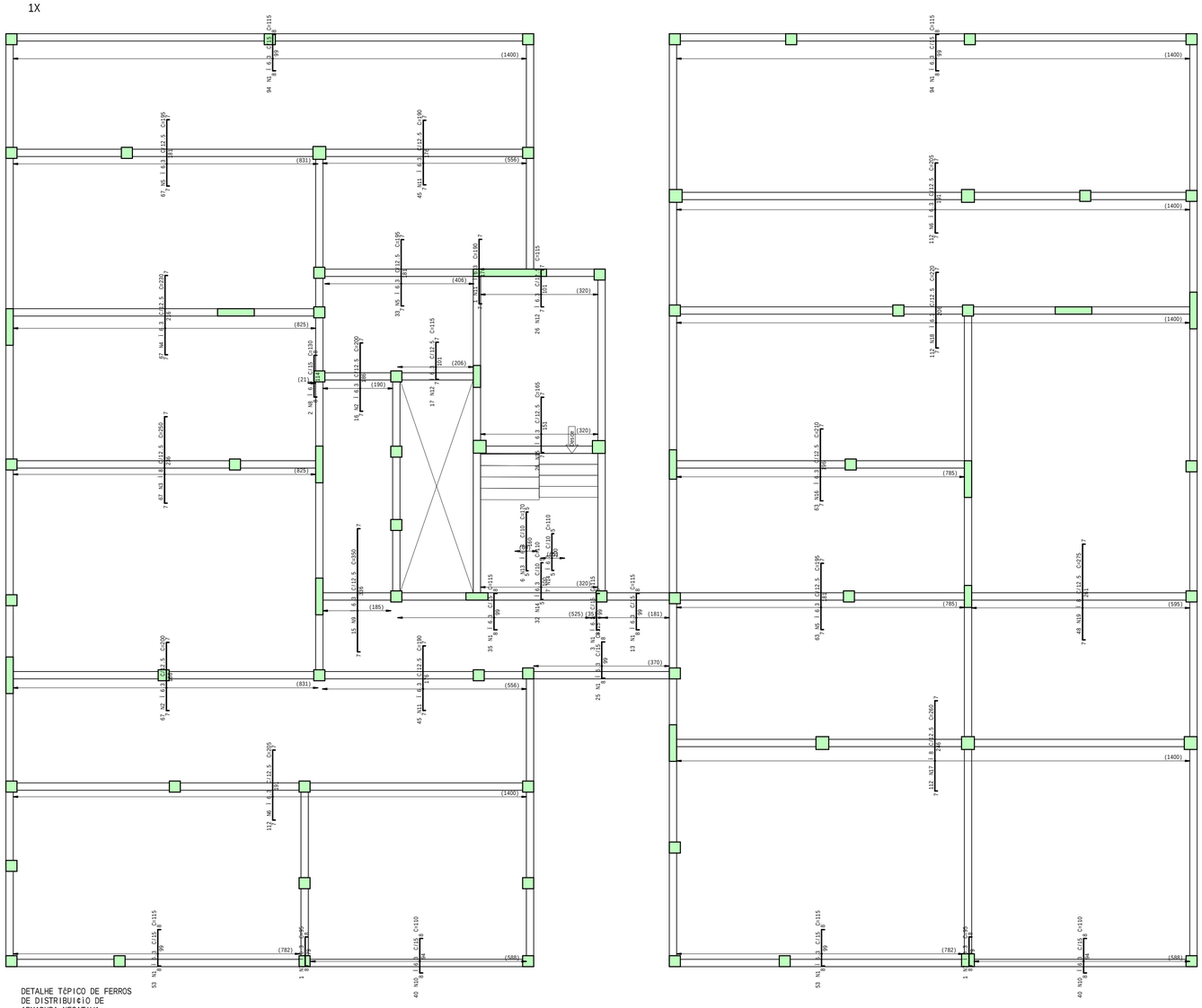
ENG.º

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:75 | DESENHO: CON-GAR-LAJ-075-R00 | COORD.

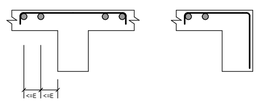
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-GAR-LAJ-075-R00.PLT 04/06/2023 13:59:17
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Garagem - Armadura negativa secundaria

1X



DETALHE TÉPICO DE FERROS
DE DISTRIBUIÇÃO DE
ARMADURA NEGATIVA



AÇO		POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
Garagem - Armadura negativa secundaria						
	50A	1	6.3	370	115	42550
	50A	2	6.3	83	200	16600
	50A	3	8	67	250	16750
	50A	4	6.3	67	230	15410
	50A	5	6.3	163	195	31785
	50A	6	6.3	224	205	45920
	50A	7	6.3	2	95	190
	50A	8	6.3	2	130	260
	50A	9	6.3	15	350	5250
	50A	10	6.3	80	110	8800
	50A	11	6.3	91	190	17290
	50A	12	6.3	43	115	4945
	50A	13	6.3	6	170	1020
	50A	14	6.3	39	110	4290
	50A	15	6.3	26	165	4290
	50A	16	6.3	63	210	13230
	50A	17	8	112	260	29120
	50A	18	6.3	112	220	24640
	50A	19	8	48	275	13200

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
50A	6.3	2365	579
50A	8	591	233
Peso Total	50A =		813 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Garagem - Armadura negativa secundaria

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 076

REV. N.º: 00

ENG.º:

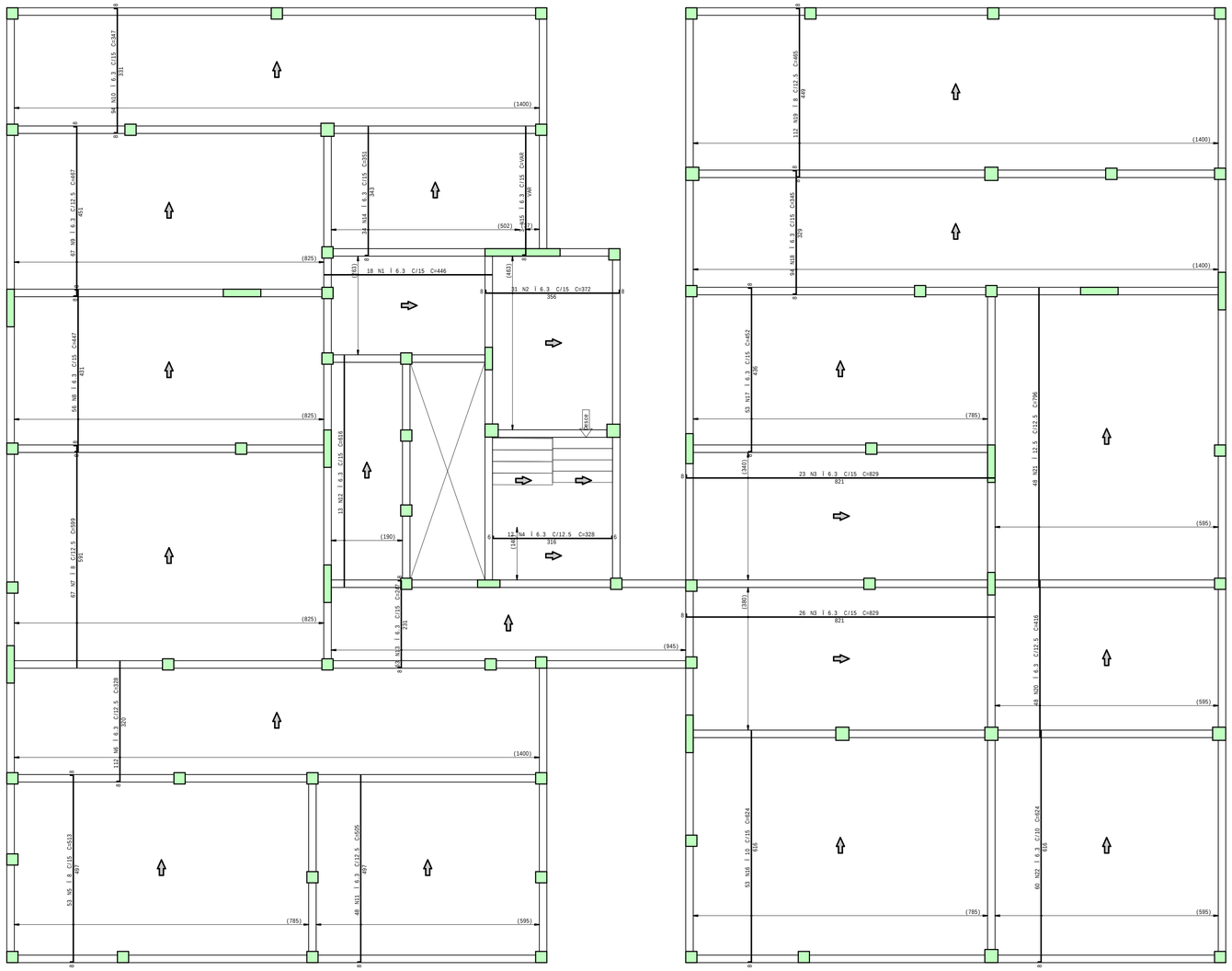
DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:75 | DESENHO: CON-GAR-LAJ-076-R00 | COORD.:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-GAR-LAJ-076-R00.PLT 04/06/2023 13:59:17
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Garagem - Armadura positiva principal

1X



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Garagem - Armadura positiva principal					
50A	1	6.3	18	446	8028
50A	2	6.3	31	372	11532
50A	3	6.3	49	829	40621
50A	4	6.3	12	328	3936
50A	5	8	53	513	27189
50A	6	6.3	112	328	36736
50A	7	8	67	599	40133
50A	8	6.3	56	447	25032
50A	9	6.3	67	467	31289
50A	10	6.3	94	347	32618
50A	11	6.3	48	505	24240
50A	12	6.3	13	616	8008
50A	13	6.3	63	247	15561
50A	14	6.3	34	351	11934
50A	15	6.3	3	--VAR-	1044
50A	16	10	53	624	33072
50A	17	6.3	53	452	23956
50A	18	6.3	94	345	32430
50A	19	8	112	465	52080
50A	20	6.3	48	416	19968
50A	21	12.5	48	796	38208
50A	22	6.3	60	624	37440

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	3644	893
50A	8	1194	472
50A	10	331	204
50A	12.5	382	368
Peso Total	50A =		1936 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Garagem - Armadura positiva principal

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 077

REV. N.º: 00

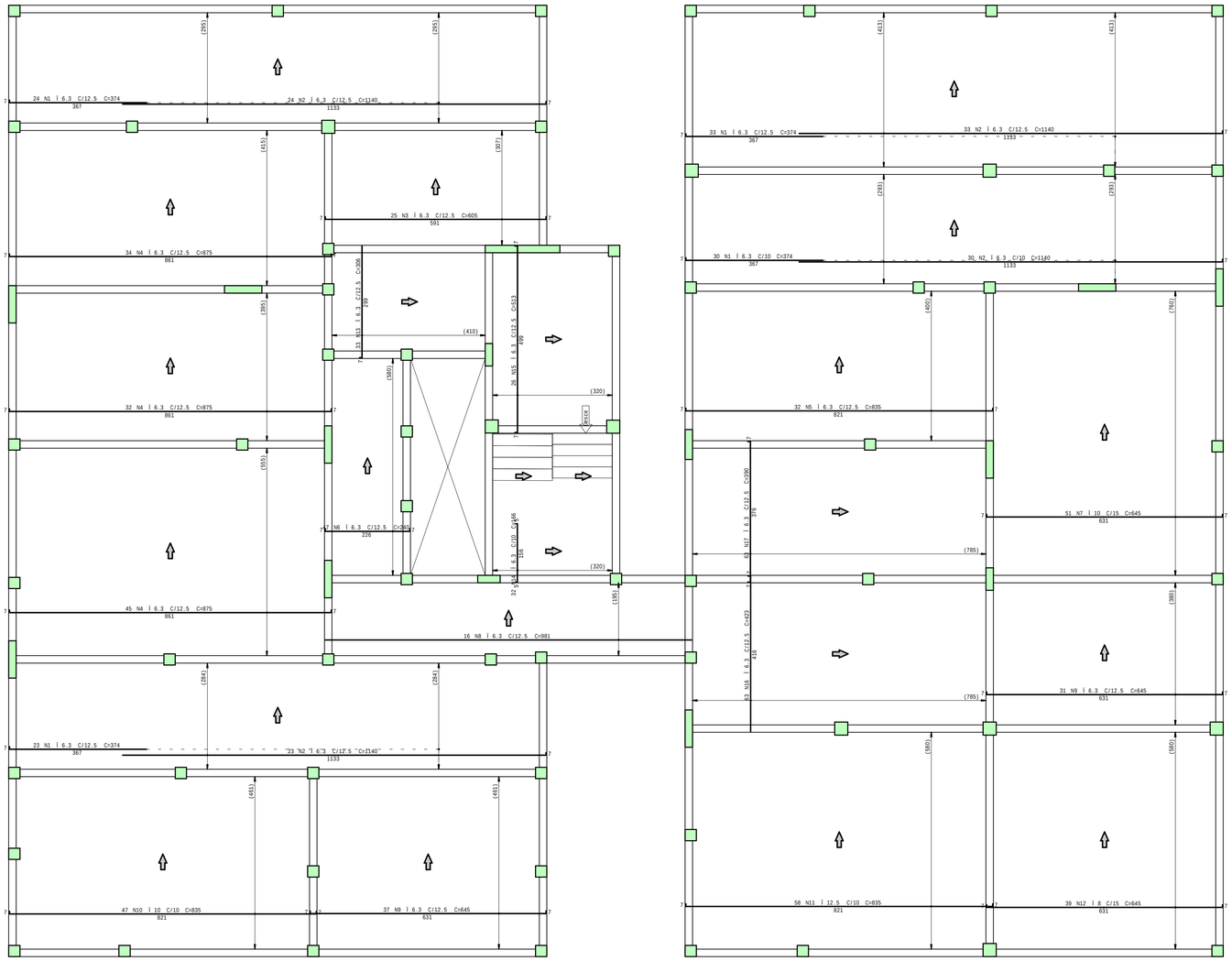
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-GAR-LAJ-077-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:GAR-LAJ-077-R00:PLT 04/06/2023 13:59:18
Versão Final Homologada
01/06/2023 08:34

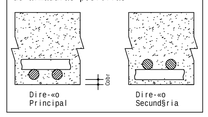
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Garagem - Armadura positiva secundaria

1X



Detalhe gen®rico do alojamento de armaduras positivas



A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
Garagem - Armadura positiva secundaria						
	50A	1	6.3	110	374	41140
	50A	2	6.3	110	1140	125400
	50A	3	6.3	25	605	15125
	50A	4	6.3	111	875	97125
	50A	5	6.3	32	835	26720
	50A	6	6.3	47	240	11280
	50A	7	10	51	645	32895
	50A	8	6.3	16	981	15696
	50A	9	6.3	68	645	43860
	50A	10	10	47	835	39245
	50A	11	12.5	58	835	48430
	50A	12	8	39	645	25155
	50A	13	6.3	33	306	10098
	50A	14	6.3	32	166	5312
	50A	15	6.3	26	513	13338
	50A	16	6.3	63	423	26649
	50A	17	6.3	63	390	24570

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	4563	1118
50A	8	252	99
50A	10	721	445
50A	12.5	484	466
Peso Total	50A =		2129 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_2023*

TITULO: Garagem - Armadura positiva secundaria

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 078

REV. N.º: 00

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:75 | DESENHO: CON-GAR-LAJ-078-R00 | COORD. | ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-GAR-LAJ-078-R00.PLT 04/06/2023 13:59:18
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

MEMORIAL SIMPLIFICADO

DESCRITIVO E DE CÁLCULO CONCEPÇÃO 1

Elaborado por:

ANTONIO MARCOS DA SILVA JUNIOR

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício TCC_2023 é constituído por 14 pavimentos: 0 pavimentos de subsolo; 1 térreo(s); 10 pavimentos intermediários/tipos; 1 pavimentos de cobertura; 2 pavimentos para o ático. A seguir é apresentado um quadro com detalhes de cada um destes pavimentos.

Pavimentos	*Piso a Piso (m)*	*Cota (m)*	*Área (m²)*
Caixa D'Água	2,00	35,90	71,33
Casa de Máquinas e Caixa D'água	2,10	33,90	71,97
Cobertura	2,90	31,80	759,44
Tipo (9X)	2,90	5,70	747,88
Garagem	2,90	2,80	747,87
Baldrame	0,60	-0,10	9,08
Fundacao	0,00	-0,70	0,00
TOTAL	---	---	8390,66

A altura total do edifício é de 36.6 m.

Localização

O país onde o edifício está localizado é: Brasil

NORMA EM USO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais deste edifício foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

NBR-6118:2014.

SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural e dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V23.8.5.

MATERIAIS

Concreto

A seguir são apresentados os valores de fck utilizados para cada um dos elementos estruturais, para cada um dos pavimentos:

Pavimento	*Lajes (MPa)*	*Vigas (MPa)*	*Fundações (MPa)*
Caixa D'Água	35	35	35
Casa de Máquinas e Caixa D'água	35	35	35
Cobertura	35	35	35
Tipo	35	35	35
Garagem	35	35	35
Baldrame	35	35	35
Fundacao	35	35	35

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Piso	Pavimento	fck do pilar (MPa)
14	Caixa D'Água	35
13	Casa de Máquinas e Caixa D'água	35
12	Cobertura	35
11	Tipo	35
10	Tipo	35
9	Tipo	35
8	Tipo	35
7	Tipo	35
6	Tipo	35
5	Tipo	35
4	Tipo	35
3	Tipo	35
2	Garagem	35
1	Baldrame	35
0	Fundacao	35

Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	AlfaE	Ecs (MPa)	Eci(MPa)	Gc(MPa)
C0	1	0	0	0
C35	1	29403	33130	12251

Aço de armadura passiva

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	Es (MPa)	fyk (MPa)	Massa específica (kgf/m³)	n1
CA-25	210000	250	7850	1,00
CA-50	210000	500	7850	2,25
CA-60	210000	600	7850	1,40

Aço de armadura ativa

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	Ep (MPa)	fpyk (MPa)	fptk (MPa)	Massa específica (kgf/m³)	n1
CP190-12,7	200000	1750	1900	7850	1,0

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

PARÂMETRO DE DURABILIDADE

Classe de agressividade

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **II - Moderada**.

Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

Elemento Estrutural	*Cobrimento (cm)*
Lajes convencionais (superior / inferior)	2 / 2
Lajes protendidas (superior / inferior)	3 / 3
Vigas	2,5
Pilares	2,5
Fundações	2,5

Cobrimentos diferenciados por pavimentos

A seguir são apresentados os valores de cobrimentos diferenciados utilizados nos pavimentos. Caso os valores apresentados sejam zero (0), o valor geral foi utilizado:

Pavimento	*Vigas (cm)*	*Laje Inf. (cm)*	*Laje Sup. (cm)*	*Laje Prot. Inf. (cm)*	*Laje Prot. Sup. (cm)*
Caixa D'Água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Casa de Máquinas e Caixa D'água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cobertura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tipo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Garagem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Baldrame	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fundacao	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

AÇÕES E COMBINAÇÕES

Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos pavimentos para o dimensionamento da estrutura.

A carga média de um pavimento é a razão entre as todas as cargas verticais características (peso-próprio, permanentes ou acidentais) pela área total estimada do pavimento.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Pavimento	Peso Próprio (tf/m²)	Permanente (tf/m²)	Acidental (tf/m²)
Caixa D'Água	0,41	0,28	0,09
Casa de Máquinas e Caixa D'água	0,44	1,01	0,18
Cobertura	0,37	0,21	0,09
Tipo	0,37	0,53	0,19
Garagem	0,37	0,53	0,19
Baldrame	0,17	0,14	0,08
Fundacao	0,00	0,00	0,00

As cargas apresentadas foram obtidas do modelo dos pavimentos e não apresentam o peso próprio dos pilares.

Vento

A seguir são apresentados os fatores de cálculo utilizados para definição das ações de vento incidentes sobre a estrutura.

- Velocidade básica: 50 m/s;
- Fator topográfico (S1): 1,0;
- Categoria de rugosidade (S2): II - Terrnos abertos com poucos obstáculos. Árvores, edificações baixas, zonas costeiras, vegetação rala, pradaria;
- B - Maior dimensão horizontal ou vertical entre 20.0 m e 50.0 m;
- Fator estatístico (S3): 1,00 - Edificações em geral. Hotéis, residências, comércio e indústria com alta taxa de ocupação.

Na tabela que se segue são apresentados os valores de coeficiente de arrasto, área de projeção do edifício e pressão calculada com os fatores apresentados anteriormente:

Caso	Ângulo (°):	Coef. arrasto	Área (m²):	Pressão (tf/m²):
5	90	1,21	1069,2	0,191
6	270	1,21	1069,2	0,191
7	0	1,10	848,9	0,174
8	180	1,10	848,9	0,174

Incêndio

TRRF: 120,0

Resumo de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

Tipo	Descrição	N. Combinações
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	20
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	20
FOGO	Verificações em situação de incêndio	2
ELS	Verificações de estado limite de serviço	12

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	2
LAJEPRO	Combinações p/ flechas em lajes protendidas	0

Lista de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

```
ELU1/PERM/PP+PERM
ELU1/PERMACID/PP+PERM+ACID
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT1
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT2
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT3
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT4
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.5ACID+VENT1
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.5ACID+VENT2
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.5ACID+VENT3
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.5ACID+VENT4
FOGO/PERMVAR/PP+PERM+0.3ACID
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.3ACID+0.3VENT1
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.3ACID+0.3VENT2
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.3ACID+0.3VENT3
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.3ACID+0.3VENT4
ELS/CQPERM/PP+PERM+0.3ACID
COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+0.3ACID
ELU1/PERM/PP_V+PERM_V
ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+ACID_V
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT1
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT2
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT3
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT4
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.5ACID_V+VENT1
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.5ACID_V+VENT2
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.5ACID_V+VENT3
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.5ACID_V+VENT4
FOGO/PERMVAR/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V+0.3VENT1
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V+0.3VENT2
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V+0.3VENT3
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V+0.3VENT4
ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
```

MODELO ESTRUTURAL

Explicações

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 4' do sistema TQS. Este modelo consiste em dois modelos de cálculo:

- Modelo de grelha para os pavimentos;
- Modelo de pórtico espacial para a análise global.

O edifício será modelado por um único pórtico espacial mais os modelos dos pavimentos. O pórtico será composto apenas por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado ao modelo. Os efeitos oriundos das ações veticais e horizontais nas vigas e pilares serão calculados com o pórtico espacial.

Nas lajes, somente os efeitos gerados pelas ações verticais serão calculados. Nos pavimentos simulados por grelha de lajes, os esforços resultantes das barras de lajes sobre as vigas serão tranferidas como cargas para o pórtico espacial, ou seja, há uma 'certa' integração entre ambos os modelos (pórtico e grelha). Para os demais tipos de modelos de pavimentos, as cargas das lajes serão transferidas para o pórtico por meio de quinhos de carga.

Tratamento especial para vigas de transição e que suportam tirantes pode ter sido considerado e são apontados no item 'Critérios de projeto'. A flexibilização das ligações viga-pilar, a seperação de modelos

específicos para análises ELU e ELS e os coeficientes de não-linearidade física também são apontados a seguir.

Modelo estrutural dos pavimentos

A análise do comportamento estrutural dos pavimentos foi realizada através de modelos de grelha ou pórtico plano. Nestes modelos as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares existentes.

A seguir são apresentados o tipo de modelo estrutural utilizado em cada um dos pavimentos:

Pavimento	***Descrição do Modelo***	***Modelo Estrutural***
Caixa D'Água	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Casa de Máquinas e Caixa D'água	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Cobertura	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Tipo	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Garagem	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Baldrame	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Fundacao	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)

Os esforços obtidos dos modelos estruturais dos pavimentos foram utilizados para o dimensionamento das lajes à flexão e cisalhamento.

Nestes modelos foi utilizado o módulo de elasticidade secante do concreto. A seguir são apresentados os valores utilizados para cada um dos pavimentos:

Pavimento	***Módulo de elasticidade adotado (MPa)***
Caixa D'Água	29403
Casa de Máquinas e Caixa D'água	29403
Cobertura	29403
Tipo	29403
Garagem	29403
Baldrame	29403
Fundacao	29403

Modelo estrutural global

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais (vento).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos do edifício, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial em cada etapa construtiva: um específico para análises de Estado Limite Último - ELU e outro para o Estado Limite de Serviço - ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

Critérios de projeto

A seguir são apresentadas algumas considerações de projeto utilizadas para a análise estrutura do edifício em questão:

- Flexibilização das ligações viga/pilar : Sim;
- Modelo enrijecido para viga de transição: Sim
- Método para análise de 2ª. Ordem global: GamaZ
- Análise por efeito incremental: Não
- Análise com interação fundação-estrutura: Não

Modelo ELU

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Nos elementos de concreto moldado in-loco foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme apresentados na tabela a seguir:

Elemento estrutural Moldado in-loco	***Coef. NLF***
Pilares	0,80
Vigas	0,40
Lajes	0,30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi o secante, de acordo com o fck do elemento estrutural (já apresentado anteriormente).

Modelo ELS

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento do edifício. Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

Consideração das fundações

Todas as fundações foram consideradas rigidamente conectadas à base.

Esforços de cálculo

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento dos elementos estruturais.

No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2); neste conjunto de combinações são aplicadas as reduções de sobrecarga, caso o projeto esteja utilizando este artifício.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

ESTABILIDADE GLOBAL

A seguir são apresentados os principais parâmetros de instabilidade obtidos da análise estrutural do edifício.

Parâmetro	***Valor***
GamaZ	1,14
FAVt	1,15
Alfa	0,84

Na tabela anterior são apresentados somente os valores máximos obtidos para os coeficientes.

GamaZ é o parâmetro para avaliação da estabilidade de uma estrutura. Ele NÃO considera os deslocamentos horizontais provocados pelas cargas verticais (calculado p/ casos de vento), conforme definido no item 15.5.3 da NBR 6118.

FAVt é o fator de amplificação de esforços horizontais que pode considerar os deslocamentos horizontais gerados pelas cargas verticais (calculado p/ combinações ELU com a mesma formulação do GamaZ).

Alfa é o parâmetro de instabilidade de uma estrutura reticulada conforme definido pelo item 15.5.2 da NBR 6118.

Listagem completa dos parâmetros de instabilidade

A seguir são apresentados a listagem completa dos parâmetros de instabilidade para as combinações apresentadas anteriormente:

Parâmetro de estabilidade (GamaZ) para os carregamentos simples de vento

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	Mig	GamaZ	Alfa	Obs
5	90.	9635.1	371.1	204.4	3763.1	282.4	1.144	0.826	B
6	270.	9635.1	371.1	204.4	3763.1	282.4	1.144	0.826	B
7	0.	9635.1	238.7	147.9	2761.6	282.4	1.124	0.783	B
8	180.	9635.1	238.7	147.9	2761.6	282.4	1.124	0.783	B

Parâmetro de estabilidade (FAVt) para combinações de ELU - vigas e lajes

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	MultH	FAVt	Alfa	Obs
15	90.	9635.1	220.5	122.7	2257.9	1.086	1.144	0.816	B D
16	270.	9635.1	224.8	122.7	2257.9	1.088	1.145	0.835	B
17	0.	9635.1	130.9	88.7	1657.0	1.067	1.124	0.737	B D
18	180.	9635.1	155.6	88.7	1657.0	1.079	1.136	0.827	B
19	90.	9635.1	369.2	204.4	3763.1	1.086	1.143	0.821	B
20	270.	9635.1	372.9	204.4	3763.1	1.087	1.144	0.830	B
21	0.	9635.1	228.6	147.9	2761.6	1.067	1.124	0.760	B D
22	180.	9635.1	248.9	147.9	2761.6	1.073	1.130	0.806	B
27	90.	9635.1	218.6	122.7	2257.9	1.086	1.144	0.810	B D
28	270.	9635.1	226.7	122.7	2257.9	1.089	1.146	0.841	B
29	0.	9635.1	131.5	88.7	1657.0	1.067	1.124	0.742	B D
30	180.	9635.1	155.0	88.7	1657.0	1.078	1.135	0.822	B
31	90.	9635.1	367.5	204.4	3763.1	1.086	1.144	0.818	B D
32	270.	9635.1	374.6	204.4	3763.1	1.088	1.145	0.833	B
33	0.	9635.1	229.2	147.9	2761.6	1.067	1.124	0.763	B D
34	180.	9635.1	248.3	147.9	2761.6	1.073	1.129	0.803	B

Parâmetro de estabilidade (FAVt) para combinações de ELU - pilares e fundações

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	MultH	FAVt	Alfa	Obs
15	90.	9635.1	220.5	122.7	2257.9	1.086	1.144	0.816	B D
16	270.	9635.1	224.8	122.7	2257.9	1.088	1.145	0.835	B
17	0.	9635.1	130.9	88.7	1657.0	1.067	1.124	0.737	B D
18	180.	9635.1	155.6	88.7	1657.0	1.079	1.136	0.827	B
19	90.	9635.1	369.2	204.4	3763.1	1.086	1.143	0.821	B
20	270.	9635.1	372.9	204.4	3763.1	1.087	1.144	0.830	B
21	0.	9635.1	228.6	147.9	2761.6	1.067	1.124	0.760	B D
22	180.	9635.1	248.9	147.9	2761.6	1.073	1.130	0.806	B
27	90.	9635.1	218.6	122.7	2257.9	1.086	1.144	0.810	B D
28	270.	9635.1	226.7	122.7	2257.9	1.089	1.146	0.841	B
29	0.	9635.1	131.5	88.7	1657.0	1.067	1.124	0.742	B D
30	180.	9635.1	155.0	88.7	1657.0	1.078	1.135	0.822	B
31	90.	9635.1	367.5	204.4	3763.1	1.086	1.144	0.818	B D
32	270.	9635.1	374.6	204.4	3763.1	1.088	1.145	0.833	B
33	0.	9635.1	229.2	147.9	2761.6	1.067	1.124	0.763	B D
34	180.	9635.1	248.3	147.9	2761.6	1.073	1.129	0.803	B

Observações IMPORTANTES

```
=======================

Observações para os casos com Obs="B":
O parâmetro Alfa deste edifício indica que a estrutura é de
nós móveis.

Observações para os casos com Obs="D":
O deslocamento horizontal das cargas verticais age de modo
favorável diminuindo o GamaZ neste caso. O programa
modificou o GamaZ pelo valor obtido no caso de vento simples
nesta direção

Para efeito de verificação da capacidade de rotação dos
elementos estruturais, este edifício será considerado deslocável.
```

Classificação da estrutura

Baseado nos valores apresentados acima, a estrutura pode ser avaliada da seguinte forma:

- Parâmetro adotado na análise do edifício (GamaZ): 1,14;
- Tipo da estrutura (Alfa): 0,84.

COMPORTAMENTO EM SERVIÇO - ELS

Deslocamentos do modelo estrutural global

Para o edifício em questão os temos os seguintes valores:

- Altura total do edifício - H: 36.6 m;
- Altura entre pisos - Hi: 2.9 m.

Listagem completa dos deslocamentos do modelo global do edifício

A seguir são apresentados a listagem completa dos parâmetros de instabilidade para as combinações apresentadas anteriormente:

```
Legenda para a tabela de deslocamentos máximos
==============================================
Legenda    Valor
Caso       Caso de carregamento de ELS
DeslH      Máximo deslocamento horizontal absoluto (cm)
Relat1     Valor relativo à altura total do edifício
Piso       Piso de deslocamento máximo relativo
DeslHp     Máximo deslocamento horizontal entre pisos (cm)
Relat3     Valor relativo ao pé-direito do pavimento
Obs        Observações (A/B/C..). Quando definidas, ver significado a seguir.

Deslocamentos máximos
=====================
Caso          DeslH    Relat1          Obs
   5           1.24    H/2961.            D
   6           1.24    H/2961.
   7           0.90    H/4057.
   8           0.90    H/4057.

Deslocamentos máximos entre pisos
=================================
Caso  Piso    DeslHp   Relat3          Obs
   5    4      0.16    Hi/1801.           DE
   6    4      0.16    Hi/1801.
   7    3      0.12    Hi/2469.
   8    3      0.12    Hi/2469.

Observações IMPORTANTES
=======================

Observações para os casos com Obs="D":
Caso de carregamento com deslocamento absoluto máximo

Observações para os casos com Obs="E":
Caso de carregamento com deslocamento relativo máximo
```

Com os resultados obtidos pela análise estrutural obteve-se os seguintes valores de deslocamentos horizontais do modelo estrutural global:

Deslocamento	Valor máximo (cm)	Referência(cm)
Topo do edifício (cm)	(H / 2961) 1.24	(H / 1700) 2.15
Entre pisos (cm)	(Hi / 1801) 0.16	(Hi / 850) 0.34

Os valores de referência utilizados são prescritos pelo NBR 6118 através do item 13.3.

Análise dinâmica do modelo estrutural global

Para o edifício em questão os temos os seguintes valores:

Caso	Acelerações X (m/s²)	Acelerações Y (m/s²)	Percepção humana
5	0,000	0,000	Imperceptível
6	0,000	0,000	Imperceptível
7	0,000	0,000	Imperceptível
8	0,000	0,000	Imperceptível

A escala de conforto utilizada segue os seguintes passos: Imperceptível - Perceptível - Incômoda - Muito Incômoda - Intolerável.

PARÂMETROS QUALITATIVOS

Esbeltez do edifício

A seguir é apresentada a esbeltez do edifício e da torre (caso exista).

	Número de pisos	Esbeltez
Torre Tipo	13	1,38
Edifício	15	1,52

Na tabela anterior, 'torre tipo' é a parte do edifício que está acima do primeiro pavimento 'Tipo' ou 'Primeiro', conforme indicado no esquema do edifício.

A esbeltez é a razão da altura pela menor dimensão do edifício.

Padronização de elementos

A seguir são apresentados os elementos e suas variações para cada um dos pavimentos.

Pavimentos	Pilares	Vigas	Lajes
Caixa D'Água	11 / 1	4 / 1	1 / 1
Casa de Máquinas e Caixa D'água	12 / 2	7 / 2	5 / 4
Cobertura	75 / 8	58 / 4	25 / 3
Tipo	75 / 8	59 / 4	24 / 2
Garagem	75 / 8	59 / 4	24 / 2
Baldrame	75 / 8	1 / 1	0 / 0
Fundacao	75 / 8	0 / 0	0 / 0

Na tabela anterior são apresentados os números de elementos do pavimento e o número de variações (seções ou espessuras diferentes).

Densidade de pilares e vãos médios

A seguir é apresentada a densidade de pilares e vãos médios das vigas e lajes.

Pavimentos	*Densidade de pilares (m²)*	*Vigas (m)*	*Lajes (m)*
Caixa D'Água	6,5	2,8	7,7
Casa de Máquinas e Caixa D'água	6,0	3,0	2,5
Cobertura	10,1	3,3	3,7
Tipo	10,0	3,3	3,9
Garagem	10,0	3,3	3,7
Baldrame	0,1	2,9	0,0
Fundacao	0,0	0,0	0,0

A densidade de pilares é a razão da área do pavimento pelo número de pilares existentes neste pavimento.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento das vigas:

Relatório geral de vigas

Legenda

```
G E O M E T R I A
Eng.E     : Engastamento a Esquerda        / Eng.D     : Engastamento a Direita         / Repet   : Repeticoes
NAnd      : N.de Andares                   / Red V Ext : Reducao de Cortante no Extremo / Fat.Alt : Fator de Alternancia de Cargas
Cob       : Cobrimento                     / TpS       : Tipo da Secao                  / BCs     : Mesa Colaborante Superior
BCi       : Mesa Colaborante Inferior      / Esp.LS    : Espessura Laje Superior        / Esp.LI  : Espessura Laje Infetior
FSp.Ex    : Distancia Face Superior   Eixo / FLt.Ex    : Distancia Face Lateral ao Eixo / Cob/S   : Cobrim/Cobr.superior adicional
C A R G A S
MEsq : Momento Adicional a Esquerda        / MDir : Momento Adicional a Direita         / Q    : Cortante Adicional (valor unico)
A R M A D U R A S   -   F L E X A O
SRAS  : Secao Retangular Armad.Simples     / SRAD  : Secao Retangular Armad.Dupla       / STAS  : Secao Te Armadura Simples
STAD  : Secao Te Armadura Dupla            / x/d   : Profund. relativa da Linha Neutra  / x/dMx : Profund. relativa da LN Maxima
AsL   : Armadura de Compressao             / Bit.de Fiss.: Bitola de fissuracao         / Asapo : Armadura e/d que chega no
extremo
A R M A D U R A S   -   C I S A L H A M E N T O
MdC     : Modelo de Calculo (I ou II)      / Ang.    : Angulo da biela de compressao    / Aswmin : Armad.transv.minima-
cisalhamento
Asw[C+T]: Arm.tran.calculada cisalh+torcao / Bit     : Bitola selecionada               / Esp    : Espacamento selecionado
NR      : Numero de ramos do estribo       / AsTrt   : Armadura transversal de Tirante  / AsSus  : Armadura transversal-Suspensao
A R M A D U R A S   -   T O R C A O
%dT     : % limite de TRd2 para desprezar o M de torcao (Tsd)      / he      : Espessura do nucleo de torcao
b-nuc   : Largura do nucleo                                        / h-nuc   : Altura do nucleo
Asw-1R  : Armadura de torcao calculada para 1 Ramo de estribo      / AswmnNR : Armad.transv.minima-torcao p/NR estribos
selecionado
Asl-b   : Armadura longitudinal de torcao no lado b                / Asl-h   : Armadura longitudinal de torcao no lado h
ComDia  : Valor da compressao diagonal (cisalhamento+torcao)       / AdPla   : Capacida/ adaptacao plastica no vao - S[sim]
N[nao]
R E A C O E S   D E   A P O I O
DEPEV  : Distancia do eixo do pilar ao eixo efetivo de apoio -viga / Morte  : Codigo se pilar morre / segue / vigas
M.I.Mx : Momento Imposto Maximo                                    / M.I.Mn : Momento Imposto Minimo
```

Tipo

V1

```
Viga=    1  V1                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  7.05 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 0.73 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (  F  L  E  X  A  O   E   C  I  S  A  L  H  A  M  E  N  T  O  )   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                | D I R E I T A
       | M.[-] =      6.8 tf* m               | M.[+] Max=      5.5 tf* m - Abcis.= 235   | M.[-] =     11.0  tf* m
[tf,cm]| As =   4.07  -SRAS-   [  2 B 16.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   6.84  -SRAS- [  4 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.09  | As =   3.21   -STAS-  [  4 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.16
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.1    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.9  |                                          |                           CG=  4.8
[tf,cm]| M[-]Min =   551.1        BCs=    55.  | M[+]Min =   380.2                        | M[-]Min =   671.0      BCs=    73.
[cm2  ]| Asapo[+]=  2.03                        |                              CG=  3.6    | Asapo[+]=  0.80

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 675.  10.72  65.30   1  45.    0.0    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 675.   0.09   5.10   5  7.5  12.1  52.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.18   N

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  7.05 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 0.73 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (  F  L  E  X  A  O   E   C  I  S  A  L  H  A  M  E  N  T  O  )   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                | D I R E I T A
       | M.[-] =     11.4 tf* m               | M.[+] Max=      5.9 tf* m - Abcis.= 470   | M.[-] =      6.5  tf* m
[tf,cm]| As =   7.15  -SRAS-   [  4 B 16.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   3.89  -SRAS- [  2 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.17  | As =   3.45   -STAS-  [  3 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.09
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.2    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  4.8  |                                          |                           CG=  3.9
[tf,cm]| M[-]Min =   671.0        BCs=    73.  | M[+]Min =   380.2                        | M[-]Min =   551.1      BCs=    55.
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.86                        |                              CG=  3.8    | Asapo[+]=  2.29

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 675.  11.29  65.30   1  45.    0.2    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 675.   0.09   5.10   5  7.5  12.1  52.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.19   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     5.610     3.860      0.30      0.00      0   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
              2    14.761    12.362      0.30      0.00      0   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
              3     5.696     3.935      0.30      0.00      0   P3         0.00   0.00      3      0      0      0      0      0
```

V11

```
Viga=   11  V11                         Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM
```

```
-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  5.86 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 1.37 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      7.3 tf* m                | M.[+] Max=      9.9 tf* m - Abcis.= 341  | M.[-] =     21.3  tf* m
[tf,cm]| As =   4.37  -SRAS-   [  4 B 12.5mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =  14.69  -SRAS- [  5 B 20.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.10  | As =   5.77   -STAS-  [  3 B 16.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.35
       | Grampos Esq.= 2B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.1    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.8  |                                          |                           CG=  5.7
[tf,cm]| M[-]Min =   577.4        BCs=    59.  | M[+]Min =   419.0                        | M[-]Min =   946.2      BCs=   118.
[cm2  ]| Asapo[+]=  4.41                        |                              CG=  3.9    | Asapo[+]=  4.68

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]         0.- 372.  11.71  65.30   1  45.    0.4    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0
              372.- 558.  18.29  64.87   1  45.    3.4    2.6      3.4  6.3 18.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]         0.- 372.   0.02   5.10   5  7.5  12.1  52.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.18   N
              372.- 558.   0.01   5.10   5  7.5  12.1  52.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.28   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     8.353     2.949      0.20     0.00      0   P26        0.00   0.00     26      0      0      0      0      0
               2    13.066     7.507      1.00     0.32      0   P19        0.00   0.00     19      0      0      0      0      0
```

V12

```
Viga=   12  V12                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  1.81 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.56 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      5.8 tf* m                | M.[+] Max=      3.9 tf* m - Abcis.=   0  | M.[-] =      3.8  tf* m
[tf,cm]| As =   8.75  -SRAS-   [  3 B 20.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   5.27  -SRAS- [  3 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.43  | As =   5.00   -STAS-  [  4 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.26
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.3    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  4.1  |                                          |                           CG=  3.9
[tf,cm]| M[-]Min =   150.9        BCs=    56.  | M[+]Min =    90.2                        | M[-]Min =   139.7      BCs=    50.
[cm2  ]| Asapo[+]=  4.38                        |                              CG=  3.8    | Asapo[+]=  4.73

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]         0.-  81.   9.93  30.27   1  45.    4.8    2.6      4.8  6.3 12.0  2   0.0   0.0
               81.- 163.   7.56  30.47   1  45.    2.4    2.6      2.6  6.3 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]         0.-  81.   0.01   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.33   N
               81.- 163.   0.01   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.25   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     7.083    -2.469      1.00     0.41      0   P19        0.00   0.00     19      0      0      0      0      0
               2     5.399    -4.153      0.30     0.06      0   P20        0.00   0.00     20      0      0      0      0      0
```

V13

```
Viga=   13  V13                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  6.10 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 1.42 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      8.9 tf* m                | M.[+] Max=      9.7 tf* m - Abcis.= 305  | M.[-] =      8.3  tf* m
[tf,cm]| As =   5.38  -SRAS-   [  3 B 16.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   5.01  -SRAS- [  4 B 12.5mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.12  | As =   5.64   -STAS-  [  3 B 16.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.11
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.0    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.9  |                                          |                           CG=  3.8
[tf,cm]| M[-]Min =   724.0        BCs=    81.  | M[+]Min =   420.9                        | M[-]Min =   588.7      BCs=    61.
[cm2  ]| Asapo[+]=  3.06                        |                              CG=  3.9    | Asapo[+]=  3.29

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]         0.- 580.  14.31  65.23   1  45.    1.6    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]         0.- 580.   0.03   5.10   5  7.5  12.1  52.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.23   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     9.494     6.555      0.30     0.00      0   P21        0.00   0.00     21      0      0      0      0      0
               2    10.224     7.149      0.30     0.00      0   P22        0.00   0.00     22      0      0      0      0      0
```

V14

```
Viga=   14  V14                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  1.78 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
```

```
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                        | M E I O   D O   V A O                      | D I R E I T A
       | M.[-] =      2.8 tf* m                 | M.[+] Max=      1.1 tf* m - Abcis.= 184    | M.[-] =      2.3  tf* m
[tf,cm]| As =   3.77  -SRAS-   [  3 B 12.5mm]   | AsL=   0.00   ------                       | As =   3.03  -SRAS- [  3 B 12.5mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.19   | As =   1.44   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]      | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.15
       |                           x/dMx=0.45   | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.8      |                        x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.8   |                                            |                          CG=  3.8
[tf,cm]| M[-]Min =   133.0        BCs=    47.   | M[+]Min =    87.0                          | M[-]Min =   133.0      BCs=    47.
[cm2  ]| Asapo[+]=  3.63                         |                              CG=  3.6      | Asapo[+]=  1.44

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 160.   8.61  30.47   1  45.    3.5    2.6      3.5  6.3 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 160.   0.02   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.29   N

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  2.41 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.49 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                        | M E I O   D O   V A O                      | D I R E I T A
       | M.[-] =      3.6 tf* m                 | M.[+] Max=      2.2 tf* m - Abcis.= 239    | M.[-] =      4.9  tf* m
[tf,cm]| As =   4.98  -SRAS-   [  4 B 12.5mm]   | AsL=   0.00   ------                       | As =   7.12  -SRAS- [  3 B 20.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.25   | As =   2.82   -STAS-  [  4 B 10.0mm ]      | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.35
       |                           x/dMx=0.45   | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.5      |                        x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.8   |                                            |                          CG=  4.1
[tf,cm]| M[-]Min =   137.3        BCs=    49.   | M[+]Min =    87.8                          | M[-]Min =   137.3      BCs=    49.
[cm2  ]| Asapo[+]=  3.95                         |                              CG=  3.6      | Asapo[+]=  4.96

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 223.   8.49  30.47   1  45.    3.3    2.6      3.3  6.3 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 223.   0.04   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.30   N

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 3  /L=  2.85 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.63 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                        | M E I O   D O   V A O                      | D I R E I T A
       | M.[-] =      5.7 tf* m                 | M.[+] Max=      2.0 tf* m - Abcis.=  81    | M.[-] =      3.4  tf* m
[tf,cm]| As =   8.61  -SRAS-   [  3 B 20.0mm]   | AsL=   0.00   ------                       | As =   4.61  -SRAS- [  4 B 12.5mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.43   | As =   2.49   -STAS-  [  2 B 12.5mm ]      | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.23
       |                           x/dMx=0.45   | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.0      | Grampos Dir.= 2B  6.3mm x/dMx=0.45
       |                             CG=  4.1   |                                            |                          CG=  3.8
[tf,cm]| M[-]Min =   162.7        BCs=    63.   | M[+]Min =    92.2                          | M[-]Min =   162.7      BCs=    63.
[cm2  ]| Asapo[+]=  3.33                         |                              CG=  3.8      | Asapo[+]=  3.92

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 134.  10.20  30.27   1  45.    5.1    2.6      5.1  6.3 12.0  2   0.0   0.0
             134.- 267.   5.54  30.47   1  45.    0.5    2.6      2.6  6.3 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 134.   0.04   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.36   N
             134.- 267.   0.01   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.19   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
                1     6.145     2.045      0.30     0.06      0   P22        0.00   0.00     22      0      0      0      0      0
                2     5.760     3.558      0.30     0.06      0   P23        0.00   0.00     23      0      0      0      0      0
                3     9.896     7.783      1.00     0.41      0   P24        0.00   0.00     24      0      0      0      0      0
                4     3.915    -0.114      0.20     0.01      0   P25        0.00   0.00     25      0      0      0      0      0
```

V15

```
Viga=   15  V15                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.04 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.51 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                        | M E I O   D O   V A O                      | D I R E I T A
       | M.[-] =      2.8 tf* m                 | M.[+] Max=      1.9 tf* m - Abcis.=   0    | M.[-] =      2.3  tf* m
[tf,cm]| As =   3.77  -SRAS-   [  3 B 12.5mm]   | AsL=   0.00   ------                       | As =   3.04  -SRAS- [  4 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.19   | As =   2.44   -STAS-  [  2 B 12.5mm ]      | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.15
       |                           x/dMx=0.45   | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.2      |                        x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.6   |                                            |                          CG=  3.5
[tf,cm]| M[-]Min =   140.6        BCs=    51.   | M[+]Min =    88.4                          | M[-]Min =   140.6      BCs=    51.
[cm2  ]| Asapo[+]=  2.21                         |                              CG=  3.6      | Asapo[+]=  1.53

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 180.   4.92  30.47   1  45.    0.0    2.6      2.6  5.0 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 180.   0.01   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.16   N

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  2.20 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.37 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                        | M E I O   D O   V A O                      | D I R E I T A
       | M.[-] =      3.9 tf* m                 | M.[+] Max=      2.8 tf* m - Abcis.= 220    | M.[-] =      3.0  tf* m
[tf,cm]| As =   2.84  -SRAS-   [  4 B 10.0mm]   | AsL=   0.00   ------                       | As =   2.14  -SRAS- [  3 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.08   | As =   2.02   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]      | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.06
```

```
       |                          x/dMx=0.45    | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.4      |                          x/dMx=0.45
       |                            CG=  3.6    |                                            |                            CG=  3.6
[tf,cm]| M[-]Min =   296.8        BCs=    37.    | M[+]Min =   230.6                          | M[-]Min =   296.8      BCs=    37.
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.51                         |                              CG=  3.6      | Asapo[+]=  1.78

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 195.   6.54  53.69   1  45.    0.0    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 195.   0.05   3.93   5  7.1  12.1  42.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.13   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     3.361    -0.678      0.30     0.06      0   P27        0.00   0.00     27      0      0      0      0      0
              2     4.488     2.770      0.30     0.00      0   P28        0.00   0.00     28      0      0      0      0      0
              3     3.612    -1.777      0.20     0.00      0   P29        0.00   0.00     29      0      0      0      0      0
```

V16

```
Viga=   16  V16                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  3.08 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.51 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

 *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *
 Diagrama M[-] nao usual. Verificar apoios com M[-] Max.
 *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   (  F  L  E  X  A  O   E   C  I  S  A  L  H  A  M  E  N  T  O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E  S  Q  U  E  R  D  A                      | M  E  I  O   D  O   V  A  O                    | D  I  R  E  I  T  A
       | M.[-] =      5.1 tf* m                     | M.[+] Max=      4.0 tf* m - Abcis.= 308    | M.[-] =      3.0  tf* m
[tf,cm]| As =   7.87  -SRAS-   [  4 B 16.0mm]        | AsL=   0.00   ------                       | As =   4.05  -SRAS- [  2 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.40        | As =   5.20   -STAS-  [  3 B 16.0mm ]      | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.20
       |                           x/dMx=0.45        | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.6      |                          x/dMx=0.45
       |                             CG=  5.0        |                                            |                            CG=  4.1
[tf,cm]| M[-]Min =   130.9        BCs=    46.        | M[+]Min =    88.5                          | M[-]Min =   120.4      BCs=    41.
[cm2  ]| Asapo[+]=  2.79                             |                              CG=  4.1      | Asapo[+]=  2.33

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 290.  10.52  30.47   1  45.    5.3    2.6      5.3  8.0 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 290.   0.02   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.36   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     6.815     3.133      0.35     0.09      0   P31        0.00   0.00     31      0      0      0      0      0
              2     7.514     3.702      0.35     0.09      0   P32        0.00   0.00     32      0      0      0      0      0
```

V17

```
Viga=   17  V17                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  6.10 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 1.42 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   (  F  L  E  X  A  O   E   C  I  S  A  L  H  A  M  E  N  T  O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E  S  Q  U  E  R  D  A                      | M  E  I  O   D  O   V  A  O                    | D  I  R  E  I  T  A
       | M.[-] =      9.5 tf* m                     | M.[+] Max=     11.0 tf* m - Abcis.= 305    | M.[-] =      9.0  tf* m
[tf,cm]| As =   5.81  -SRAS-   [  3 B 16.0mm]        | AsL=   0.00   ------                       | As =   5.49  -SRAS- [  3 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.13        | As =   6.38   -STAS-  [  2 B 20.0mm ]      | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.13
       |                           x/dMx=0.45        | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.1      |                          x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.9        |                                            |                            CG=  3.9
[tf,cm]| M[-]Min =   724.0        BCs=    81.        | M[+]Min =   420.9                          | M[-]Min =   588.7      BCs=    61.
[cm2  ]| Asapo[+]=  3.32                             |                              CG=  4.1      | Asapo[+]=  3.83

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 580.  16.67  65.10   1  45.    2.7    2.6      2.7  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 580.   0.06   5.10   5  7.5  12.1  52.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.27   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1    10.305     7.041      0.30     0.00      0   P33        0.00   0.00     33      0      0      0      0      0
              2    11.907     8.366      0.30     0.00      0   P34        0.00   0.00     34      0      0      0      0      0
```

V18

```
Viga=   18  V18                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.23 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.65 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   (  F  L  E  X  A  O   E   C  I  S  A  L  H  A  M  E  N  T  O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E  S  Q  U  E  R  D  A                      | M  E  I  O   D  O   V  A  O                    | D  I  R  E  I  T  A
       | M.[-] =      3.3 tf* m                     | M.[+] Max=      2.0 tf* m - Abcis.= 223    | M.[-] =      2.8  tf* m
[tf,cm]| As =   4.49  -SRAS-   [  4 B 12.5mm]        | AsL=   0.00   ------                       | As =   3.70  -SRAS- [  3 B 12.5mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.22        | As =   2.58   -STAS-  [  4 B 10.0mm ]      | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.18
       |                           x/dMx=0.45        | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.0      |                          x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.6        |                                            |                            CG=  3.6
```

```
[tf,cm]| M[-]Min =   165.9        BCs=    65.    | M[+]Min =    92.7                          | M[-]Min =   165.9      BCs=    65.
[cm2  ]| Asapo[+]=  3.33                         |                                CG=  3.5      | Asapo[+]=  2.27

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 205.   6.84  30.47   1  45.    1.7    2.6      2.6  5.0 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 205.   0.02   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.23   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     4.881     0.756      0.30     0.06      0   P34        0.00   0.00     34      0      0      0      0      0
              2     3.042    -1.083      0.20     0.01      0   P37        0.00   0.00     37      0      0      0      0      0
```

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares:

Listagem de resultados por pilar

Legenda

```
**Nota A**
Este carregamnto listado é, dentre os inúmeros carregamentos analisados, o que provocou a seleção desta
armadura em primeiro lugar. Não necessariamente, este carregamento é o que necessita a maior quantidade de
armadura na seção, pois o dimensionamento é feito de forma indireta, por verificação.  Exemplificando,
temos duas configurações de armaduras válidas para  o lance, uma correspondendo a 17 cm2 e outra a 20 cm2.
Um carregamento inicial necessitou de 18 cm2 e, por esta razão foi selecionada a configuração de 20 cm2 como
a definitiva.  Outros carregamentos posteriores necessitaram, por exemplo, de 19 cm2, 19.5 cm2 (sempre
inferiores aos 20 cm2), mas a listagem com o carregamento mais desfavorável foi feita com aquele que necessitou
os 18 cm2, pois foi o primeiro a requisitar os 20 cm2. A pesquisa do carregamento exato que provoca maior
armadura na seção não é realizada automaticamente para não aumentar de forma significativa o tempo de proces-
samento. Se o usuário quiser calcular a real necessidade de armadura para um carregamento específico, ele poderá
fazê-lo facilmente no Editor de Esforços e Armaduras, comando  do próprio TQS Pilar.
```


```
**Nota A**
Este carregamnto listado é, dentre os inúmeros carregamentos analisados, o que provocou a seleção desta
armadura em primeiro lugar. Não necessariamente, este carregamento é o que necessita a maior quantidade de
armadura na seção, pois o dimensionamento é feito de forma indireta, por verificação.  Exemplificando,
temos duas configurações de armaduras válidas para  o lance, uma correspondendo a 17 cm2 e outra a 20 cm2.
Um carregamento inicial necessitou de 18 cm2 e, por esta razão foi selecionada a configuração de 20 cm2 como
a definitiva.  Outros carregamentos posteriores necessitaram, por exemplo, de 19 cm2, 19.5 cm2 (sempre
inferiores aos 20 cm2), mas a listagem com o carregamento mais desfavorável foi feita com aquele que necessitou
os 18 cm2, pois foi o primeiro a requisitar os 20 cm2. A pesquisa do carregamento exato que provoca maior
armadura na seção não é realizada automaticamente para não aumentar de forma significativa o tempo de proces-
samento. Se o usuário quiser calcular a real necessidade de armadura para um carregamento específico, ele poderá
fazê-lo facilmente no Editor de Esforços e Armaduras, comando  do próprio TQS Pilar.
```


```
**Legenda**
SEL = Quantidade Efetiva de Barras na Secao
Nb  = Quantidades de Barras Dimensionadas na Secao
NbH = Numero de Barras lado H
NbB = Numero de Barras lado B
```

P1

```
PILAR:P1
 num.  1                                                                                Esforço de Cálculo do Dimensionamento
+----.-----.-----.---.---.----.----.---.---.---.------.---.------.--------.--------+------------.--------------.---------------.
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbH NbB AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)     Mxd (tf,cm)      Myd (tf,cm) |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________._______________._______________|
| Cobertura .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|...............|...............|
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   4.54|   67.8    33.5  |     8.2          19.7            0.0     |
|L. 12  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   4.62|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   4.68|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   4.69|                 |                                          |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   4.79|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                               |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|...............|...............|
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   65.0    33.5  |    19.6          47.0            0.0     |
|L. 11  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                               |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|...............|...............|
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    31.1          74.7            0.0     |
|L. 10  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
```

```
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                        |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    42.9         102.9            0.0     |
|L.  9  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    54.8         131.6            0.0     |
|L.  8  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    67.0         160.7            0.0     |
|L.  7  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    79.3         190.2            0.0     |
|L.  6  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    92.1         221.1            0.0     |
|L.  5  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.63|   35.0    33.5  |   105.2         252.5            0.0     |
|L.  4  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.63|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.63|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.63|                 |                                          |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.63|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   4.08|   35.0    33.5  |   118.3         284.0            0.0     |
|L.  3  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   4.08|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   4.08|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   4.08|                 |                                          |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   4.08|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Garagem   .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|L.  2  **AVISO*.......PÉ-DIREITO DUPLO.......*                                                                    |
|                                                                                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS                                                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Baldrame  .....|...|...|                                                                                         |
|L.  1  **AVISO*.......PÉ-DIREITO DUPLO.......*                                                                    |
|                                                                                                                  |
|                        10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   4.52|   35.0    38.7  |   130.9         421.1            0.0     |
|L.  1  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   4.52|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   4.52|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   4.52|                 |                                          |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   4.52|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                     |
```

```
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                  |
| Fundacao                                                                                                                      |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______.________.________|____________.______________._______________|
```

P10

```
PILAR:P10
 num. 10                                                                                   Esforço de Cálculo do Dimensionamento
+----.-----.-----.---.---.----.----.---.---.---.------.---.------.--------.--------+------------.--------------.---------------.
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbH NbB AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)     Mxd (tf,cm)      Myd (tf,cm) |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________._______________|
| Cobertura .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   4.90|   65.0    28.7  |    19.5          49.8            0.0     |
|L. 12  35.0  35.0 0.4   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.90|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   4.90|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   4.90|                 |                                         |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   4.90|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:24   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                  |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                  |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   4.90|   35.0    28.7  |    50.7         129.4            0.0     |
|L. 11  35.0  35.0 0.4   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.90|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   4.90|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   4.90|                 |                                         |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   4.90|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:24   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                  |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                  |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   4.90|   35.0    28.7  |    82.1         209.4            0.0     |
|L. 10  35.0  35.0 0.4   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.90|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   4.90|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   4.90|                 |                                         |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   4.90|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:24   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                  |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                  |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   4.90|   35.0    28.7  |   113.7         290.0            0.0     |
|L.  9  35.0  35.0 0.4   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.90|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   4.90|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   4.90|                 |                                         |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   4.90|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:24   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                  |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                  |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   5.02|   35.0    28.7  |   145.6         371.2            0.0     |
|L.  8  35.0  35.0 0.4   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.99|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   5.02|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   5.02|                 |                                         |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   5.02|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:24   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                  |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                  |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   6.13|   35.0    28.7  |   177.7         453.1            0.0     |
|L.  7  35.0  35.0 0.6   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   6.13|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   6.13|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   6.13|                 |                                         |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   6.13|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:24   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                  |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                  |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0  10   4   1   7.85 0.6   7.24|   35.0    28.7  |   210.0         535.5            0.0     |
|L.  6  35.0  35.0 0.6   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   7.24|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                        16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   7.24|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   7.24|                 |                                         |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   7.24|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:24   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                  |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                  |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0  12   4   2   9.42 0.8   8.37|   35.0    28.7  |   242.5         618.3            0.0     |
|L.  5  35.0  35.0 0.8   8 12.5  6.3   8   3   1   9.82 0.8   8.37|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                        16.0  6.3   6   3   0  12.06 1.0   8.37|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                        20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   8.37|                 |                                         |
|                        25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   8.37|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                  |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                  |
```

```
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         12.5  6.3  16   5   3  19.63 1.6  17.49|   35.0    28.7  |   275.1          0.0          701.6     |
|                         16.0  6.3  10   4   1  20.11 1.6  17.61|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|L.  4  35.0  35.0 2.1   8 20.0  6.3   6   3   0  18.85 1.5  17.82|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                       *                  4   0                |                 |                                          |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6  16.95|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         16.0  6.3  14   5   2  28.15 2.3  27.52|   35.0    28.7  |   307.8        784.9          0.0       |
|                         20.0  6.3  10   4   1  31.42 2.6  27.48|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|L.  3  35.0  35.0 3.2   8 25.0  8.0   6   3   0  29.45 2.4  27.75|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                       *                  4   0                |                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Garagem   .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|L.  2  **AVISO*.......PÉ-DIREITO DUPLO.......*                                                                             |
|                                                                                                                           |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS                                                                              |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Baldrame  .....|...|...|                                                                                                  |
|L.  1  **AVISO*.......PÉ-DIREITO DUPLO.......*                                                                             |
|                                                                                                                           |
|                         20.0  6.3  12   4   2  37.70 3.1  36.91|   35.0    33.2  |   340.6        868.6          0.0       |
|L.  1  35.0  35.0 3.2   8 25.0  8.0   8   3   1  39.27 3.2  37.29|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:23   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Fundacao                                                                                                                  |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________.______________|
```

P11

```
PILAR:P11
 num. 11                                                                                Esforço de Cálculo do Dimensionamento
+----.-----.-----.---.---.----.----.---.---.---.------.---.------.--------.--------+------------.--------------.--------------.
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbH NbB AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)     Mxd (tf,cm)     Myd (tf,cm) |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________.______________|
| Cobertura .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   66.4    33.5  |     9.6          23.2          0.0       |
|L. 12  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    25.0         60.1          0.0       |
|L. 11  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    40.6         97.4          0.0       |
|L. 10  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    56.4        135.3          0.0       |
|L.  9  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    72.3        173.5          0.0       |
|L.  8  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                          |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                          |
```

```
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                         10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.60|   35.0    33.5  |    88.4         212.1            0.0      |
|L.  7  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.60|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.60|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.60|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.60|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                         10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   3.61|   35.0    33.5  |   104.6         251.1            0.0      |
|L.  6  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   3.61|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   3.61|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   3.61|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   3.61|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                         10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   4.17|   35.0    33.5  |   121.0         290.3            0.0      |
|L.  5  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   4.17|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   4.17|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   4.17|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   4.17|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                         10.0  5.0   6   3   0   4.71 0.5   4.71|   35.0    33.5  |   137.4         329.9            0.0      |
|L.  4  30.0  30.0 0.5   4 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.5   4.74|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   4.74|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   4.74|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   4.74|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                         10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.7   5.31|   35.0    33.5  |   154.0         369.5            0.0      |
|L.  3  30.0  30.0 0.8   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.8   5.31|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   5.31|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   5.31|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   5.31|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Garagem   .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L.  2  **AVISO*.......PÉ-DIREITO DUPLO.......*                                                                                    |
|                                                                                                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS                                                                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Baldrame  .....|...|...|
|L.  1  **AVISO*.......PÉ-DIREITO DUPLO.......*                                                                                    |
|                                                                                                                                  |
|                         10.0  5.0  12   4   2   9.42 1.0   8.15|   35.0    38.7  |   170.5         387.6         -380.8      |
|                         12.5  6.3   8   3   1   9.82 1.1   8.13|                 |   CASO PÓRTICO =  17 (COMBINAÇÃO=   5)   |
|L.  1  30.0  30.0 0.9   4 16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.9   7.74|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.4   7.83|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 2.2   8.04|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:27   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Fundacao                                                                                                                         |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________._______________|
```

P12

```
PILAR:P12
 num. 12                                                                                  Esforço de Cálculo do Dimensionamento
+----.-----.-----.---.---.----.----.---.---.---.------.---.------.--------.--------+------------.--------------.---------------.
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbH NbB AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)     Mxd (tf,cm)      Myd (tf,cm) |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________._______________|
| Cobertura .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                         10.0  5.0  14   4   3  11.00 0.9  10.90|   35.0    28.7  |    16.1         133.1         -866.0      |
|L. 12  35.0  35.0 1.0  10 12.5  6.3  10   2   3  12.27 1.0  10.92|                 |   CASO PÓRTICO =  16 (COMBINAÇÃO=   4)   |
|                         16.0  6.3   6   2   1  12.06 1.0  10.97|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0  11.14|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6  11.33|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
```

```
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|...............|
|                         10.0  5.0  10   3   2   7.85 0.6   6.76|   35.0    28.7  |    43.4        -66.6         1002.0     |
|L. 11  35.0  35.0 1.0  10 12.5  6.3   6   2   1   7.36 0.6   6.68|                 |   CASO PÓRTICO =  18 (COMBINAÇÃO=   6)   |
|                         *                 4   1                 |                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                            16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   6.78|                 |                                          |
|                            20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   6.87|                 |                                          |
|                            25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   7.10|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|...............|
|                         10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   4.90|   35.0    28.7  |    70.5        179.8            0.0      |
|L. 10  35.0  35.0 1.0  10 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.90|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         *                 5   0                 |                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                            16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   4.90|                 |                                          |
|                            20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   4.90|                 |                                          |
|                            25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   4.90|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|...............|
|                         10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   4.90|   35.0    28.7  |    97.8        249.3            0.0      |
|L.  9  35.0  35.0 1.0  10 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.90|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         *                 5   0                 |                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                            16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   4.90|                 |                                          |
|                            20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   4.90|                 |                                          |
|                            25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   4.90|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|...............|
|                         10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   4.90|   35.0    28.7  |   125.1        319.1            0.0      |
|L.  8  35.0  35.0 1.0  10 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.90|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         *                 5   0                 |                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                            16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   4.90|                 |                                          |
|                            20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   4.90|                 |                                          |
|                            25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   4.90|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|...............|
|                         10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   5.27|   35.0    28.7  |   152.7        389.3            0.0      |
|L.  7  35.0  35.0 1.0  10 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   5.27|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         *                 5   0                 |                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                            16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   5.27|                 |                                          |
|                            20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   5.27|                 |                                          |
|                            25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   5.27|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|...............|
|                         10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   6.22|   35.0    28.7  |   180.3        459.8            0.0      |
|L.  6  35.0  35.0 1.0  10 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   6.22|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         *                 5   0                 |                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                            16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   6.22|                 |                                          |
|                            20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   6.22|                 |                                          |
|                            25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   6.22|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|...............|
|                         10.0  5.0  14   4   3  11.00 0.9  10.88|   35.0    28.7  |   208.1        -66.4         1128.0     |
|L.  5  35.0  35.0 1.0  10 12.5  6.3  10   3   2  12.27 1.0  10.88|                 |   CASO PÓRTICO =  18 (COMBINAÇÃO=   6)   |
|                         16.0  6.3   6   2   1  12.06 1.0   9.98|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0  10.04|                 |                                          |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6  10.37|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|...............|
|                         12.5  6.3  14   4   3  17.18 1.4  16.65|   35.0    28.7  |   223.4        -65.4         1193.2     |
|L.  4  35.0  35.0 1.6  10 16.0  6.3  10   3   2  20.11 1.6  16.62|                 |   CASO PÓRTICO =  22 (COMBINAÇÃO=  10)   |
|                         20.0  6.3   6   2   1  18.85 1.5  15.65|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6  15.91|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|...............|
|                         16.0  6.3  14   4   3  28.15 2.3  26.77|   35.0    28.7  |   250.1         92.4        -1351.4     |
|L.  3  35.0  35.0 2.6  10 20.0  6.3  10   3   2  31.42 2.6  26.84|                 |   CASO PÓRTICO =  22 (COMBINAÇÃO=  10)   |
|                         25.0  8.0   6   2   1  29.45 2.4  25.57|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
```

```
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                |
| Garagem   .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|........|........|............|.............|..............|
|L.  2  **AVISO*.......PÉ-DIREITO DUPLO.......*                                                                              |
|                                                                                                                             |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS                                                                                |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                            |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                |
| Baldrame  .....|...|...|                                                                                                   |
|L.  1  **AVISO*.......PÉ-DIREITO DUPLO.......*                                                                              |
|                                                                                                                             |
|                          16.0  6.3  12   4   2  24.13 2.0  23.03|   35.0    32.7  |   291.7         743.9            0.0     |
|L.  1  35.0  35.0 2.1   8 20.0  6.3   8   3   1  25.13 2.1  23.06|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                          25.0  8.0   6   3   0  29.45 2.4  23.76|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:50:42   Sub-projeto: 0012.SUB                                |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                            |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                |
| Fundacao                                                                                                                    |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___._____.___._____|________.________|___________._____________._______________|
```

P13

```
PILAR:P13
 num. 13                                                                                Esforço de Cálculo do Dimensionamento
+----.-----.-----.---.---.----.----.---.---.---.------.---.------.--------.--------+------------.--------------.---------------.
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbH NbB AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)     Mxd (tf,cm)      Myd (tf,cm) |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___._____.___._____|________.________|____________._______________._______________|
| Cobertura .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|........|........|............|..............|..............|
|                          10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   5.37|   35.0    28.7  |    18.6         47.5            0.0     |
|L. 12  35.0  35.0 0.6   6 12.5  6.3   6   2   1   7.36 0.6   5.42|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                          16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   5.46|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                          20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   5.51|                 |                                         |
|                          25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   5.64|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                            |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|........|........|............|..............|..............|
|                          10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   4.90|   35.0    28.7  |    50.2        128.0            0.0     |
|L. 11  35.0  35.0 0.6   6 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.90|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                       *                3   0                    |                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                          16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   4.90|                 |                                         |
|                          20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   4.90|                 |                                         |
|                          25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   4.90|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                            |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|........|........|............|..............|..............|
|                          10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   4.90|   35.0    28.7  |    81.7        208.4            0.0     |
|L. 10  35.0  35.0 0.6   6 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.90|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                       *                3   0                    |                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                          16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   4.90|                 |                                         |
|                          20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   4.90|                 |                                         |
|                          25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   4.90|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                            |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|........|........|............|..............|..............|
|                          10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   5.00|   35.0    28.7  |   113.3        289.0            0.0     |
|L.  9  35.0  35.0 0.6   6 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.90|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                       *                3   0                    |                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                          16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   4.90|                 |                                         |
|                          20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   4.90|                 |                                         |
|                          25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   4.90|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                            |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|........|........|............|..............|..............|
|                          10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   5.00|   35.0    28.7  |   145.0        369.8            0.0     |
|L.  8  35.0  35.0 0.6   6 12.5  6.3   4   2   0   4.91 0.4   4.96|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                       *                3   0                    |                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                          16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   5.00|                 |                                         |
|                          20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   5.00|                 |                                         |
|                          25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   5.00|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                            |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|........|........|............|..............|..............|
|                          10.0  5.0   8   3   1   6.28 0.5   6.10|   35.0    28.7  |   176.7        450.7            0.0     |
|L.  7  35.0  35.0 0.6   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   6.10|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)  |
|                          16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   6.10|                 |  **VER NOTA (A)**                       |
|                          20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   6.10|                 |                                         |
|                          25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   6.10|                 |                                         |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                            |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                            |
```

```
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|.......|.......|...........|.............|.............|
|                          10.0  5.0  10   4   1   7.85 0.6   7.19|   35.0    28.7  |   208.5         531.7            0.0     |
|L.  6  35.0  35.0 0.6   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   7.19|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3   4   2   0   8.04 0.7   7.19|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0   7.19|                 |                                          |
|                          25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6   7.19|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|.......|.......|...........|.............|.............|
|                          12.5  6.3  12   3   3  14.73 1.2  12.51|   35.0    28.7  |   240.3         -25.8          -898.4     |
|                          16.0  6.3   8   2   2  16.08 1.3  12.21|                 |   CASO PÓRTICO =  17 (COMBINAÇÃO=   5)   |
|L.  5  35.0  35.0 1.5   6 20.0  6.3   4   2   0  12.57 1.0  12.22|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                       *                  3   0                 |                 |                                          |
|                          25.0  8.0   4   2   0  19.63 1.6  12.49|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|.......|.......|...........|.............|.............|
|                          16.0  6.3  12   4   2  24.13 2.0  20.67|   35.0    28.7  |   272.2         -23.2          -896.7     |
|L.  4  35.0  35.0 2.1   8 20.0  6.3   8   3   1  25.13 2.1  20.67|                 |   CASO PÓRTICO =  17 (COMBINAÇÃO=   5)   |
|                          25.0  8.0   6   2   1  29.45 2.4  20.06|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|.......|.......|...........|.............|.............|
|                          16.0  6.3  16   5   3  32.17 2.6  30.47|   35.0    28.7  |   304.0         -25.9          -921.8     |
|L.  3  35.0  35.0 2.6  10 20.0  6.3  10   4   1  31.42 2.6  30.90|                 |   CASO PÓRTICO =  17 (COMBINAÇÃO=   5)   |
|                          25.0  8.0   8   3   1  39.27 3.2  30.69|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| Garagem   .....|...|...|....|....|...|...|...|.....|...|.....|.......|.......|...........|.............|.............|
|L.  2  **AVISO*.......PÉ-DIREITO DUPLO.......*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| Baldrame  .....|...|...|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|L.  1  **AVISO*.......PÉ-DIREITO DUPLO.......*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|                          20.0  6.3  12   4   2  37.70 3.1  35.74|   35.0    34.0  |   336.4         857.8            0.0     |
|L.  1  35.0  35.0 3.2   8 25.0  8.0   8   3   1  39.27 3.2  36.08|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  22/05/23 - 20:51:04   Sub-projeto: 0013.SUB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
| Fundacao                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___._____.___._____|________._________|___________._____________._______________|
```

CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS

A seguir são apresentados alguns dos critérios de projeto utilizados.

Critérios gerais

a) Norma em uso
   i) NBR-6118-2014
b) Verificação de fck mínimo
   i) Desativa
c) Verificação de cobrimentos mínimos
   i) Desativa
d) Verificação de dimensões mínimas
   i) Verifica segunda a ABNT NBR 6118
e) Permite rebaixo de pilar
   i) Não permite

Ações

a) Separação de cargas permanentes e variáveis
   i) Com separação
b) Caso 1 agrupa outros casos
   i) Casos de 2 a 4
c) Consideração de peso-próprio de lajes
   i) Sim
d) Consideração de peso-próprio de vigas
   i) Sim
e) Carga estimada em viga de transição
   i) Entre a carga estimada pelo pórtico e a definida pelo engenheiro, usar o valor de maior módulo.
f) Permite cálculo c/ altura de alvenaria igual a zero
   i) Não
g) Vento
   i) Número total de casos de vento
      (1) 4
   ii) Velocidade básica (Vo)
      (1) 50
   iii) Coeficiente de arrasto (menor valor)
      (1) 1,1
   iv) Túnel de vento
      (1) Correção dos momentos torsores
         (a) Sim
h) Ponderadores
   i) Ponderador do peso-próprio
      (1) 1,4
   ii) Ponderador das demais ações permanentes (CV)
      (1) 1,4
   iii) Ponderador das ações variáveis (CV)
      (1) 1,4

Análise Estrutural

a) Modelo global do edifício
   i) Modelo de vigas e pilares, flexibilizado conforme critérios
b) Modelo para viga de transição
   i) Modelo adicional com vigas de transição enrijecidas
c) Trechos rígidos
   i) Método p/ definir extensão de apoio
      (1) em função da altura da viga
   ii) Multiplicador da altura da viga p/ extensão de apoio
      (1) 0,3
d) Pórtico espacial
   i) Vigas
      (1) Consideração de seção T

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

(a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
(2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
(a) 100
(3) Fator de engastamento parcial em vigas
(a) 1
ii) Pilares
(1) Majoração da rigidez axial p/ efeitos construtivos
(a) Considera majoração da rigidez axial
(2) Multiplicador da rigidez axial p/ efeitos construtivos
(a) 3
(3) Pilares não-retangulares c/ eixos principais
(a) Calcula.
iii) Ligações viga-pilar
(1) Flexibilização de ligações
(a) Sim
(2) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
(a) 3
(3) Divisor de coeficiente de mola
(a) Sim
(4) Offset-rígido
(a) Sim
iv) Separação de modelos para ELU e ELS
(1) Sim
v) Modelo ELU
(1) Não-linearidade física p/ vigas
(a) 0,4
(2) Não-linearidade física p/ pilares
(a) 0,8
(3) Não-linearidade física p/ lajes
(a) 0,3
vi) Modelo ELS
(1) Não-linearidade física p/ lajes
(a) 1
vii) Transferência de esforços
(1) Transferência dos esforços de 2ª ordem (GamaZ)
(a) Sim
(2) Transferência de força normal para vigas
(a) Sim
(3) Tolerância p/ transferência de forças das grelhas
(a) 0
(4) Tolerância p/ transferência de momentos das grelhas
(a) 0
e) Grelha
i) Vigas
(1) Consideração da seção T em vigas

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

(a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
(2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
(a) 100
(3) Fator de engastamento parcial em vigas
(a) 1
ii) Apoios (restrições)
(1) Apoio de vigas em pilares
(a) Modelo p/ o apoio de vigas em pilares
(i) Elástico independente
(b) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
(i) 1
(c) Divisor de coeficiente de mola
(i) 4
(2) Modelo p/ o apoio de nervuras em pilares
(a) Sim
(3) Modelo p/ o apoio de lajes maciças em pilares
(a) Sim
iii) Lajes nervuradas
(1) Considera seção T para nervuras
(a) Sim
(2) Plastificação de nervuras apoiadas em vigas
(a) Não
iv) Lajes maciças (planas)
(1) Divisor de inércia à torção em barras de lajes
(a) 6
(2) Consideração de Wood&Armer
(a) Sim
(3) Espaçamento de barras em X
(a) 35
(4) Espaçamento de barras em Y
(a) 35
(5) Plastificação de barras de lajes apoiadas em vigas
(a) Sim
v) Multiplicador p/ deformação lenta
(1) 2,5
f) Estabilidade global
i) Cálculo de GamaZ com valores de cálculo
(1) Esforços de cálculo.
ii) Considera deslocamentos horizontais gerados por cargas verticais
(1) Sim
g) Análise P-Delta
i) Análise em 2 passos
(1) P-Δ em 2 passos
ii) Multiplicador de esforços pós-análise
(1) 1

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

h) Deslocamentos laterais do edifício
   i) Verifica deslocamentos laterais do edifício
      (1) ABNT NBR 6118
   ii) Considera efeitos das cargas verticais
      (1) Não
   iii) P-Delta na avaliação dos deslocamentos laterais
      (1) Não adota análise P-Δ na avaliação dos deslocamentos laterais
   iv) Limites
      (1) Deslocamento máximo no topo do edifício
         (a) 1700
      (2) Deslocamento máximo entre pisos
         (a) 850
i) Grelha não-linear
   i) Análise p/ todas combinações ELS
      (1) Adota todas combinações ELS definidas
   ii) Número total de incrementos de carga
      (1) 12
   iii) Consideração da fissuração
      (1) Considera fissuração à flexão e à torção
   iv) Consideração da fluência
      (1) Correção do diagrama tensão-deformação do concreto pelos coeficientes de fluência (φ).

Dimensionamento, detalhamento e desenho

a) Lajes
   i) Flexão composta
      (1) Verifica flexão composta normal
         (a) Sim
      (2) Força pequena a ser desprezada
         (a) 50
   ii) Verifica armadura mínima
      (1) Sempre que a armadura de flexão tiver valores menores que a armadura mínima recomendada pela NBR 6118, este valor de norma será adotado.
   iii) Norma p/ verificação ao cisalhamento
      (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118 vigente
   iv) Norma p/ verificação à punção
      (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
   v) Ponderadores p/ valores de cálculo
      (1) Ponderador da resistência do concreto
         (a) 1,4
      (2) Ponderador da resistência do aço
         (a) 1,15
      (3) Ponderador das solicitações
         (a) 1,4
   vi) Homogeneização de faixas de armaduras

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

(1) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(-)
    (a) 50
(2) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(+)
    (a) 80

b) Vigas
    i) Norma p/ cálculo
        (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
    ii) Ponderadores p/ valores de cálculo
        (1) Ponderador da resistência do concreto
            (a) 1,4
        (2) Ponderador da resistência do aço
            (a) 1,15
        (3) Ponderador das solicitações
            (a) 1,4
    iii) Cálculo de esforços
        (1) Redução de momentos negativos
            (a) Cálculo de esforços solicitantes em regime elástico.
    iv) Flexão
        (1) Armadura mínima
            (a) Limite p/ armadura mínima
                (i) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118
            (b) Seção T para cálculo de M1dmín e Asmín
                (i) Armadura mínima e Momento mínimo (M1d,mín) calculados considerando seção T.
        (2) Alojamento de barras sem simetria
            (a) Aloja as barras na seção transversal em diversas camadas, sem a preocupação de fazer uma distribuição simétrica.
        (3) Armadura que chega em apoio extremo
            (a) 2
        (4) Verificação de dutilidade
            (a) Verifica limites de redistribuição de M(-), plastificação, nos extremos dos vãos e impõe critérios de dutilidade no dimensionamento das seções transversais conforme prescrições da NBR 6118:2003. É realizada a limitação da posição relativa da Linha Neutra na seção transversal e, conseqüentemente, aumento da armadura de compressão.
        (5) Ancoragem positiva
            (a) Ancoragem nos apoios extremos
                (i) Ancoragem da armadura positiva combinando com grampos, calculados por processo exato quando o comprimento do apoio é pequeno perante o raio de dobra da barra. É válido também para vãos internos com faces inferiores não coincidentes.
            (b) Bitola que chega no apoio extremo
                (i) A condição acima não é verificada.
    v) Cisalhamento e Torção
        (1) Modelo de cálculo

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

(a) Modelo I
(2) Limite p/ desprezar torção
(a) 5
vi) Armadura lateral
(1) Dimensionamento da armadura lateral
(a) Dimensionamento da armadura lateral segundo ABNT NBR 6118:2003 (2007)
(2) Altura mínima para colocação de As,lat
(a) 60
vii) Furo em viga
(1) Largura máxima do furo
(a) 0
(2) Cortante p/ cálculo de suspensão
(a) 0
c) Pilares
i) Norma para cálculo
(1) ABNT NBR 6118:2014 (2014)
ii) Ponderadores p/ valores de cálculo
(1) Ponderador da resistência do concreto
(a) 1,4
(2) Ponderador da resistência do aço
(a) 1,15
(3) Ponderador das solicitações
(a) 1,4
iii) Índices de esbeltez limites
(1) Limite p/ 2ª ordem aproximada (1/r e kapa)
(a) 90
(2) Limite p/ 2ª ordem c/ N, M, 1/r
(a) 140
iv) Definição dos comprimentos equivalentes
(1) Comprimento equivalente calculado de eixo a eixo das vigas.
v) Transformação de FCO em FCN
(1) Não se alternam os esforços da flexão composta oblíqua para dimensionamento.
vi) Porcentagens limites de armadura
(1) Porcentagem limite de armadura mínima
(a) 0,4
(2) Porcentagem limite de armadura máxima
(a) 8
vii) Grampos
(1) Grampos verticais no último pavimento
(a) Sim
(2) Desenho de grampos em forma de S
(a) Desenho dos grampos em forma de "C".
viii) Consideração de peso-próprio
(1) Sim
ix) Pilares-parede

(1) Esbeltez limite p/ desprezar efeitos localizados
    (a) 35
(2) Avaliação dos efeitos locais de 2ª ordem
    (a) Sim
(3) Porcentagem mínima de estribos
    (a) 25

x) Seleção de bitolas no lance
(1) % limite p/ seleção no lance
    (a) 15
(2) Número de bitolas a mais p/ seleção no lance
    (a) 3

d) Fundações
i) Sapatas
(1) Ponderadores p/ valores de cálculo
    (a) Ponderador da resistência do concreto
        (i) 1,4
    (b) Ponderador da resistência do aço
        (i) 1,15
    (c) Ponderador das solicitações
        (i) 1,4
    (d) Coeficiente adicional de segurança
        (i) 1,2
    (e) Coeficiente de segurança ao tombamento
        (i) 1,5
    (f) Coeficiente de segurança ao deslizamento
        (i) 1,5

ii) Blocos sobre estacas
(1) Ponderadores p/ valores de cálculo
    (a) Ponderador da resistência do concreto
        (i) 1,4
    (b) Ponderador da resistência do aço
        (i) 1,15
    (c) Ponderador das solicitações
        (i) 1,4
    (d) Coeficiente adicional de segurança
        (i) 1,2
(2) Blocos quadrados
    (a) Igualar armaduras pela maior
        (i) iguala armaduras pela maior
    (b) Diferença máxima entre as dimensões
        (i) 9
(3) Blocos de 7 a 24 estacas
    (a) Método de Cálculo - Bloco Rígido
        (i) Método CEB-FIP (recomendado)
    (b) % de armadura principal detalhada

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

(i) 125

e) Escadas

i) Ponderadores p/ valores de cálculo

(1) Ponderador da resistência do concreto

(a) 1,4

(2) Ponderador da resistência do aço

(a) 1,15

(3) Ponderador das solicitações

(a) 1,4

ii) Homogeneização de armaduras

(1) Porcentagem mínima p/ M(-)

(a) 50

(2) Porcentagem mínima p/ M(+)

(a) 80

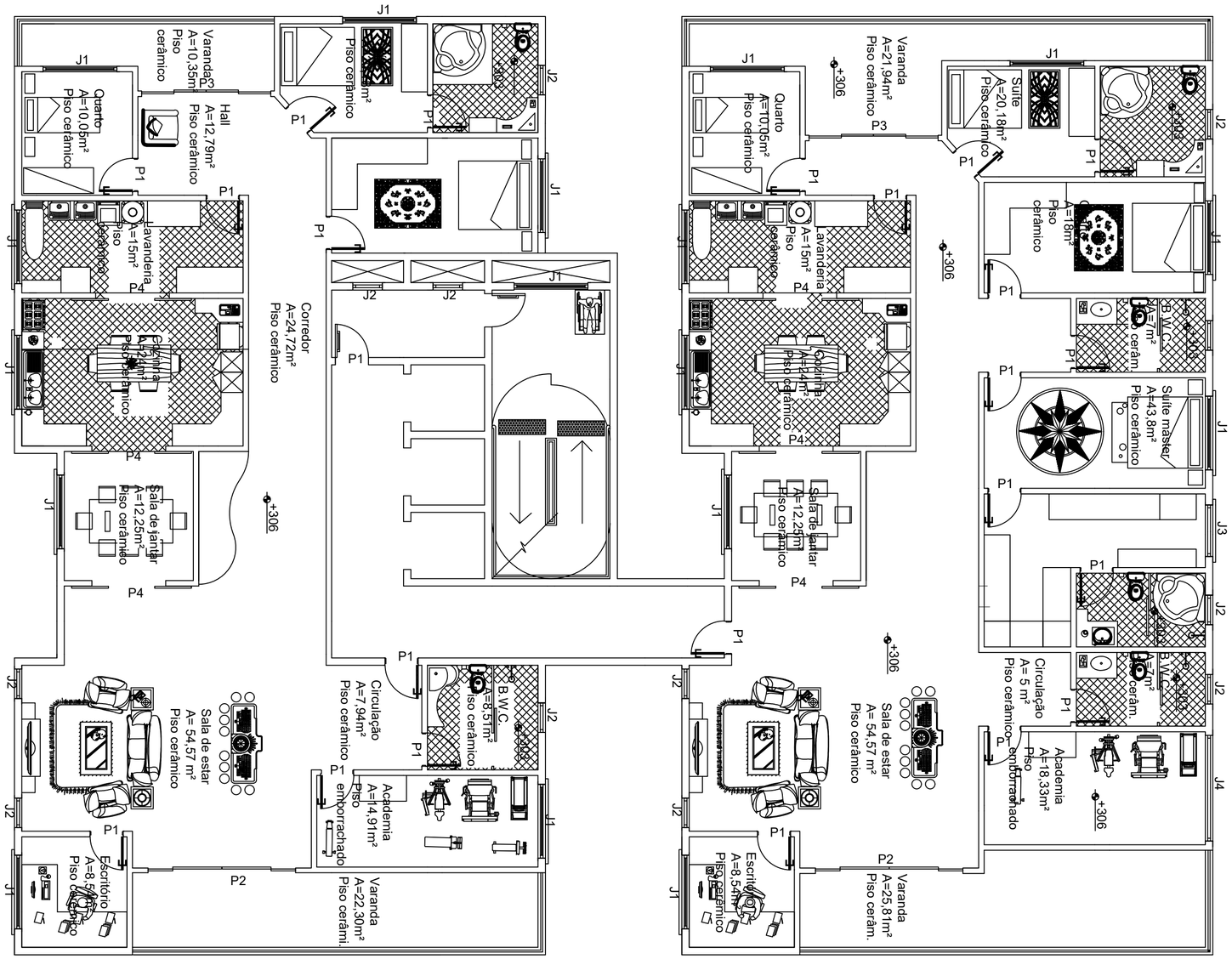
iii) Cálculo de armadura mínima

(1) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

APÊNDICE B – PROJETO ESTRUTURAL CONCEPÇÃO 2

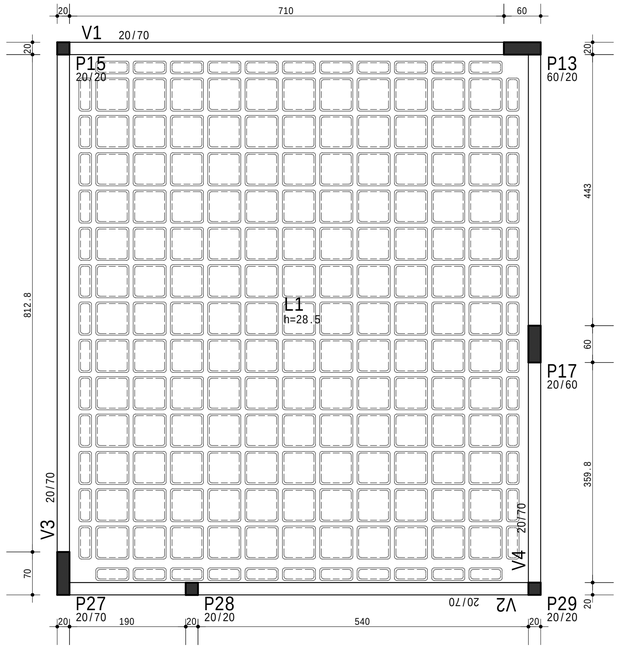
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

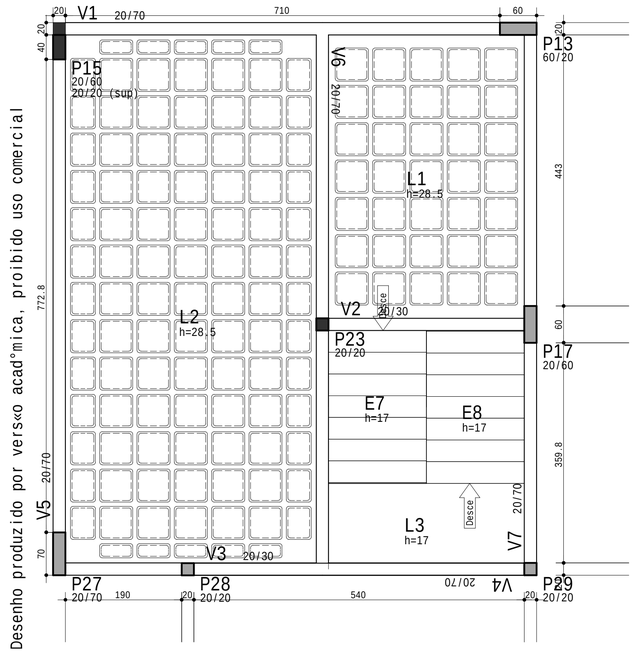


1 PLANTA BAIXA PAVIMENTO TIPO (ARQUITETÔNICO)
ESCALA 1:100

UNILA - ENGENHARIA CIVIL DE INFRAESTRUTURA	
PLANTA ARQUITETÔNICA - EDIFÍCIO MULTIPAVIMENTOS	
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - ANTONIO MARCOS DA SILVA JUNIOR	
ESCALA: 1/100	Prancha 01

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34





Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = MPa
ECS = Ver na planta MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO

OBRA N.º 0001

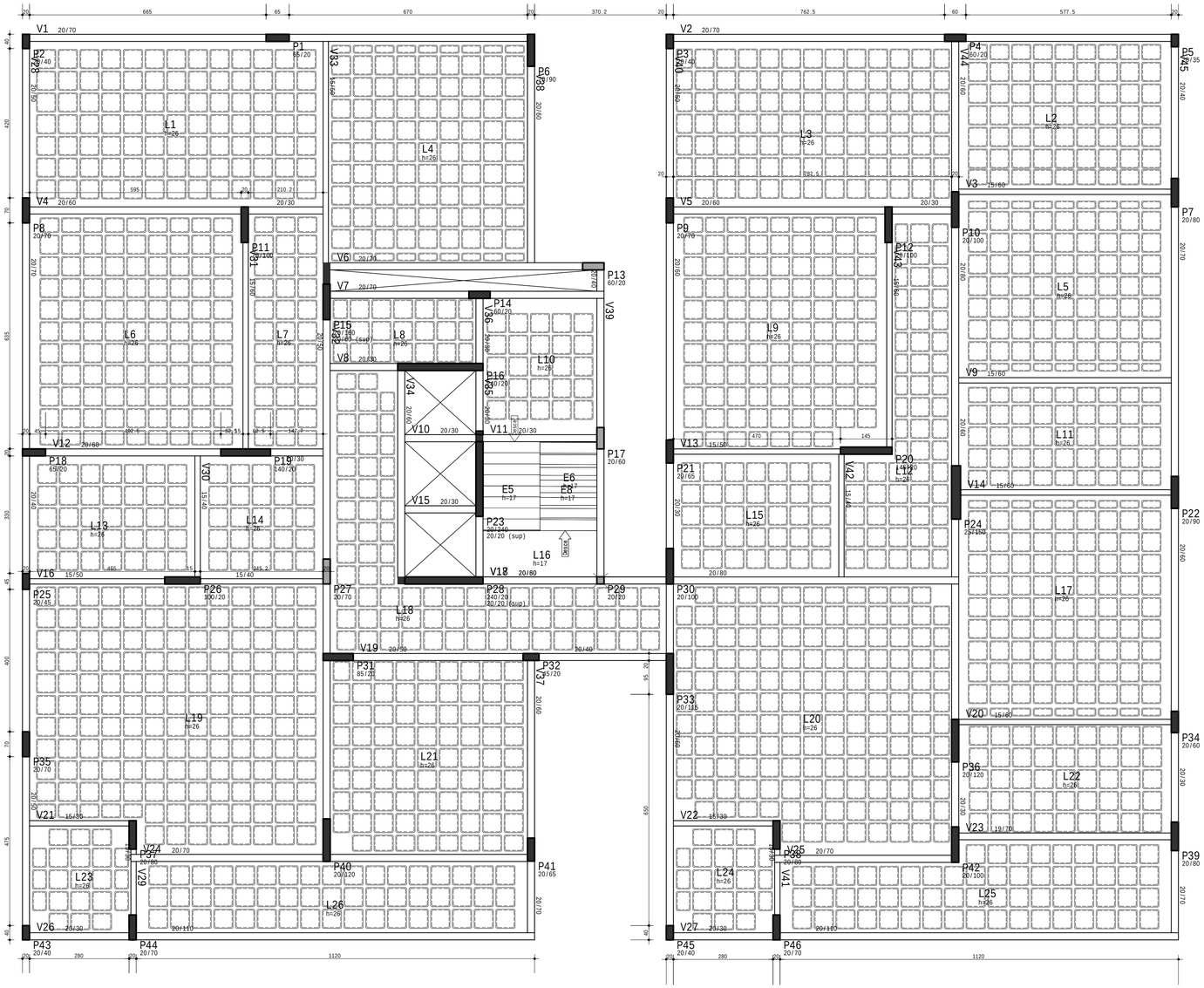
DES. N.º 002

REV. N.º 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:50	CON-CAI-FOR-002-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAI-FOR-002-R00.PLT 04/06/2023 18:11:19
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

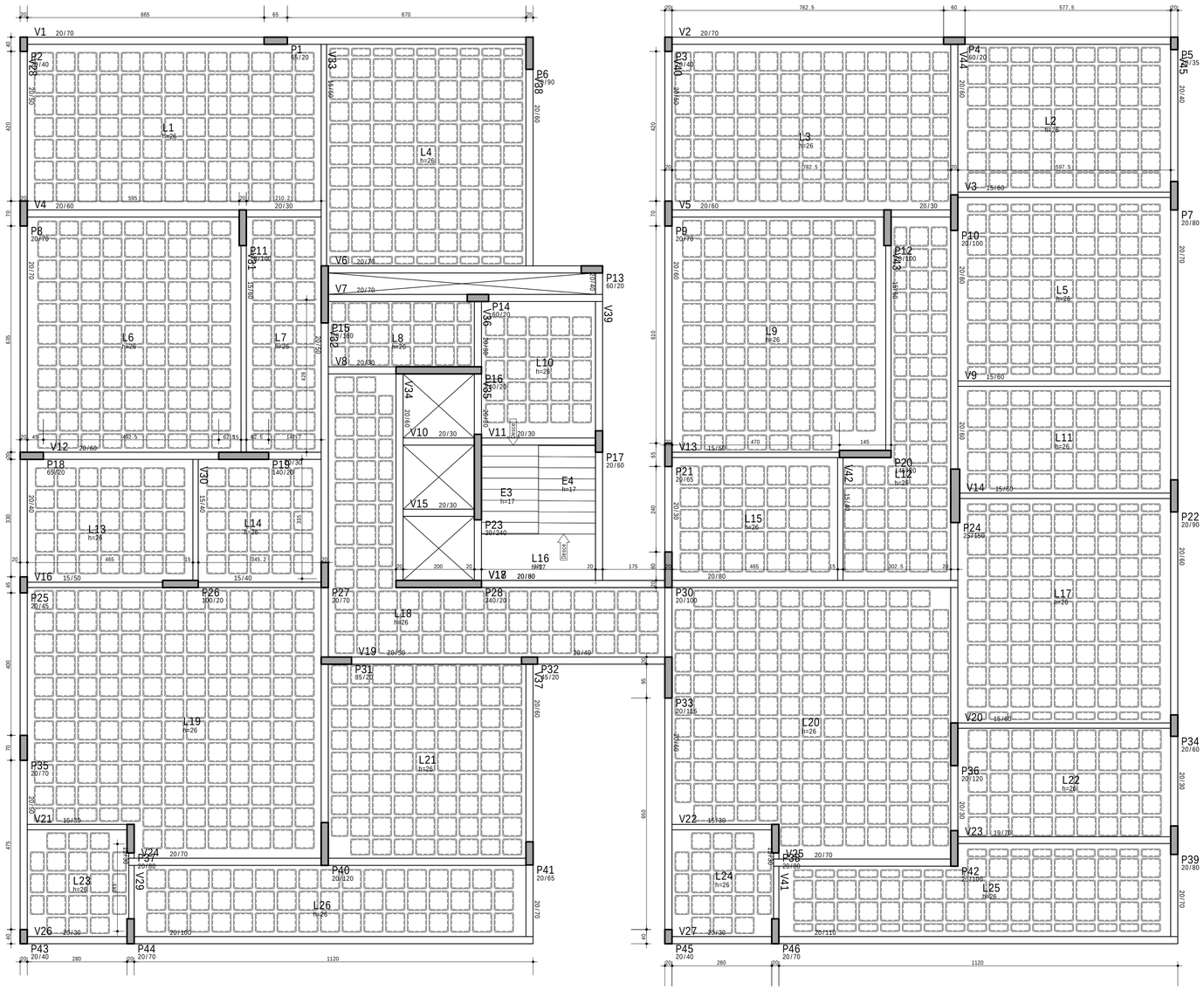
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



CONCRETO fck = MPa ECS = Ver na Planta MPa	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 003
OBRA *TCC_CONCEP2_2023*	
TITULO	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:75 · DESENHO CON-CAI-FOR-003-R00 · COORD.	ENG .º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAI-FOR-003-R00.PLT 04/06/2023 18:11:20
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

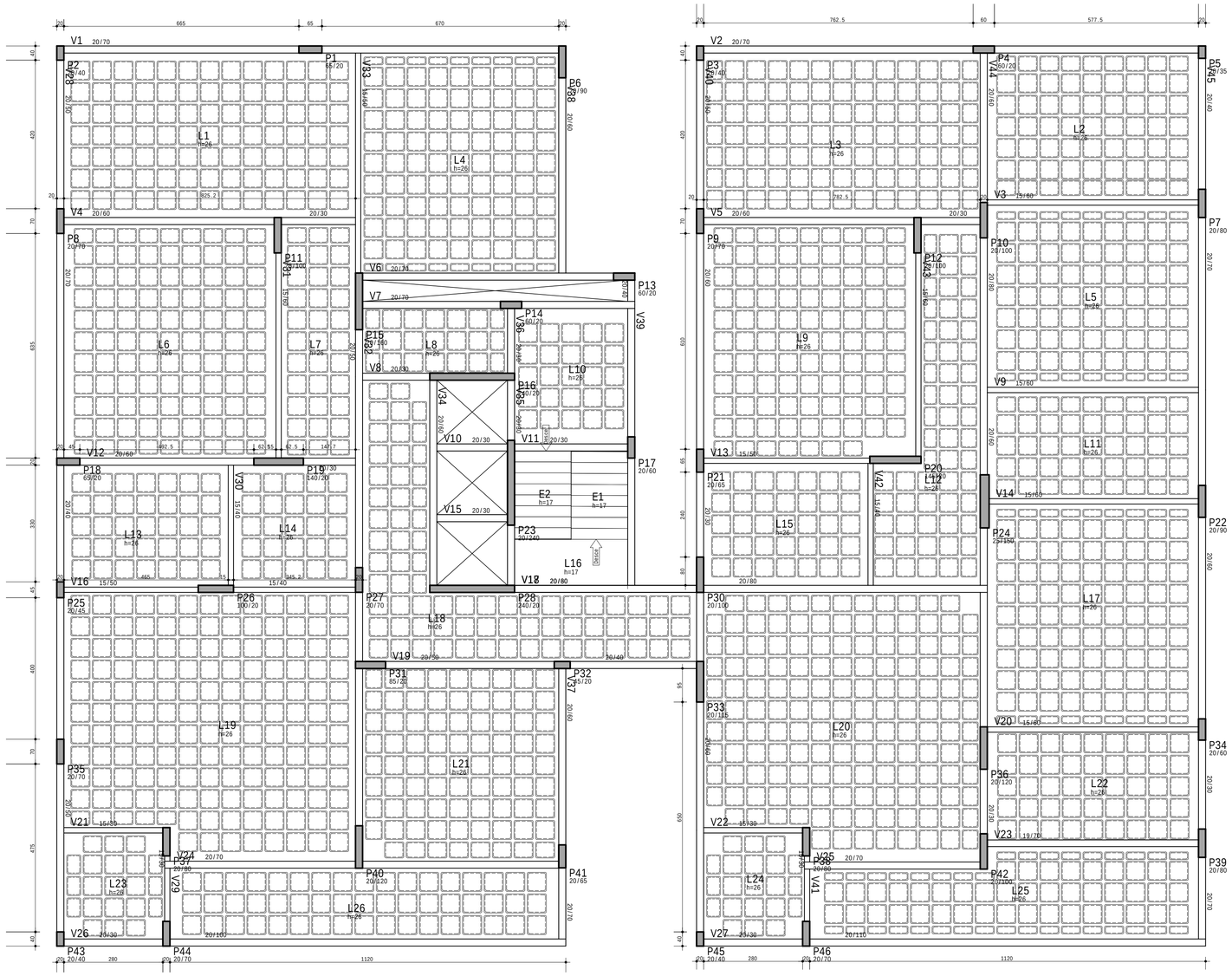


CONCRETO fck = MPa ECS = Ver na planta	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 004
OBRA *TCC_CONCEP2_2023*	
TITULO	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:75 · DESENHO CON-CAI-FOR-004-R00 · COORD.	ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-CAI-FOR-004-R00.PLT 04/06/2023 18:11:22

Versão Final Homologada
01/06/2023 08:34

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

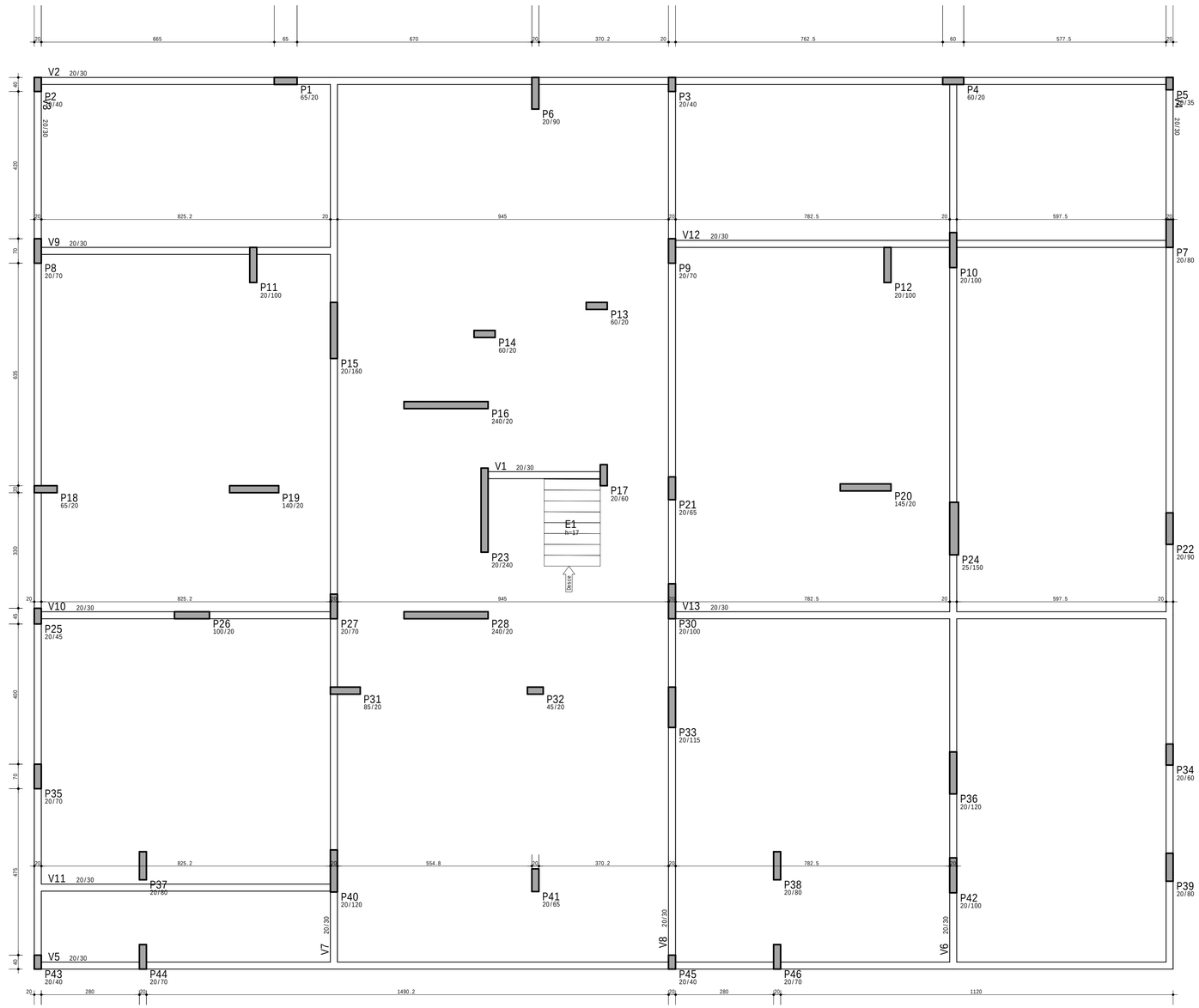


CONCRETO fck = MPa ECS = Ver na Planta MPa	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 005
OBRA *TCC_CONCEP2_2023*	
TITULO	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:75 · DESENHO CON-CAI-FOR-005-R00 · COORD.	ENG .º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-CAI-FOR-005-R00.PLT 04/06/2023 18:11:25

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

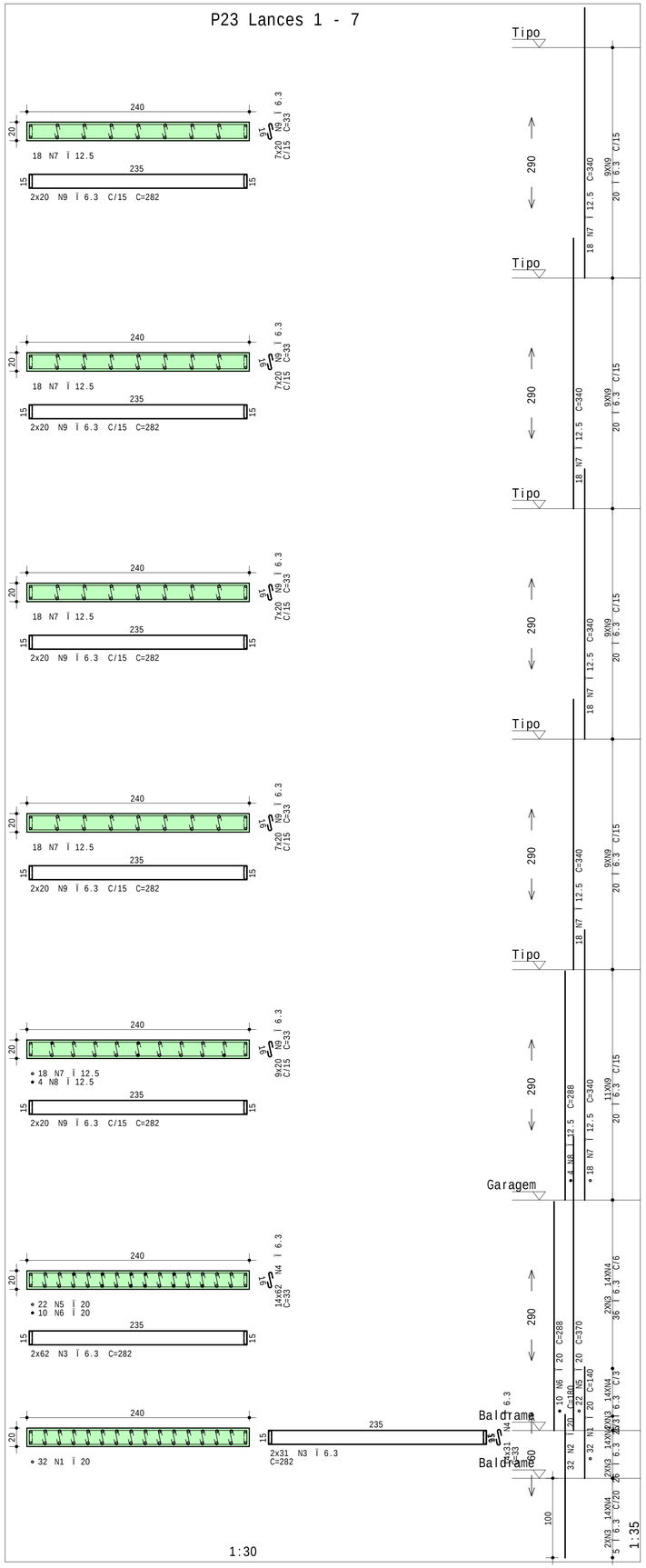


CONCRETO fck = MPa ECS = Ver na Planta MPa	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 006
OBRA *TCC_CONCEP2_2023*	
TITULO	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:75 · DESENHO CON-CAI-FOR-006-R00 · COORD.	ENG .º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAI-FOR-006-R00.PLT 04/06/2023 18:11:28
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

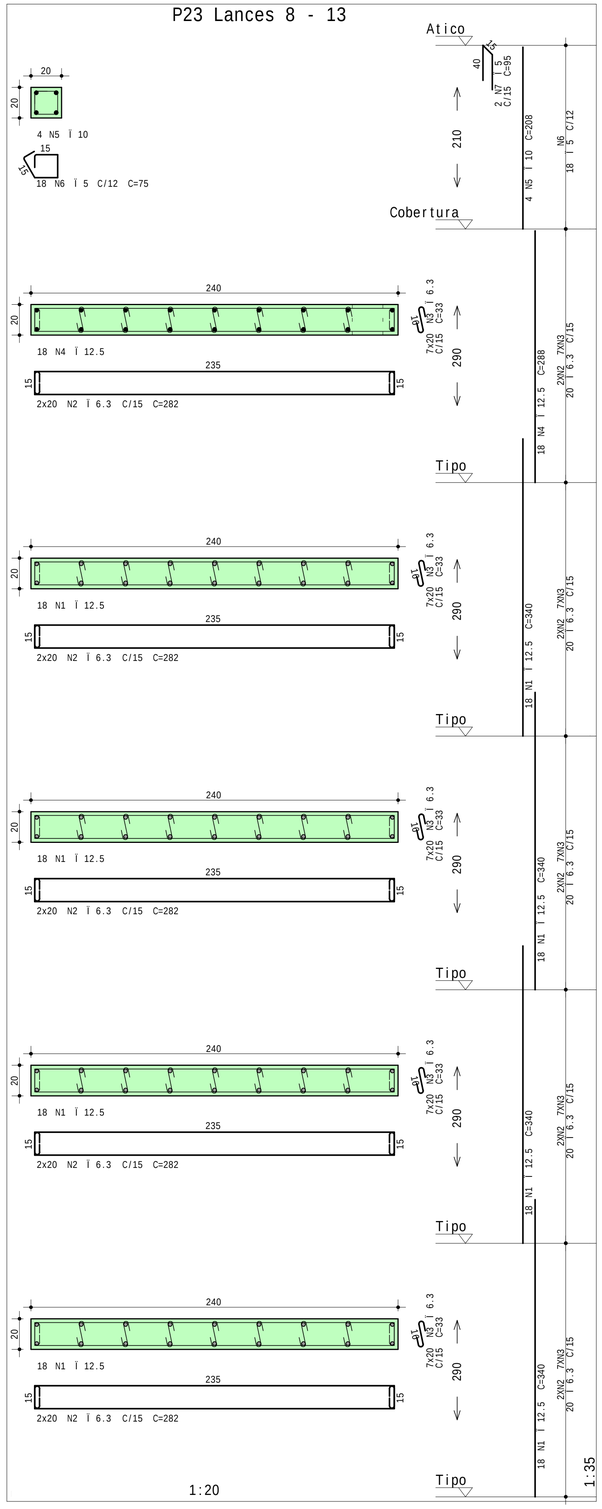
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

P23 Lances 1 - 7



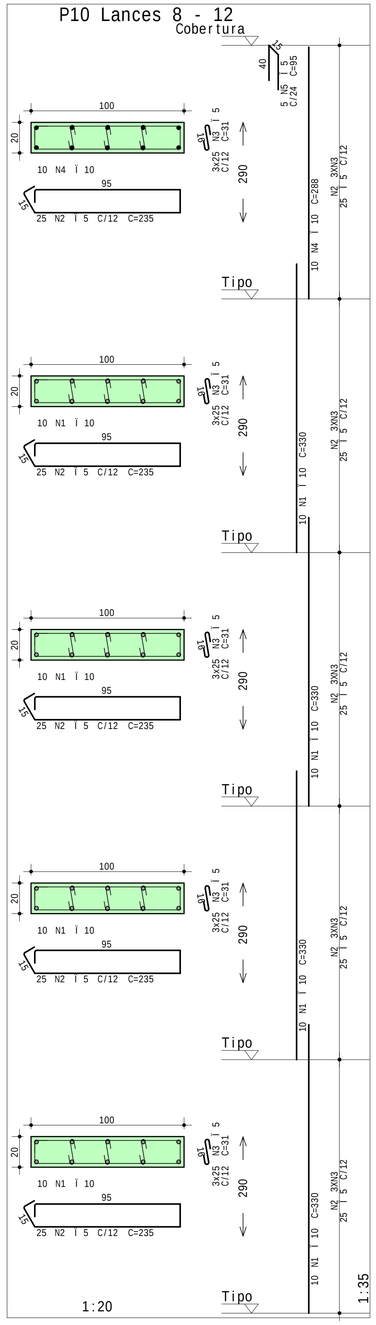
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

P23 Lances 8 - 13



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

P10 Lances 8 - 12



A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
			mm		UNIT cm	TOTAL cm
P10 Lances 8 - 12						
	50A	1	10	40	330	13200
	60A	2	5	125	235	29375
	60A	3	5	375	31	11625
	50A	4	10	10	288	2880
	60A	5	5	5	95	475
P23 Lances 1 - 7						
	50A	1	20	32	140	4480
	50A	2	20	32	180	5760
	50A	3	6.3	186	282	52452
	50A	4	6.3	1302	33	42966
	50A	5	20	22	370	8140
	50A	6	20	10	288	2880
	50A	7	12.5	90	340	30600
	50A	8	12.5	4	288	1152
	50A	9	6.3	940	282	265080
P23 Lances 8 - 13						
	50A	1	12.5	72	340	24480
	50A	2	6.3	200	282	56400
	50A	3	6.3	700	33	23100
	50A	4	12.5	18	288	5184
	50A	5	10	4	208	832
	60A	6	5	18	75	1350
	60A	7	5	2	95	190

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	430	66
50A	6.3	4400	1078
50A	10	169	104
50A	12.5	614	591
50A	20	213	524
Peso Total	60A =		66 kgf
Peso Total	50A =		2298 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO:

P10 Lances 8 - 12
P23 Lances 1 - 7
P23 Lances 8 - 13

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	Indicada	CON-PIL-PIL-007-R00	

OBRA N.º 0001

DES. N.º 007

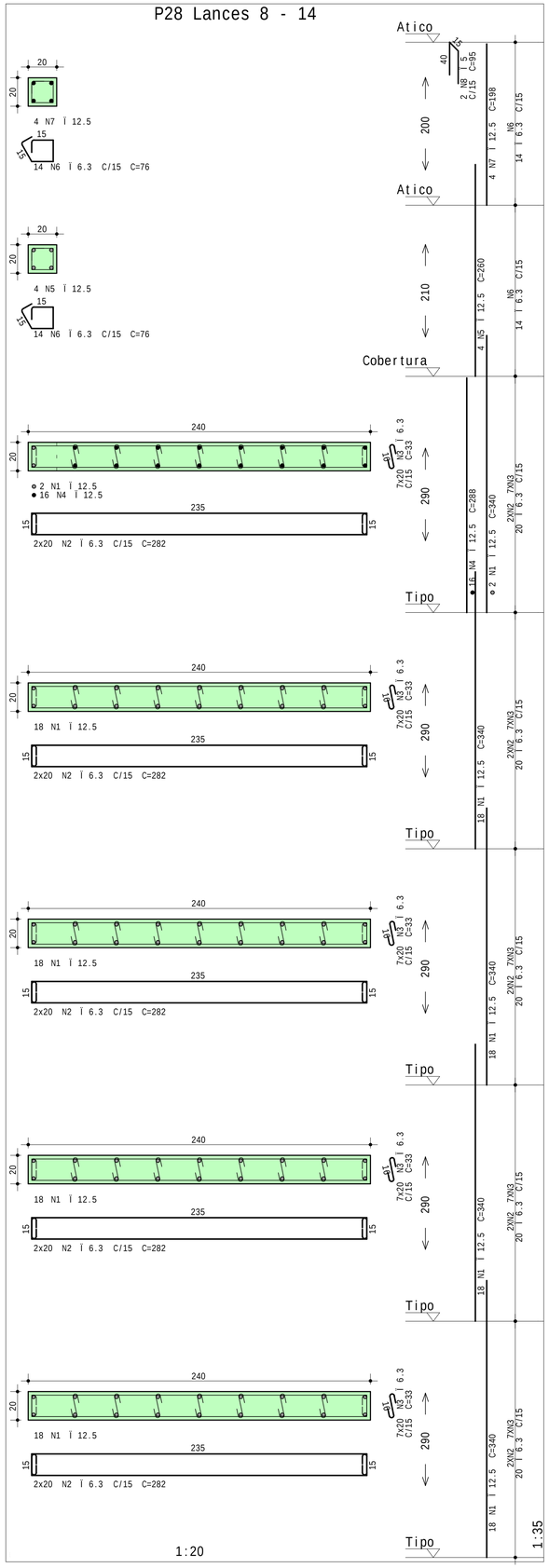
REV. N.º 00

ENG.º

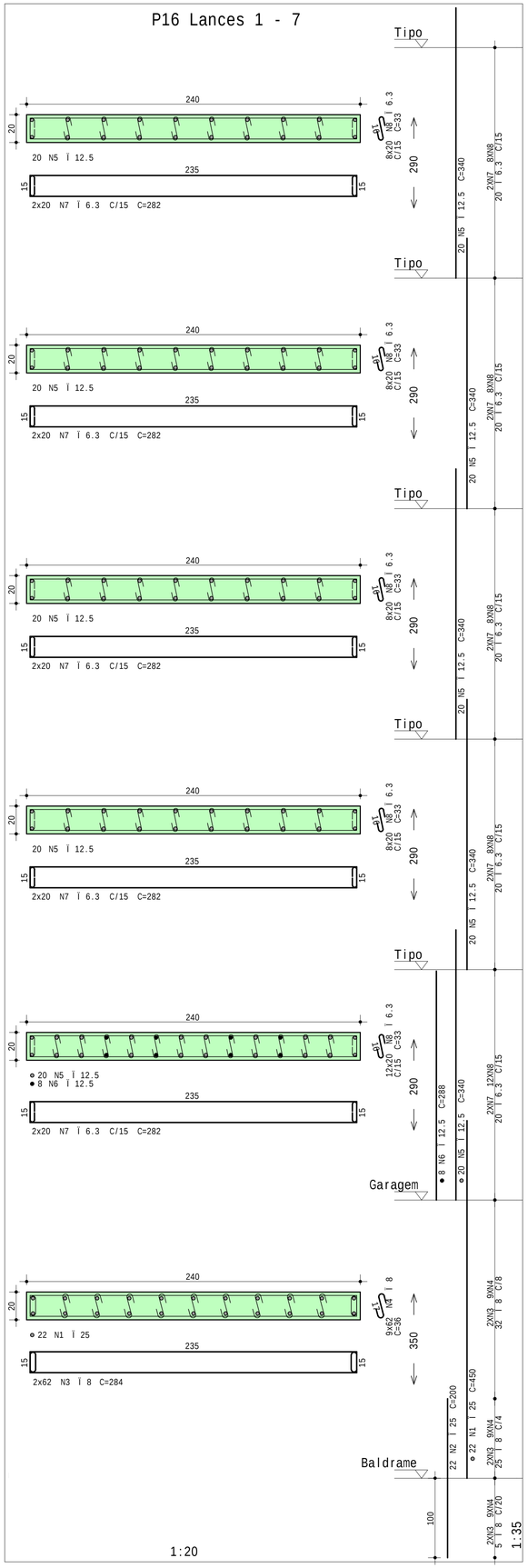
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-007-R00.PLT 04/06/2023 18:16:58
Versão Final Homologada
01/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

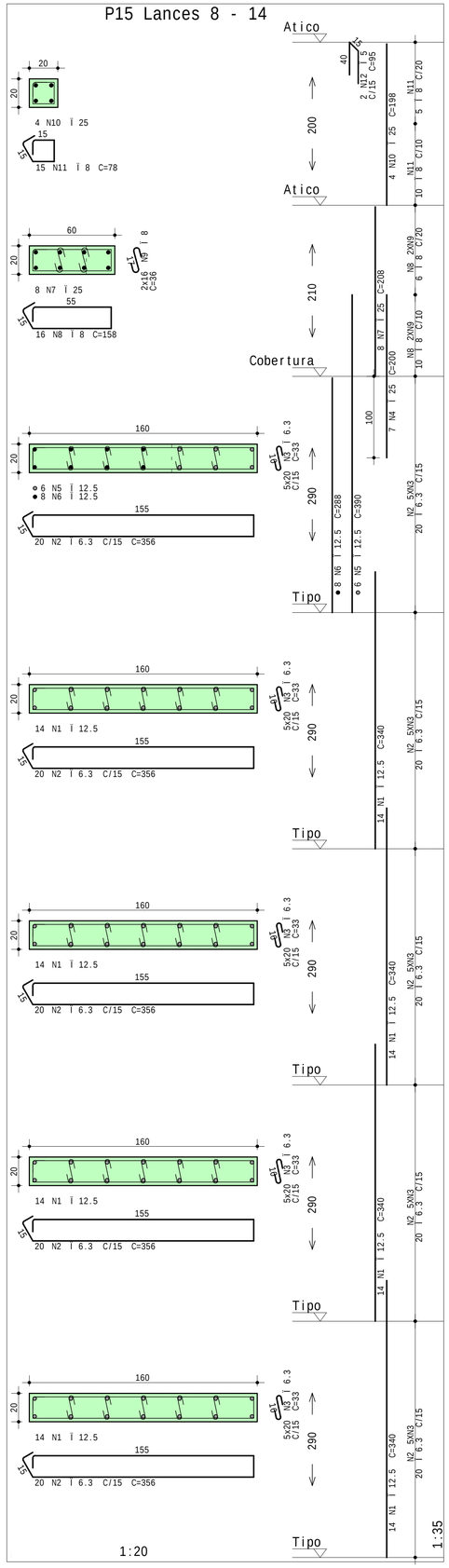
P28 Lances 8 - 14



P16 Lances 1 - 7



P15 Lances 8 - 14



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
P15 Lances 8 - 14					
50A	1	12.5	56	340	19040
50A	2	6.3	100	356	35600
50A	3	6.3	500	33	16500
50A	4	25	7	200	1400
50A	5	12.5	6	390	2340
50A	6	12.5	8	288	2304
50A	7	25	8	208	1664
50A	8	8	16	158	2528
50A	9	8	32	36	1152
50A	10	25	4	198	792
50A	11	8	15	78	1170
60A	12	5	2	95	190
P16 Lances 1 - 7					
50A	1	25	22	450	9900
50A	2	25	22	200	4400
50A	3	8	124	284	35216
50A	4	8	558	36	20088
50A	5	12.5	100	340	34000
50A	6	12.5	8	288	2304
50A	7	6.3	200	282	56400
50A	8	6.3	880	33	29040
P28 Lances 8 - 14					
50A	1	12.5	74	340	25160
50A	2	6.3	200	282	56400
50A	3	6.3	700	33	23100
50A	4	12.5	16	288	4608
50A	5	12.5	4	260	1040
50A	6	6.3	28	76	2128
50A	7	12.5	4	198	792
60A	8	5	2	95	190

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	4	1
50A	6.3	2192	537
50A	8	602	238
50A	12.5	916	882
50A	25	182	700
Peso Total	60A =		1 kgf
Peso Total	50A =		2356 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

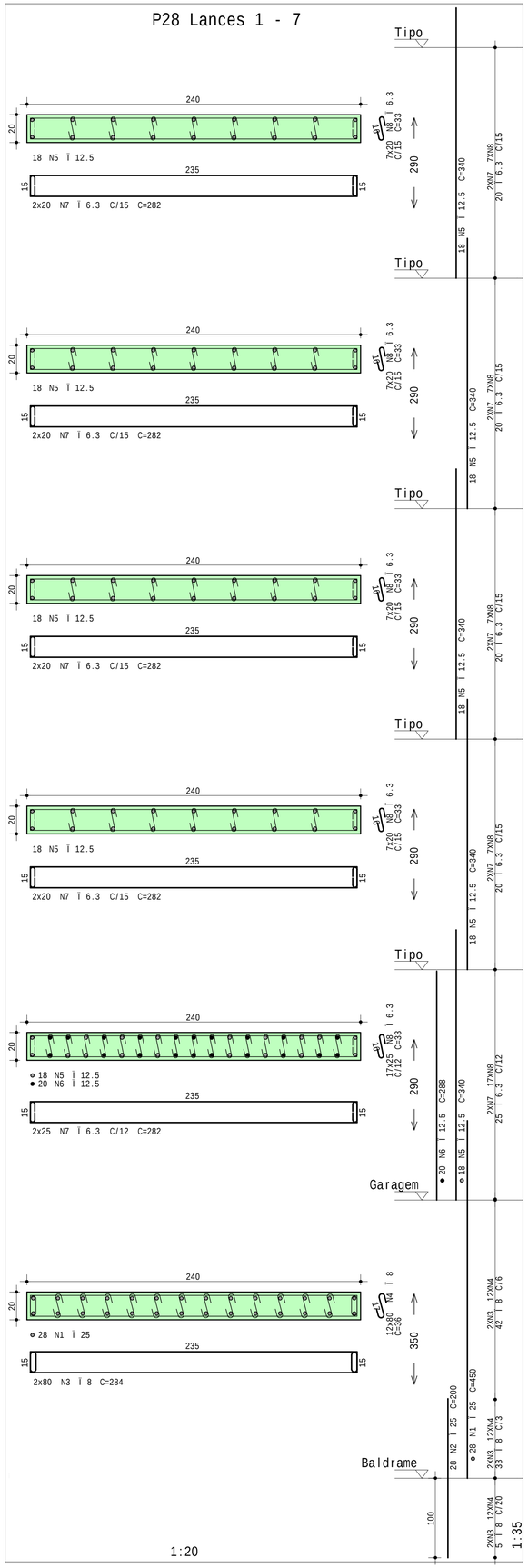
TITULO:
P15 Lances 8 - 14
P16 Lances 1 - 7
P28 Lances 8 - 14

OBRA N.º 0001
DES. N.º 008
REV. N.º 00
ENG. N.º

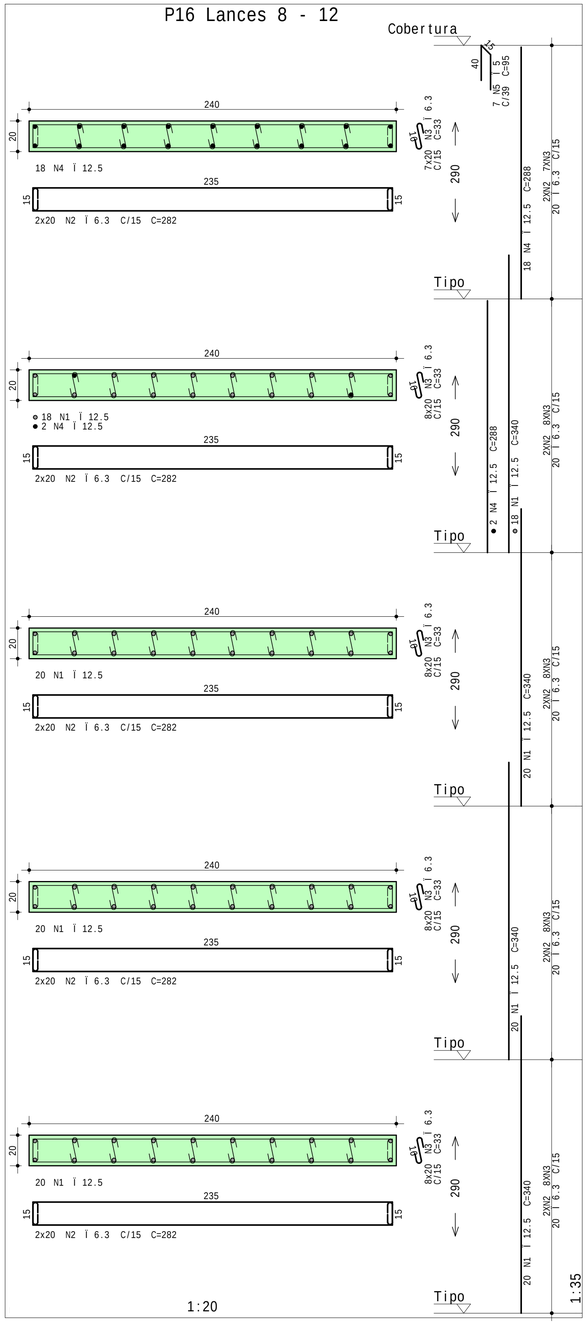
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:20	CON-PIL-PIL-008-R00	

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-008-R00.PLT 04/06/2023 18:16:59
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

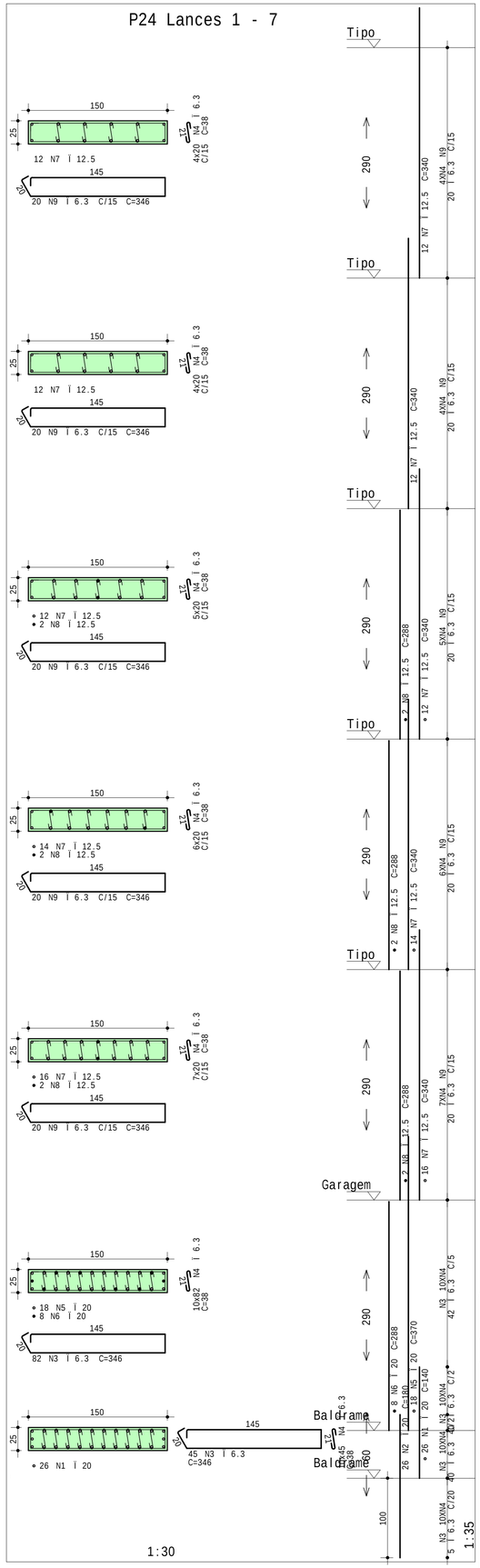
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial



AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
P16 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	78	340	26520
50A	2	6.3	200	282	56400
50A	3	6.3	780	33	25740
50A	4	12.5	20	288	5760
60A	5	5	7	95	665
P24 Lances 1 - 7					
50A	1	20	26	140	3640
50A	2	20	26	180	4680
50A	3	6.3	127	346	43942
50A	4	6.3	1790	38	68020
50A	5	20	18	370	6660
50A	6	20	8	288	2304
50A	7	12.5	66	340	22440
50A	8	12.5	6	288	1728
50A	9	6.3	100	346	34600
P28 Lances 1 - 7					
50A	1	25	28	450	12600
50A	2	25	28	200	5600
50A	3	8	160	284	45440
50A	4	8	960	36	34560
50A	5	12.5	90	340	30600
50A	6	12.5	20	288	5760
50A	7	6.3	210	282	59220
50A	8	6.3	985	33	32505

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60A	5	7	1
50A	6.3	3204	785
50A	8	800	316
50A	12.5	928	894
50A	20	173	426
50A	25	182	701
Peso Total	60A =		1 kgf
Peso Total	50A =		3122 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO
P16 Lances 8 - 12
P24 Lances 1 - 7
P28 Lances 1 - 7

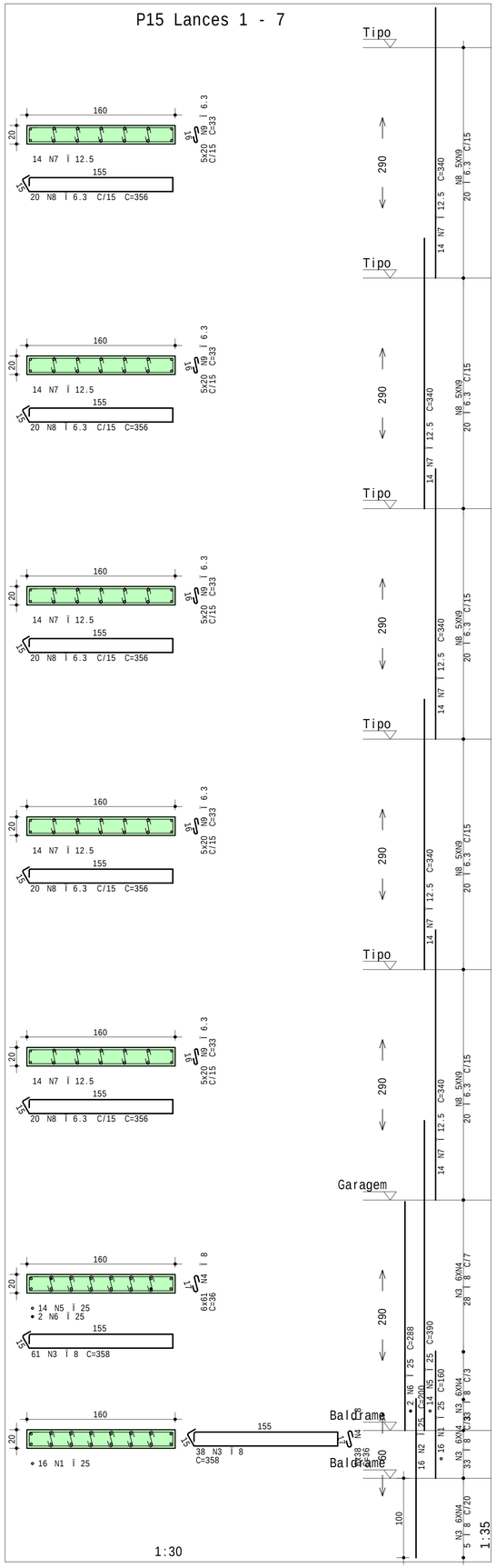
OBRA N.º 0001
DES. N.º 009
REV. N.º 00
ENG. N.º

DATA 04/06/2023 | ESCALA Indicada | DESENHO CON-PIL-PIL-009-R00 | COORD.

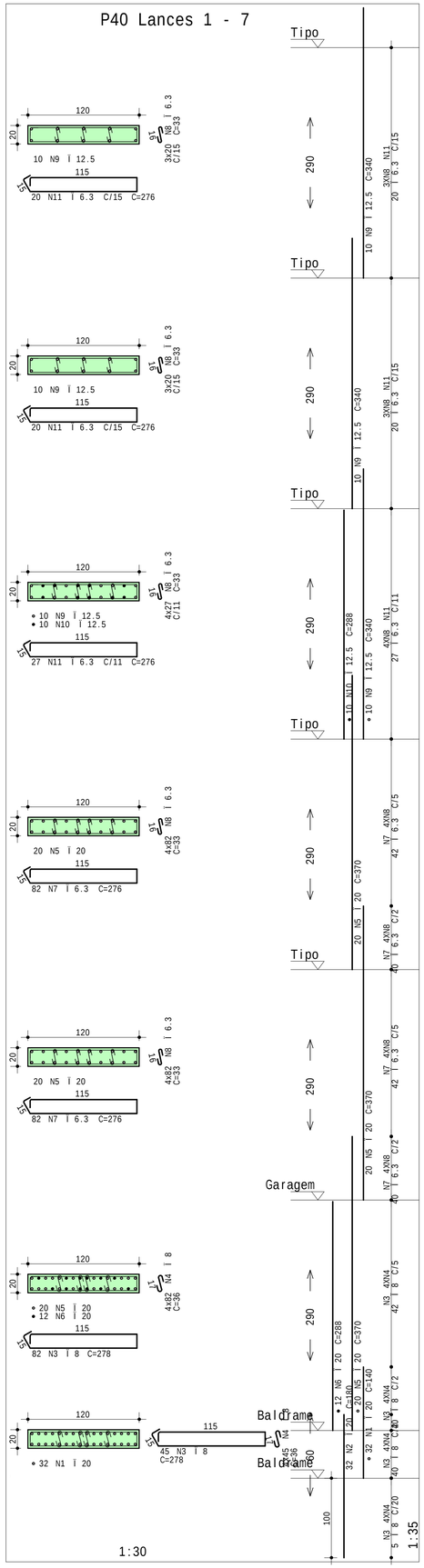
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-009-R00.PLT 04/06/2023 18:17:01
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

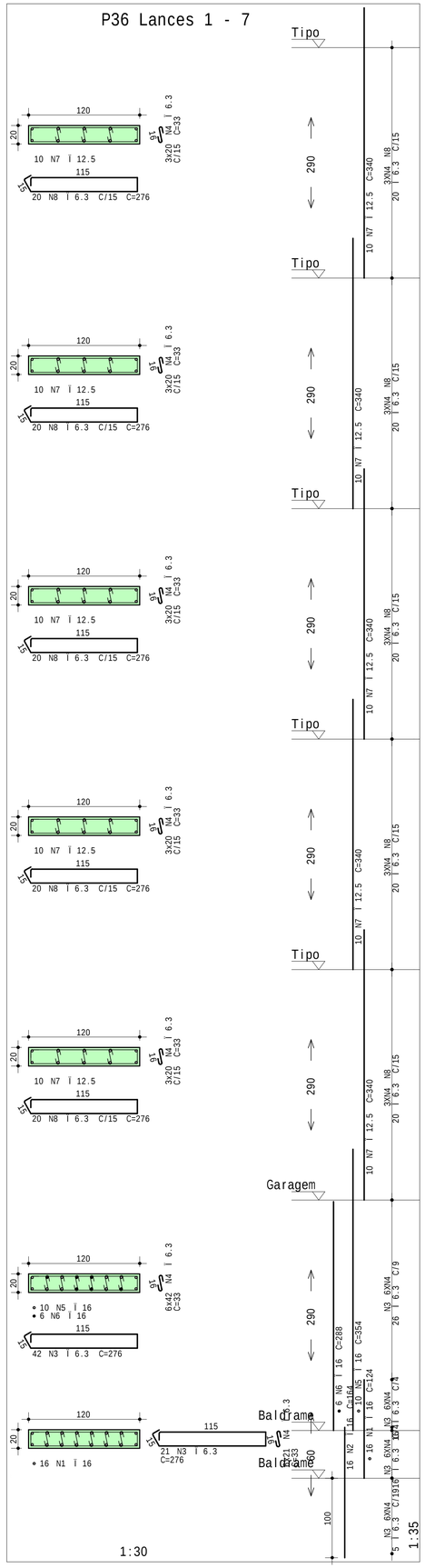
P15 Lances 1 - 7



P40 Lances 1 - 7



P36 Lances 1 - 7



A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
P15 Lances 1 - 7						
	50A	1	25	16	160	2560
	50A	2	25	16	200	3200
	50A	3	8	99	358	35442
	50A	4	8	594	36	21384
	50A	5	25	14	390	5460
	50A	6	25	2	288	576
	50A	7	12.5	70	340	23800
	50A	8	6.3	100	356	35600
	50A	9	6.3	500	33	16500
P36 Lances 1 - 7						
	50A	1	16	16	124	1984
	50A	2	16	16	164	2624
	50A	3	6.3	63	276	17388
	50A	4	6.3	678	33	22374
	50A	5	16	10	354	3540
	50A	6	16	6	288	1728
	50A	7	12.5	50	340	17000
	50A	8	6.3	100	276	27600
P40 Lances 1 - 7						
	50A	1	20	32	140	4480
	50A	2	20	32	180	5760
	50A	3	8	127	278	35306
	50A	4	8	508	36	18288
	50A	5	20	60	370	22200
	50A	6	20	12	288	3456
	50A	7	6.3	164	276	45264
	50A	8	6.3	884	33	29172
	50A	9	12.5	30	340	10200
	50A	10	12.5	10	288	2880
	50A	11	6.3	67	276	18492

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	2124	520
50A	8	1104	436
50A	12.5	539	519
50A	16	99	156
50A	20	359	885
50A	25	118	454
Peso Total	50A =		2971 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO:
P15 Lances 1 - 7
P36 Lances 1 - 7
P40 Lances 1 - 7

OBRA N.º 0001

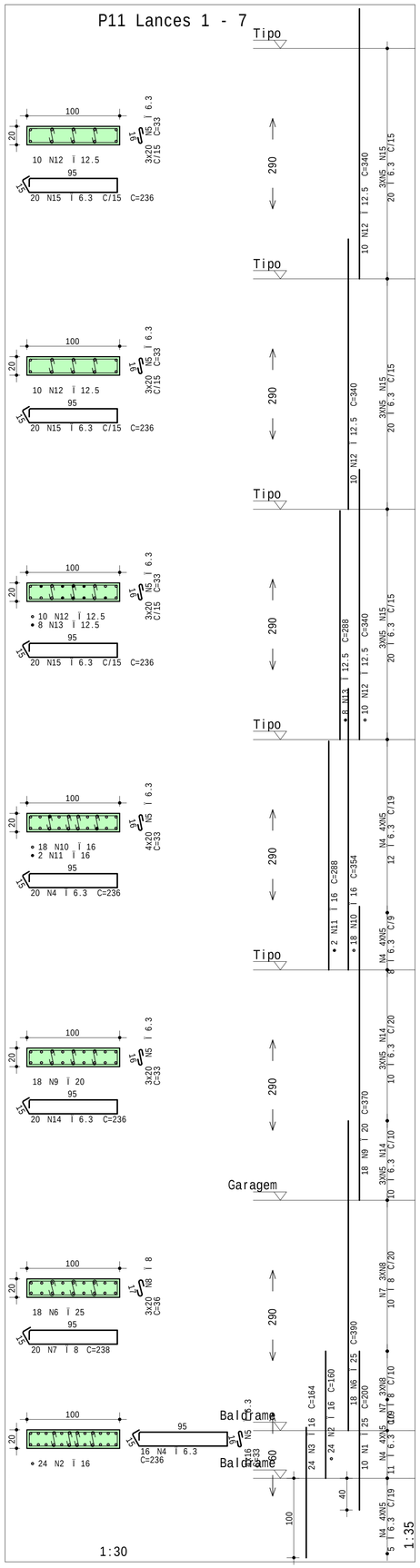
DES. N.º 010

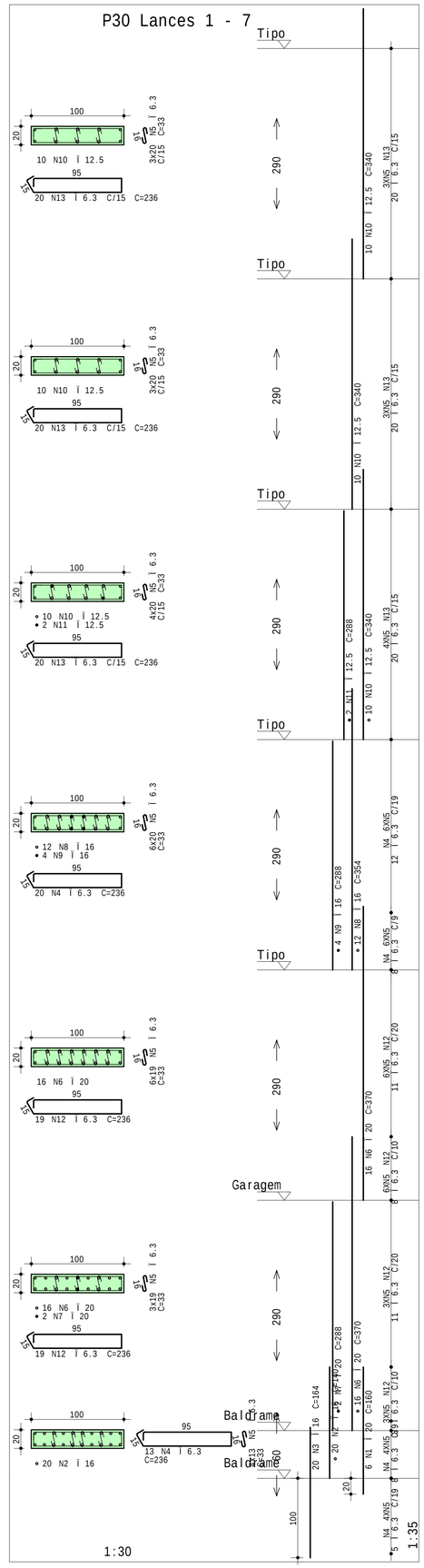
REV. N.º 00

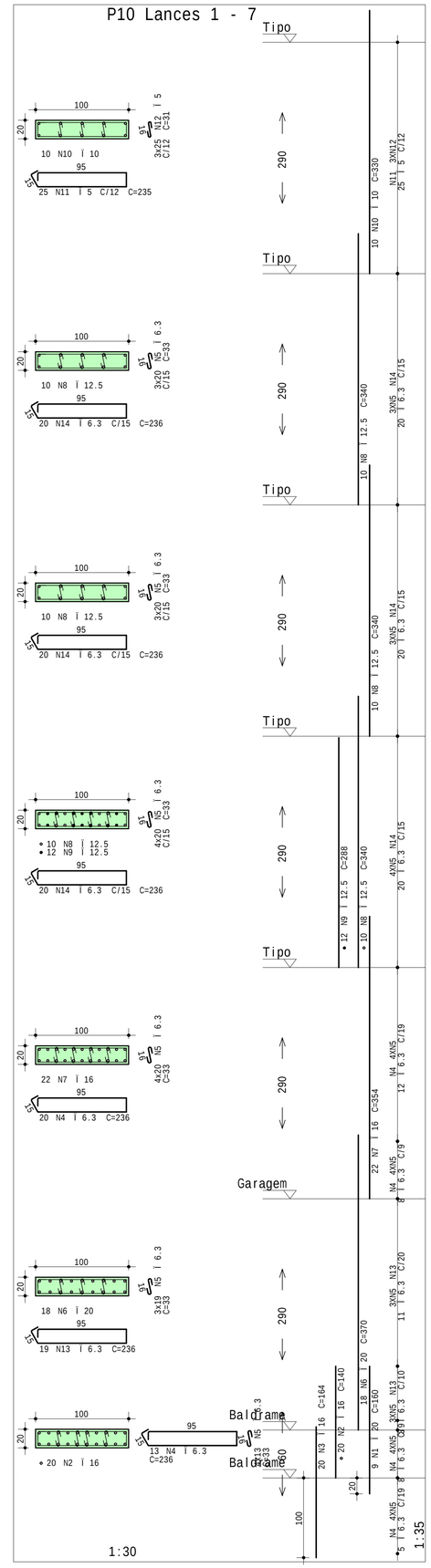
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:30	CON-PIL-PIL-010-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:PIL-PIL-010-R00.PLT 04/06/2023 18:17:02
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial







Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
P10 Lances 1 - 7					
50A	1	20	9	160	1440
50A	2	16	20	140	2800
50A	3	16	20	164	3280
50A	4	6.3	33	236	7788
50A	5	6.3	389	33	12837
50A	6	20	18	370	6660
50A	7	16	22	354	7788
50A	8	12.5	30	340	10200
50A	9	12.5	12	288	3456
50A	10	10	10	330	3300
60A	11	5	25	235	5875
60A	12	5	75	31	2325
50A	13	6.3	19	236	4484
50A	14	6.3	60	236	14160
P11 Lances 1 - 7					
50A	1	25	10	200	2000
50A	2	16	24	160	3840
50A	3	16	24	164	3936
50A	4	6.3	36	236	8496
50A	5	6.3	384	33	12672
50A	6	25	18	390	7020
50A	7	8	20	238	4760
50A	8	8	60	36	2160
50A	9	20	18	370	6660
50A	10	16	18	354	6372
50A	11	16	2	288	576
50A	12	12.5	30	340	10200
50A	13	12.5	8	288	2304
50A	14	6.3	20	236	4720
50A	15	6.3	60	236	14160
P30 Lances 1 - 7					
50A	1	20	6	160	960
50A	2	16	20	140	2800
50A	3	16	20	164	3280
50A	4	6.3	33	236	7788
50A	5	6.3	543	33	17919
50A	6	20	32	370	11840
50A	7	20	2	288	576
50A	8	16	12	354	4248
50A	9	16	4	288	1152
50A	10	12.5	30	340	10200
50A	11	12.5	2	288	576
50A	12	6.3	38	236	8968
50A	13	6.3	60	236	14160

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	82	13
50A	6.3	1282	314
50A	8	69	27
50A	10	33	20
50A	12.5	369	356
50A	16	401	632
50A	20	281	694
50A	25	90	348
Peso Total	60A =		13 kgf
Peso Total	50A =		2391 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO:

P10 Lances 1 - 7
P11 Lances 1 - 7
P30 Lances 1 - 7

OBRA N.º 0001

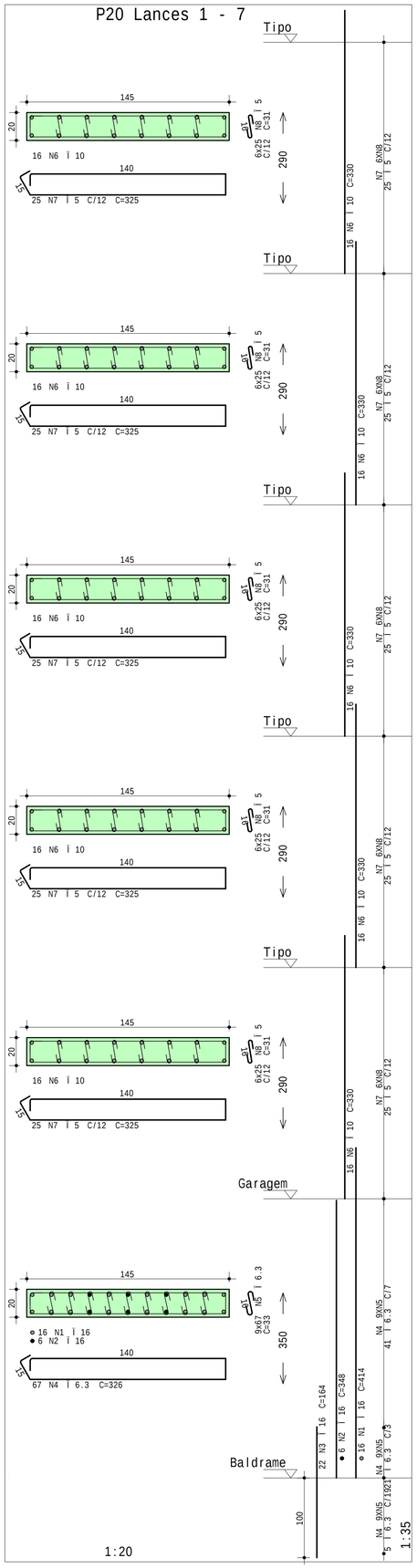
DES. N.º 011

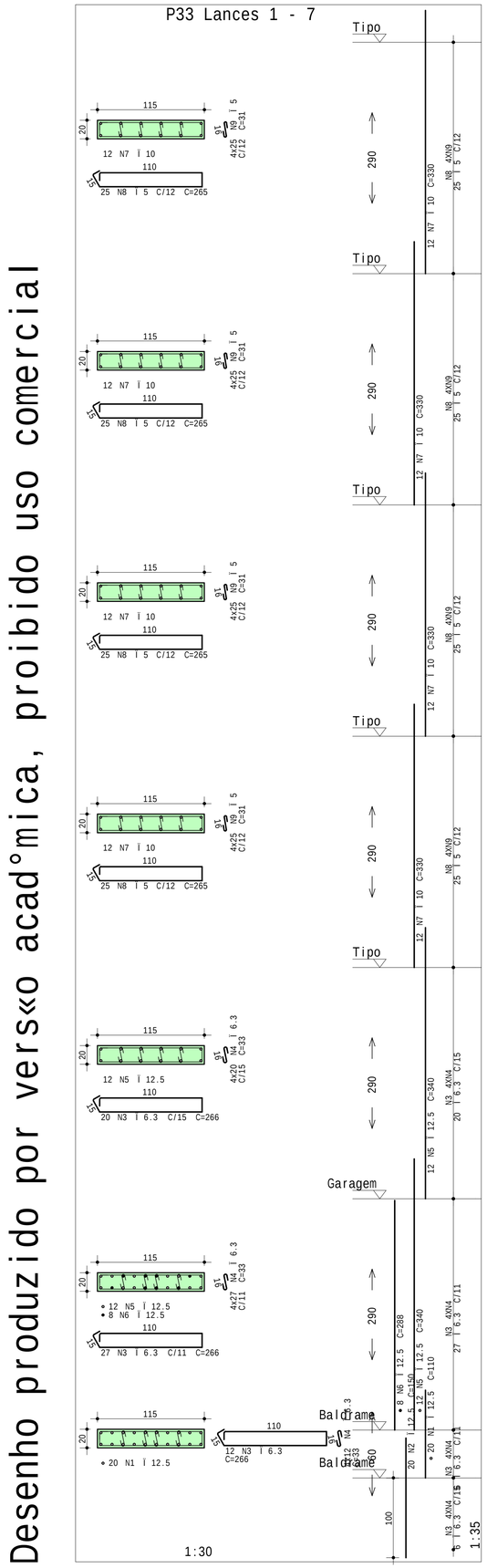
REV. N.º 00

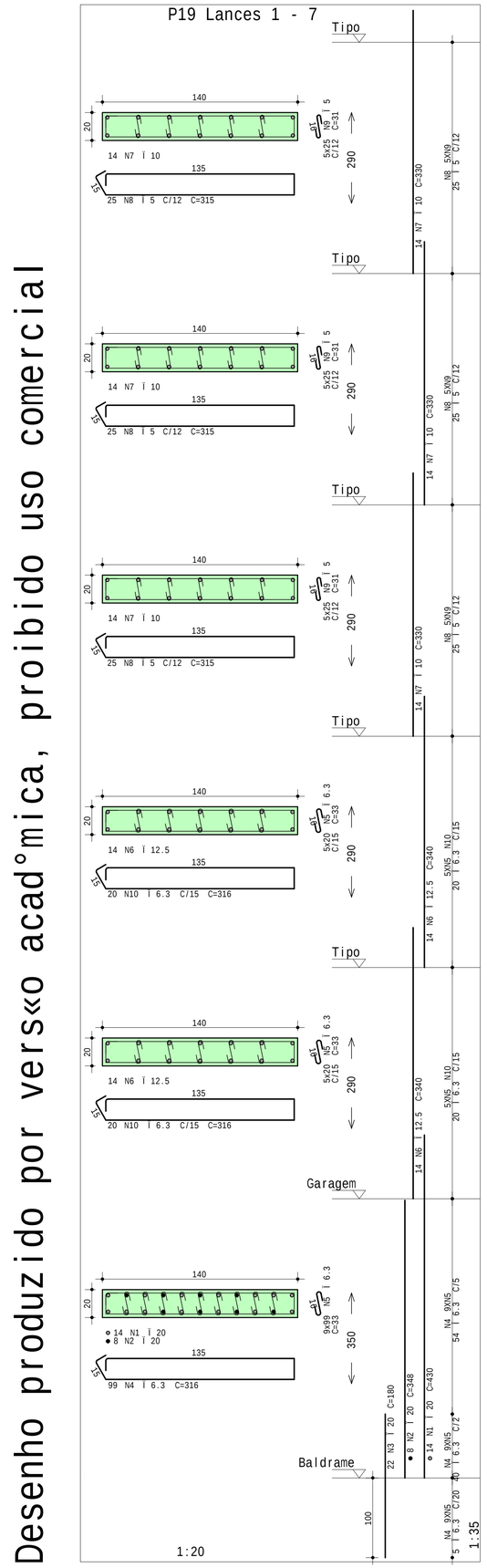
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:30	CON-PIL-PIL-011-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON:PIL-011-R00.PLT 04/06/2023 18:17:04
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial







Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
P19 Lances 1 - 7					
50A	1	20	14	430	6020
50A	2	20	8	348	2784
50A	3	20	22	180	3960
50A	4	6.3	99	316	31284
50A	5	6.3	1091	33	36003
50A	6	12.5	28	340	9520
50A	7	10	42	330	13860
60A	8	5	75	315	23625
60A	9	5	375	31	11625
50A	10	6.3	40	316	12640
P20 Lances 1 - 7					
50A	1	16	16	414	6624
50A	2	16	6	348	2088
50A	3	16	22	164	3608
50A	4	6.3	67	326	21842
50A	5	6.3	603	33	19899
50A	6	10	80	330	26400
60A	7	5	125	325	40625
60A	8	5	750	31	23250
P33 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	20	110	2200
50A	2	12.5	20	150	3000
50A	3	6.3	59	266	15694
50A	4	6.3	236	33	7788
50A	5	12.5	24	340	8160
50A	6	12.5	8	288	2304
50A	7	10	48	330	15840
60A	8	5	100	265	26500
60A	9	5	400	31	12400

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	1380	213
50A	6.3	1452	356
50A	10	561	346
50A	12.5	252	243
50A	16	123	194
50A	20	128	315
Peso Total	60A =		213 kgf
Peso Total	50A =		1453 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO:

P19 Lances 1 - 7
P20 Lances 1 - 7
P33 Lances 1 - 7

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	Indicada	CON-PIL-PIL-012-R00	

OBRA N.º 0001

DES. N.º 012

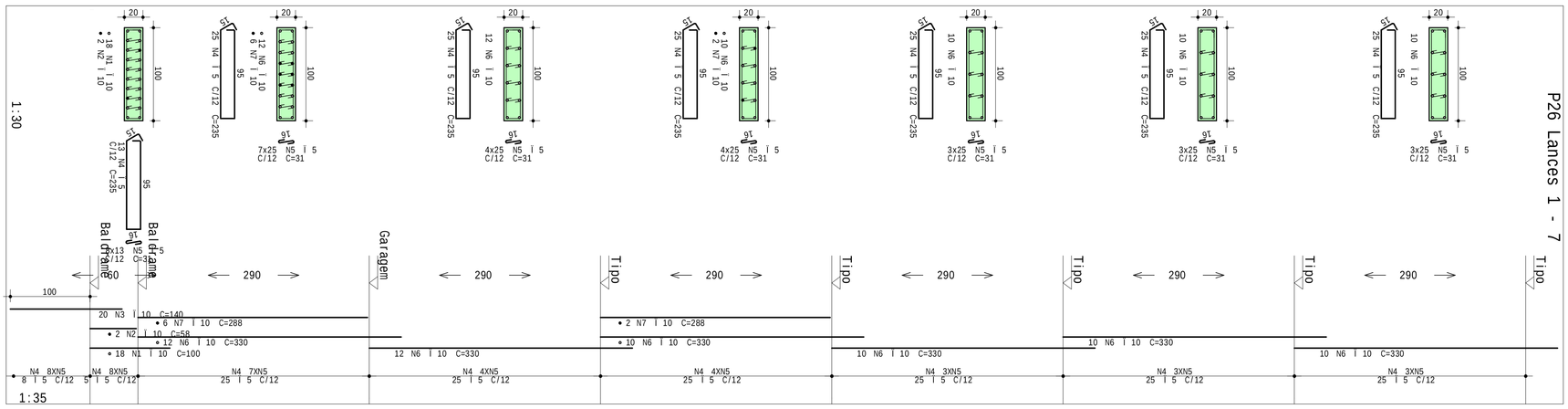
REV. N.º 00

ENG. N.º

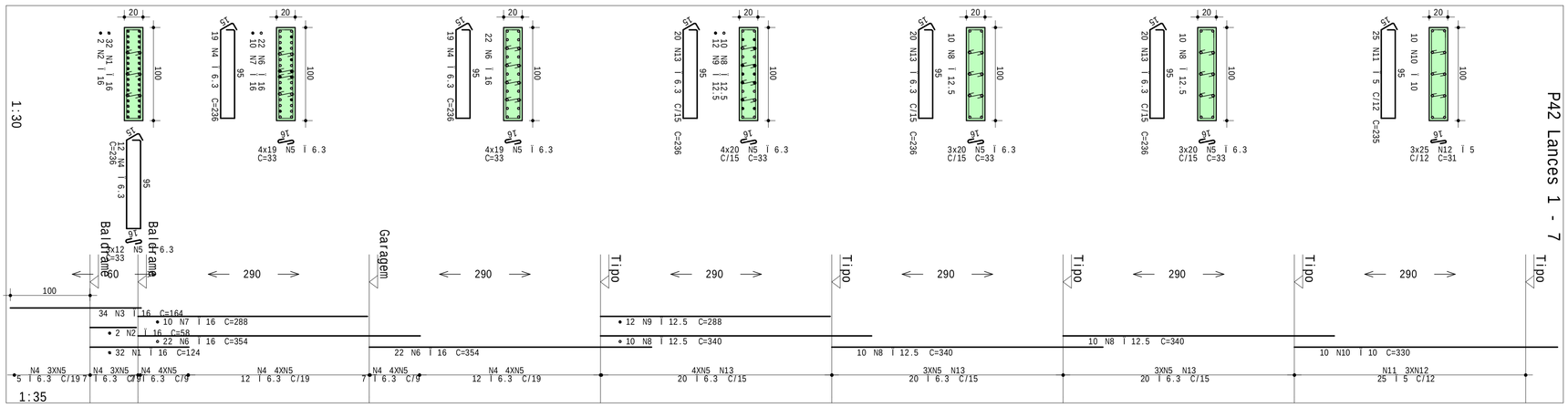
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-PIL-PIL-012-R00.PLT 04/06/2023 18:17:05
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-013-R00.PLT 04/06/2023 18:17:07
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

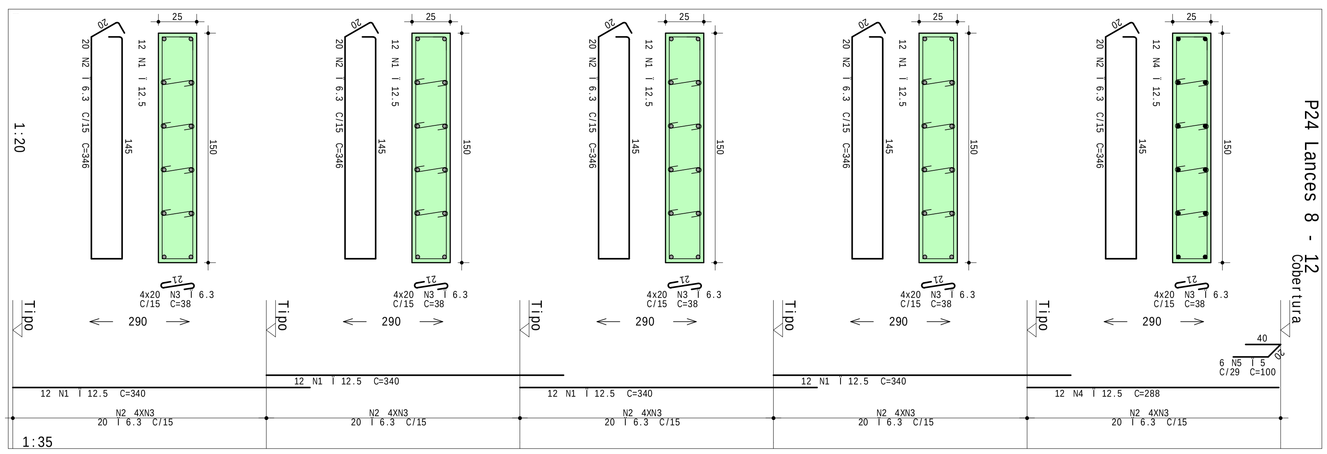
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P24 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	48	340	16320
50A	2	6.3	100	346	34600
50A	3	6.3	400	34	13600
50A	4	12.5	12	288	3456
60A	5	12.5	6	100	600
P26 Lances 1 - 7					
50A	1	10	18	100	1800
50A	2	10	7	110	770
50A	3	10	20	140	2800
50A	4	5	163	235	38305
60A	5	5	704	31	21824
50A	6	10	64	330	21120
50A	7	10	8	288	2304
P42 Lances 1 - 7					
50A	1	16	32	124	3968
50A	2	16	2	58	116
50A	3	16	34	154	5236
50A	4	6.3	50	234	11700
50A	5	6.3	388	33	12804
50A	6	6.3	44	354	15576
50A	7	16	10	288	2880
50A	8	12.5	10	288	2880
50A	9	12.5	12	288	3456
50A	10	10	10	330	3300
50A	11	5	25	235	5875
60A	12	5	60	235	14100
50A	13	6.3		236	14160

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	689	106
50A	6.3	886	217
50A	10	314	192
50A	12.5	334	324
50A	16	281	444
Peso Total 60A =			106 kgf
Peso Total 50A =			1177 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na MPanta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

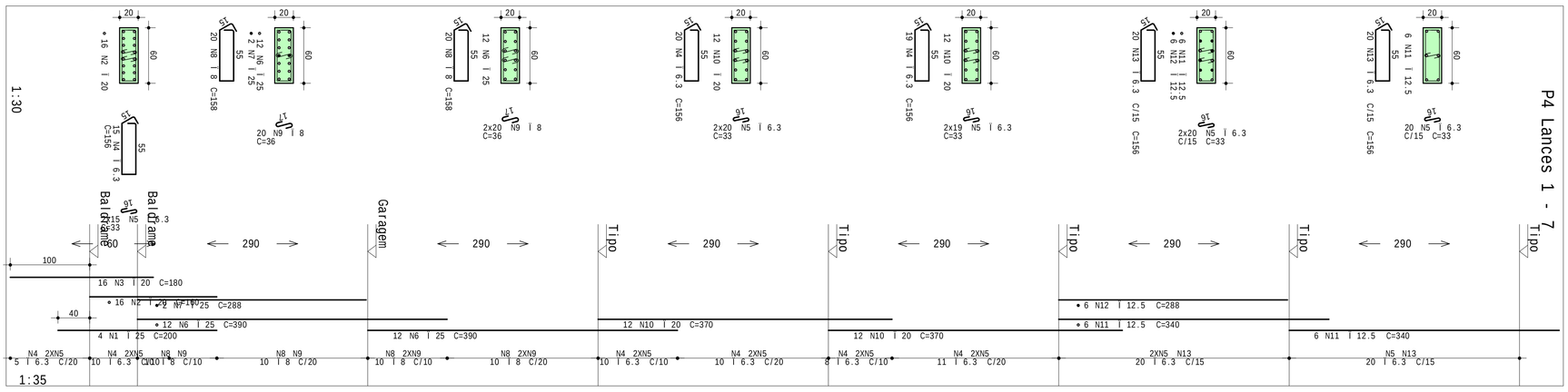
OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO:
P24 Lances 8 - 12
P26 Lances 1 - 7
P42 Lances 1 - 7

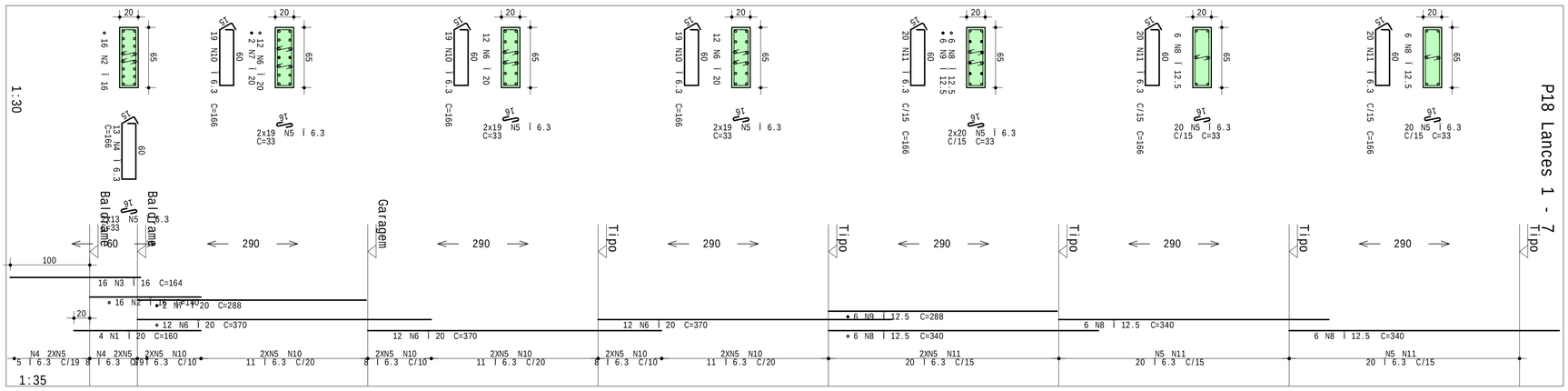
DATA: 04/06/2023
ESCALA: Indicada
DESENHO: CON-PIL-013-R00
COORD.:

OBRA N.º 0001
DES. N.º 013
REV. N.º 00
ENC. º

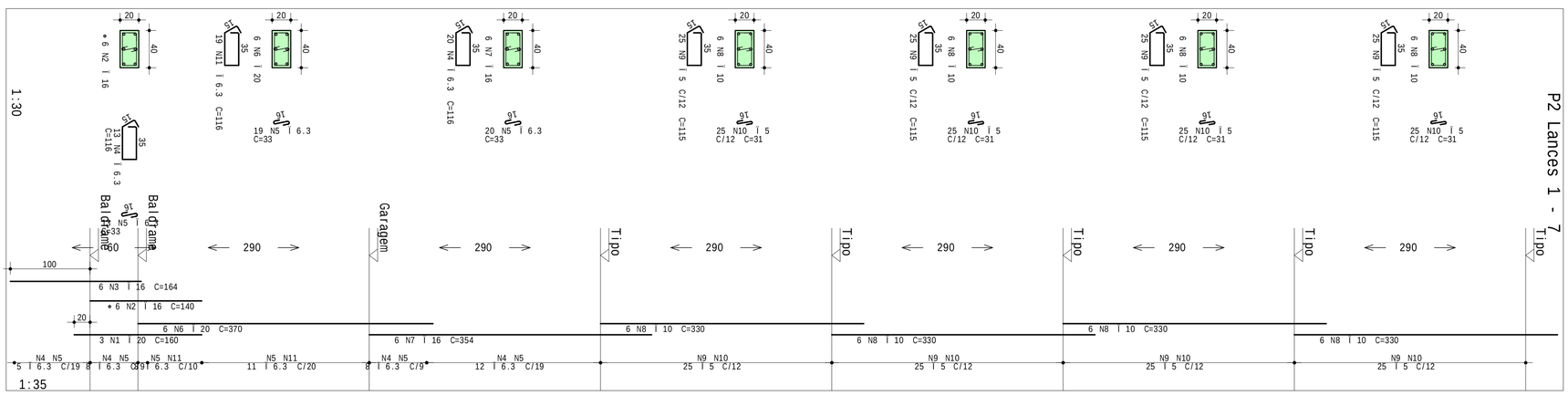
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



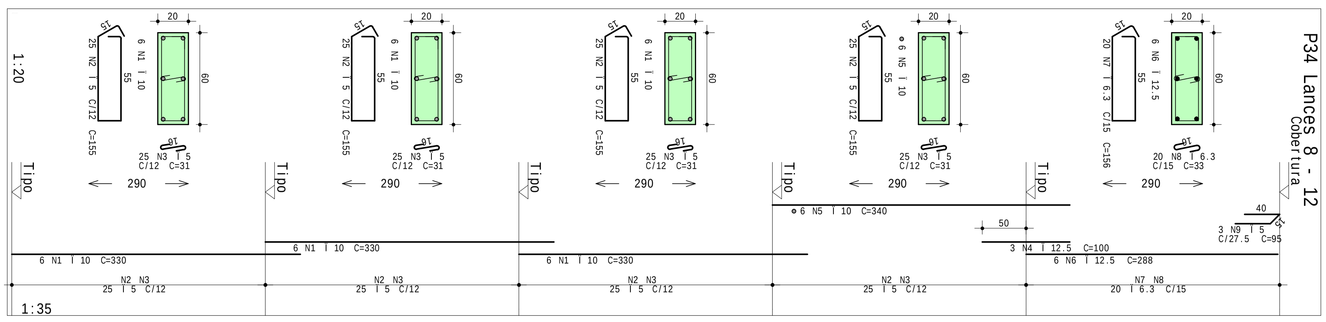
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

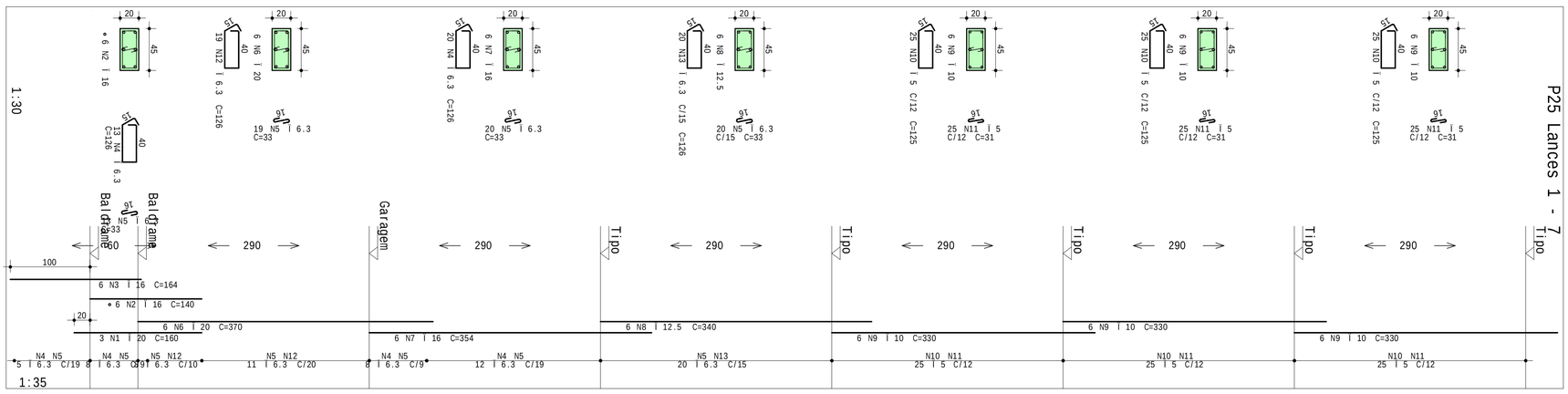
P2 Lances 1 - 7							
AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm		
50A	1	20	3	160	480		
50A	2	16	6	140	840		
50A	3	16	6	141	846		
50A	4	6.3	33	116	3828		
50A	5	6.3	52	33	1716		
50A	6	16	6	370	2220		
50A	7	20	6	330	1980		
50A	8	5	100	115	11500		
50A	9	5	100	31	3100		
60A	10	11	19	116	2204		
60A	11	6.3					
P4 Lances 1 - 7							
50A	1	25	4	200	800		
50A	2	16	16	160	2560		
50A	3	20	16	180	2880		
50A	4	6	16	156	2496		
50A	5	6.3	54	164	8856		
50A	6	25	24	390	9360		
50A	7	25	2	288	576		
50A	8	8	40	158	6320		
50A	9	20	60	370	22200		
50A	10	12.5	24	340	8880		
50A	11	12.5	12	288	4080		
50A	12	12.5	6	288	1728		
50A	13	6.3	40	156	6240		
P18 Lances 1 - 7							
50A	1	20	4	160	640		
50A	2	16	16	140	2240		
50A	3	16	16	164	2624		
50A	4	6.3	33	33	1089		
50A	5	6.3	220	7260	1452		
50A	6	20	36	370	13320		
50A	7	20	2	288	576		
50A	8	12.5	18	280	5040		
50A	9	12.5	6	170	1020		
50A	10	6.3	57	166	9462		
50A	11	6.3	60	166	9960		
P34 Lances 8 - 12							
50A	1	10	18	330	5940		
60A	2	5	100	130	13000		
60A	3	5	100	31	3100		
60A	4	12.5	3	100	300		
50A	5	10	6	340	2040		
50A	6	12.5	6	340	2040		
50A	7	6.3	20	156	3120		
50A	8	6.3	20	156	3120		
60A	9	5	3	95	285		

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	3	385	148
50A	6	606	33
50A	8	85	
50A	10	159	98
50A	12.5	157	151
50A	20	316	778
50A	25	107	414
Peso Total 60A =			52 kgf
Peso Total 50A =			1762 kgf

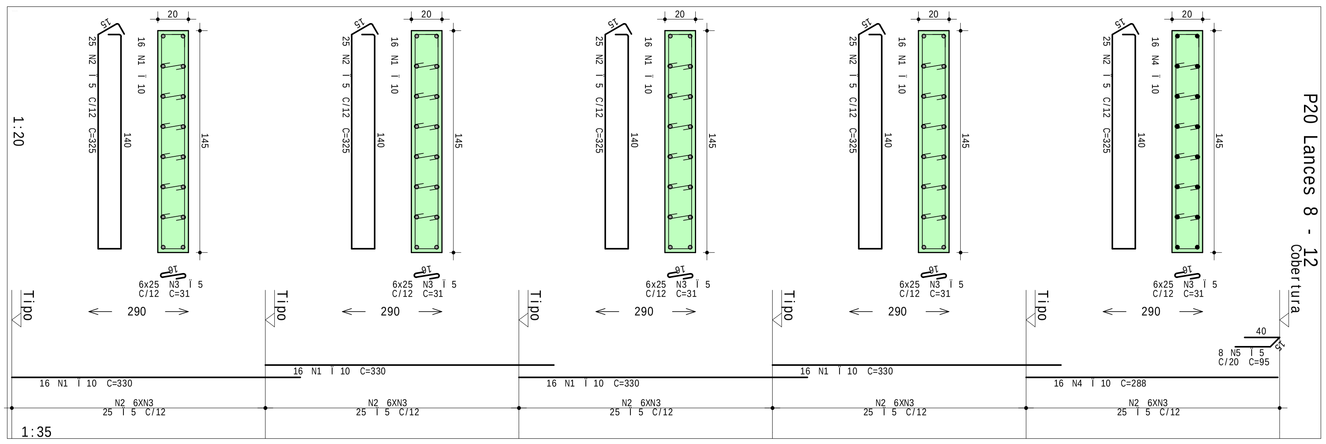
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_CONCEP2_2023
TITULO
P2 Lances 1 - 7
P4 Lances 1 - 7
P18 Lances 1 - 7
P34 Lances 8 - 12
DATA
04/06/2023
ESCALA
1:20 1:30 1:35
CONCEPÇÃO
CON-PIL-PIL-014-R00
DESENHO
014
REV. N.º
00
ENG. º
OBRA N.º
0001
DES. N.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-015-R00.PLT 04/06/2023 18:17:10
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

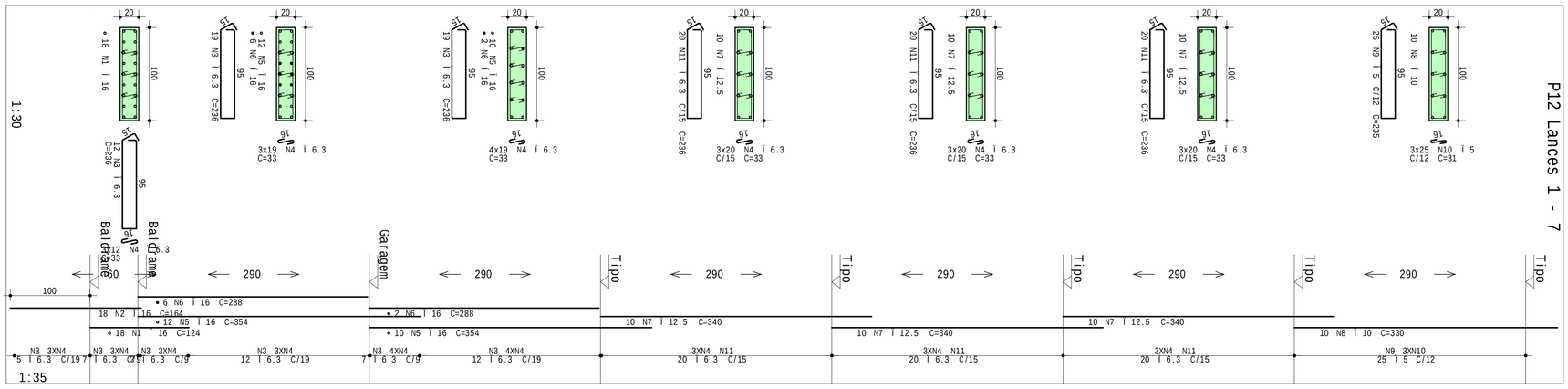
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



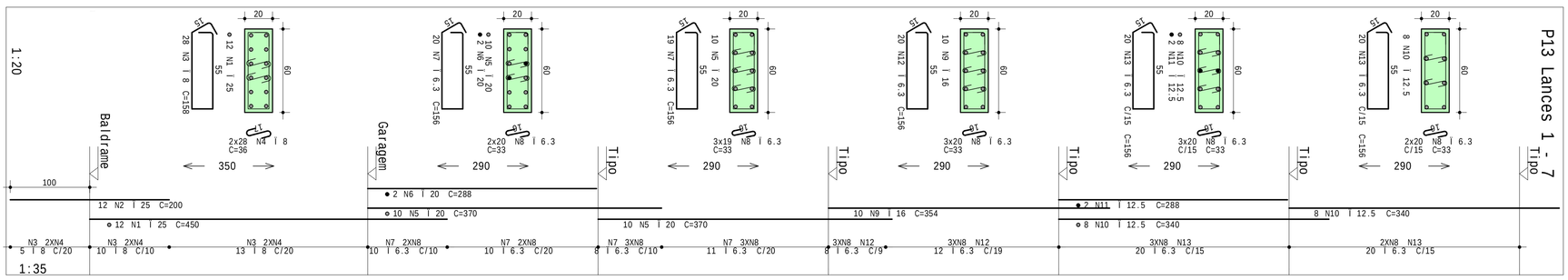
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

	AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P12 Lances 1 - 7	50A	1	16	18	124	2232
	50A	2	16	18	164	2952
	50A	3	5	550	33	18150
	50A	4	6.3	340	33	11220
	50A	5	16	22	354	7788
	50A	6	16	8	288	2304
	50A	7	12.5	10	340	3400
	60A	8	5	25	235	5875
	60A	9	5	75	31	2325
	60A	10	6.3	60	236	14160
P13 Lances 1 - 7	50A	1	25	12	460	5400
	50A	2	8	25	200	2400
	50A	3	8	28	158	4424
	50A	4	20	26	370	7016
	50A	5	20	2	288	576
	50A	6	6.3	39	156	6084
	50A	7	6.3	33	33	8481
	50A	8	12.5	10	340	3400
	50A	9	12.5	10	340	5440
	50A	10	12.5	2	288	576
	50A	11	12.5	10	340	3120
	50A	12	6.3	20	156	3120
	50A	13	6.3	40	156	6240
P20 Lances 8 - 12	60A	1	5	64	330	21120
	60A	2	5	125	325	40625
	60A	3	5	750	31	23250
	60A	4	5	10	76	760
	60A	5	5	10	85	850
P25 Lances 1 - 7	50A	1	20	3	160	480
	50A	2	16	6	140	840
	50A	3	16	6	140	840
	50A	4	6.3	33	126	4158
	50A	5	6.3	72	33	2376
	50A	6	20	6	370	2220
	50A	7	12.5	6	354	2124
	50A	8	10	18	330	5940
	50A	9	12.5	18	330	5940
	60A	10	5	75	125	9375
	60A	11	5	15	131	2325
	60A	12	6.3	20	126	2520
	50A	13	6.3	20	126	2520

RESUMO DE AÇO

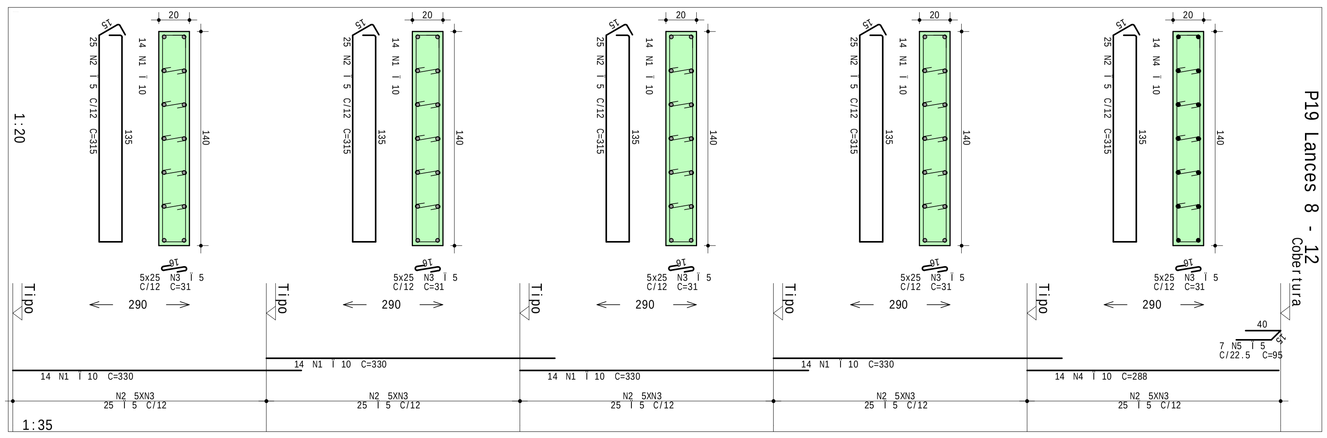
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	845	130
50A	6.3	729	178
50A	10	64	216
50A	12.5	354	176
50A	16	183	339
50A	20	107	203
50A	25	78	303
Peso Total 60A =			130 kgf
Peso Total 50A =			1518 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

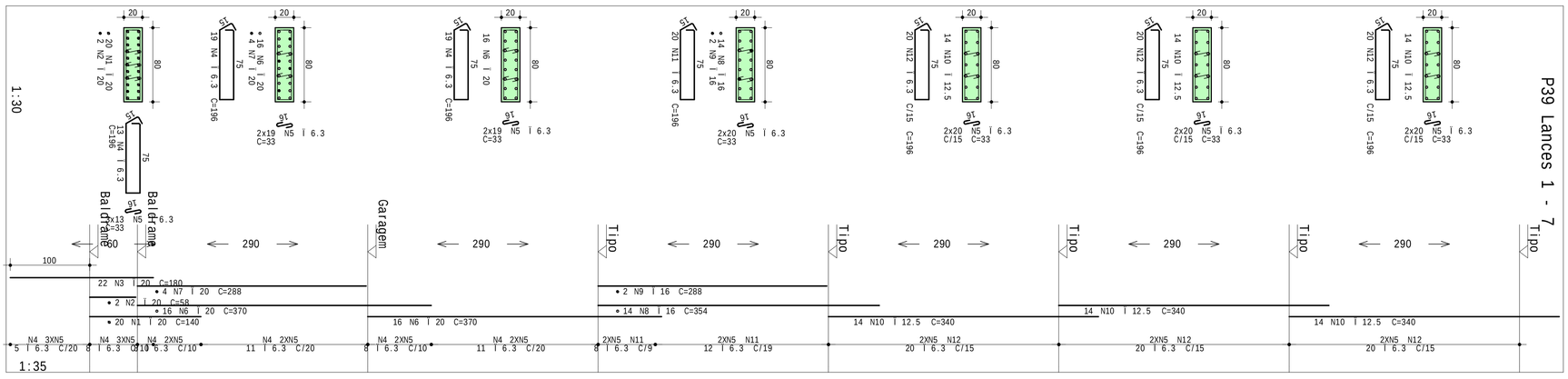
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na prancha
CLIENTE UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA TCC_CONCEP2_2023
TITULO
P12 Lances 1 - 7
P13 Lances 1 - 7
P20 Lances 8 - 12
P25 Lances 1 - 7
DATA 04/06/2023
RESPONS. Tadeu Cada
ESCALA CON-PIL-PIL-015-R00
CODIGO
OBRA N. º 0001
DES. N. º 015
REV. N. º 00
ENC. º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-PIL-PIL-016-R00.PLT 04/06/2023 18:17:11
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

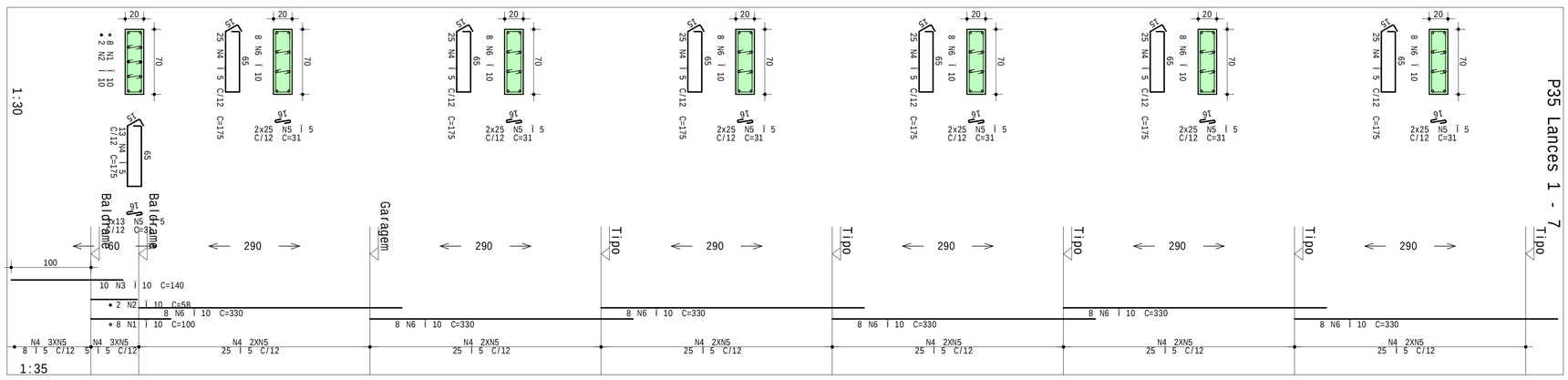
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



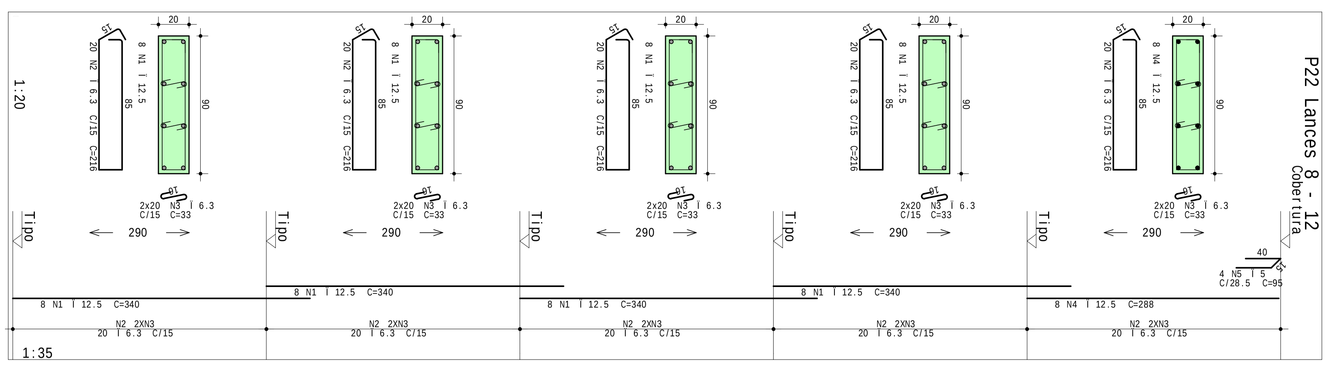
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	m	m	kgf
60A	6.3	988	152
50A	10	630	154
50A	12.5	407	251
50A	16	275	264
50A	20	155	490
Peso Total	60A =	199	152 kgf
Peso Total	50A =		1247 kgf

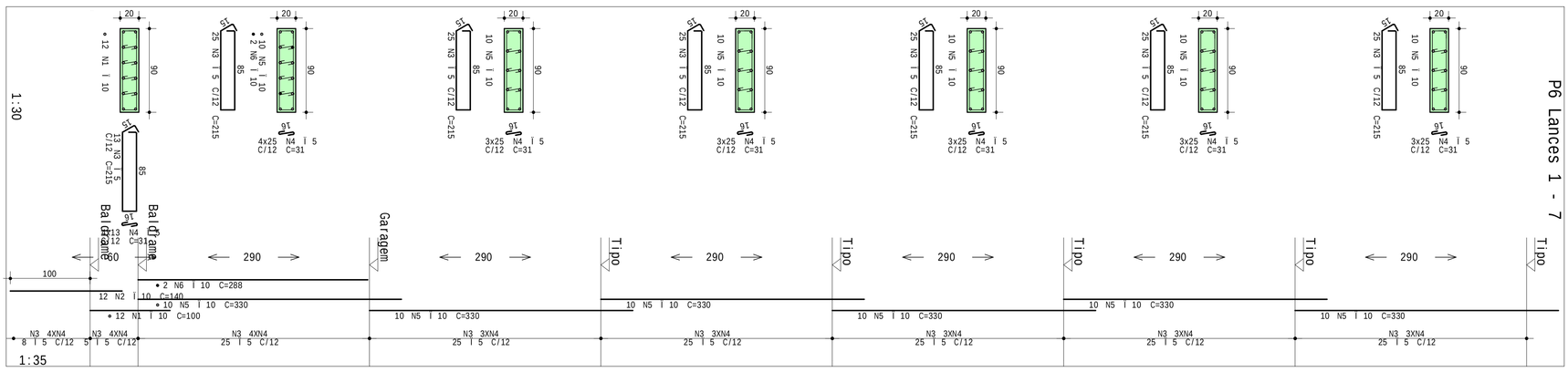
AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P19 Lances 8 - 12					
50A	1	10	56	330	18480
60A	2	5	125	315	39375
60A	3	5	63	63	3969
50A	4	10	14	288	4032
60A	5	5	7	95	665
P22 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	32	340	10880
50A	2	6.3	100	23	2300
50A	3	6.3	200	28	5600
50A	4	12.5	8	288	2304
60A	5	5	4	95	380
P35 Lances 1 - 7					
50A	1	10	6	100	600
50A	2	10	2	50	100
50A	3	10	10	140	1400
50A	4	10	16	175	2800
60A	5	5	163	175	28525
50A	6	10	38	330	12540
P39 Lances 1 - 7					
50A	1	20	20	140	2800
50A	2	20	2	58	116
50A	3	20	20	180	3600
50A	4	6.3	51	180	9180
50A	5	6.3	275	33	9075
50A	6	20	20	370	7400
50A	7	20	32	370	11840
50A	8	20	4	288	1152
50A	9	16	14	354	4956
50A	10	12.5	2	288	576
50A	11	6.3	42	340	14280
50A	12	6.3	20	196	3920
			60	196	11760

CONCRETO	
fck = 35 MPa	
ECS = Ver na planta	
CLIENTE	
UNILA	
OBRA	
TCC_CONCEP2_2023	
TITULO	
P19 Lances 8 - 12	
P22 Lances 8 - 12	
P35 Lances 1 - 7	
P39 Lances 1 - 7	
DATA	DESENHO
04/06/2023	Indl.Cada
DESENHO	CON-PIL-PIL-016-R00
COORD.	
OBRA N. º	0001
DES. N. º	
REV. N. º	00
ENG. º	

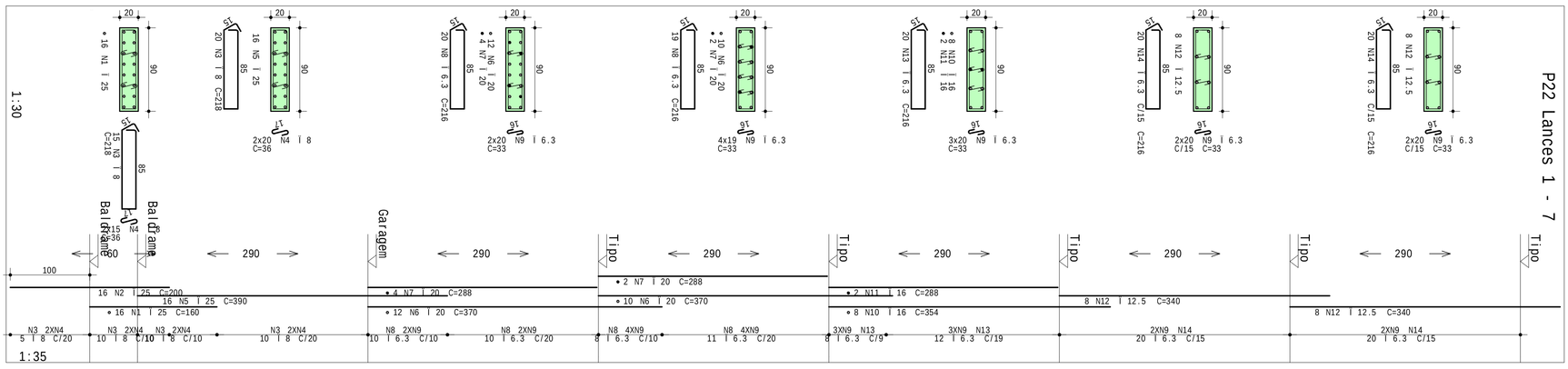
016

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-017-R00.PLT 04/06/2023 18:17:13
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

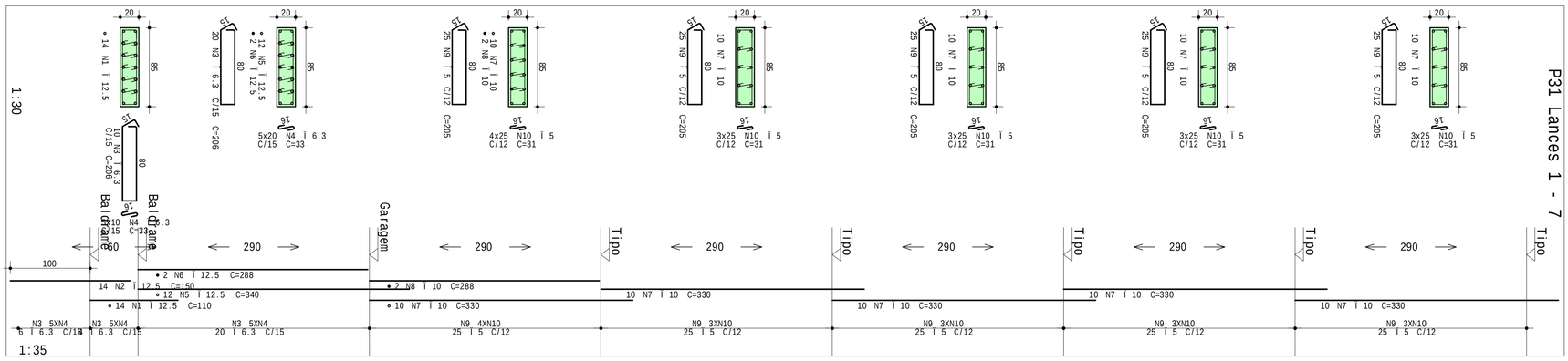
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



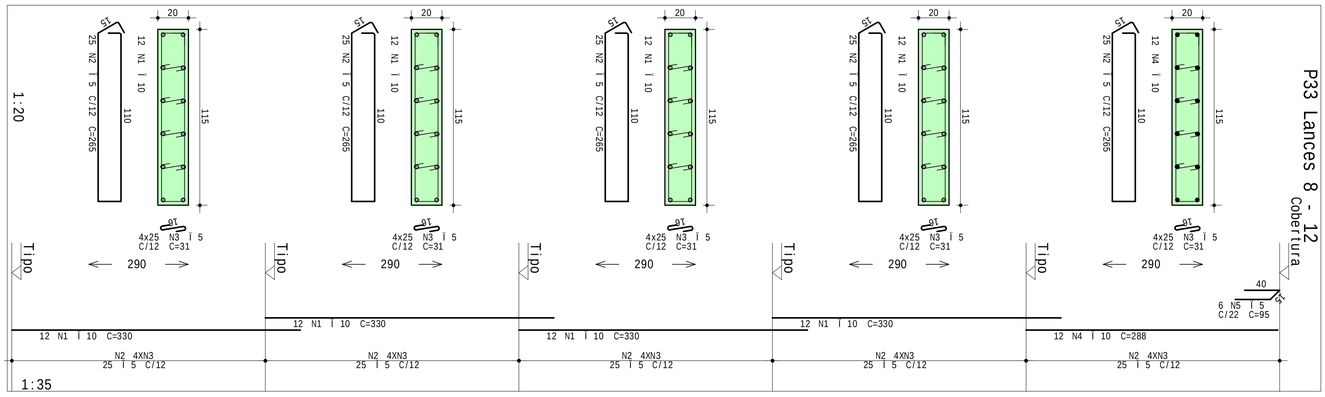
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P6 Lances 1 - 7					
50A	1	10	12	100	1200
60A	2	10	12	140	1680
60A	3	5	1437	23	33051
60A	4	5	527	31	16337
50A	5	10	60	330	19800
50A	6	10	2	288	576
P22 Lances 1 - 7					
50A	1	25	16	100	2500
50A	2	25	16	200	3200
50A	3	8	35	218	7630
50A	4	8	70	36	2520
50A	5	20	6	288	1728
50A	6	20	25	370	9250
50A	7	20	6	288	1728
50A	8	6.3	39	216	8424
50A	9	6.3	256	353	90368
50A	10	6.3	2	288	576
50A	11	16	2	340	680
50A	12	12.5	16	340	5440
50A	13	6.3	40	216	8640
50A	14	6.3	20	216	4320
P31 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	14	110	1540
50A	2	12.5	14	150	2100
50A	3	6.3	30	206	6180
50A	4	6.3	152	33	50160
50A	5	12.5	12	340	4080
50A	6	12.5	2	288	576
50A	7	12.5	50	330	16500
50A	8	10	2	208	416
60A	9	5	125	205	25625
60A	10	5	400	31	12400
P33 Lances 8 - 12					
50A	1	10	148	330	15840
60A	2	5	150	33	33275
60A	3	5	500	31	15500
60A	4	10	12	288	3456
50A	5	5	6	95	570

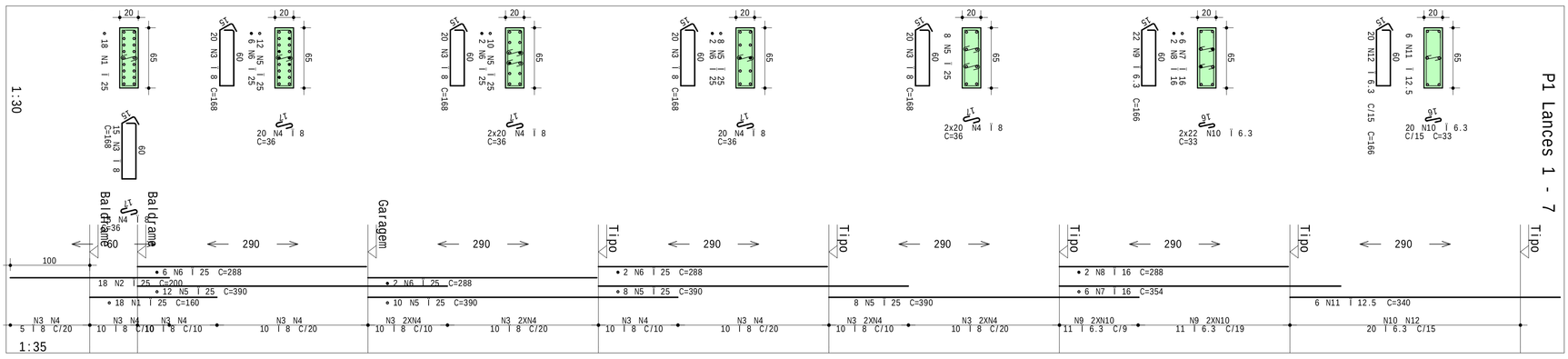
RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	1386	213
50A	6.3	4010	40
50A	8	102	40
50A	10	596	368
50A	12.5	137	132
50A	16	34	54
50A	20	99	243
50A	25	120	462
Peso Total	60A =		213 kgf
Peso Total	50A =		1400 kgf

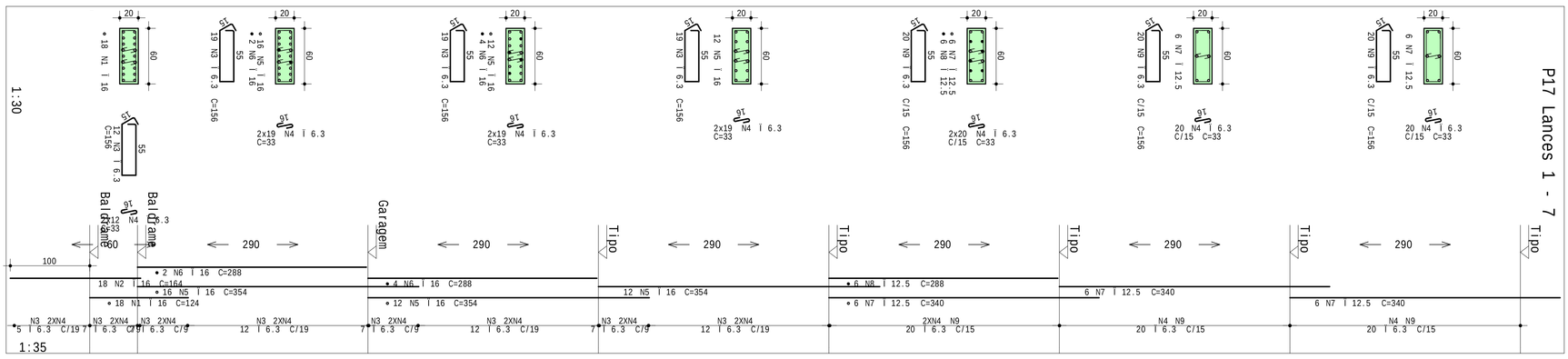
CONCRETO fck = 35 MPa	
ECS = Ver na Planta MPa	
CLIENTE UNILA	OBRA N. º 0001
OBRA TCC_CONCEP2_2023	DES. N. º 017
TITULO P6 Lances 1 - 7 P22 Lances 1 - 7 P31 Lances 1 - 7 P33 Lances 8 - 12	REV. N. º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA Indicada · DESENHO CON-PIL-017-R00 · COORD. · ENG. º	

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-PIL-PIL-018-R00.PLT 04/06/2023 18:17:14
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

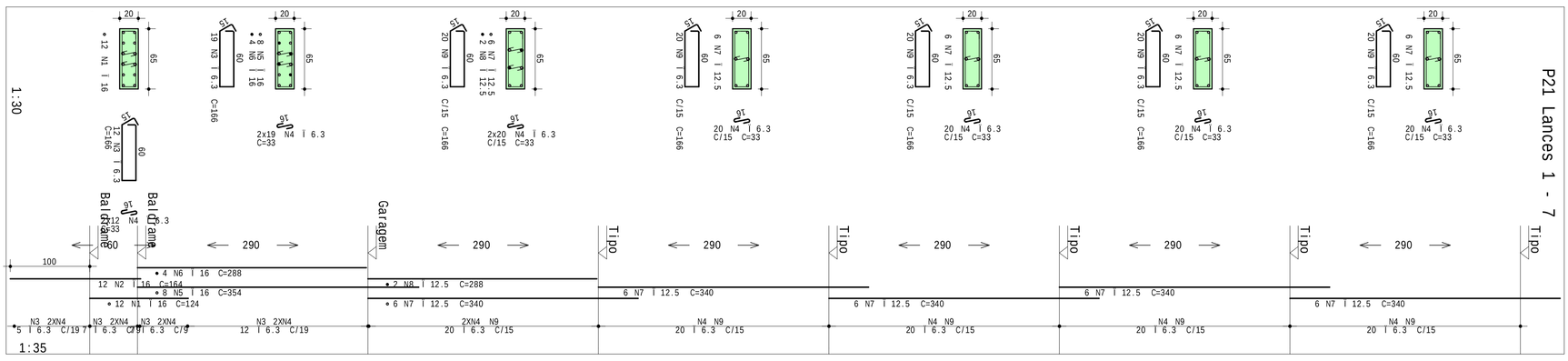
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



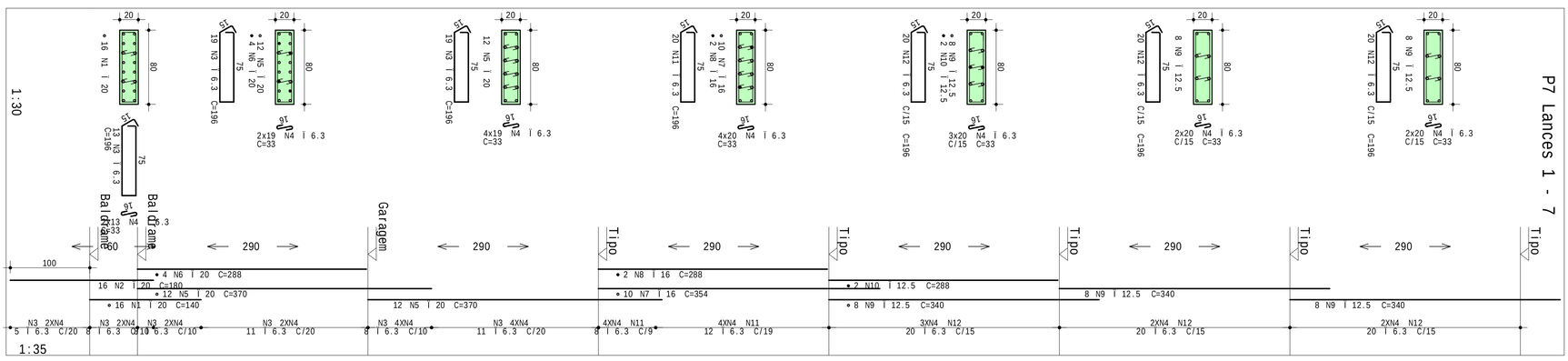
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO

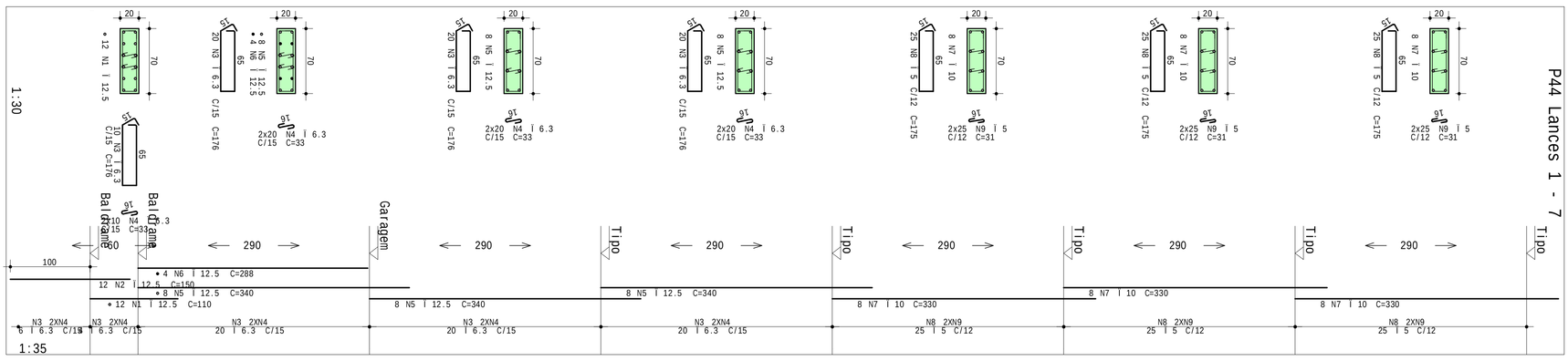
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
50A	6.3	1017	249
50A	8	208	82
50A	12.5	25	38
50A	16	353	553
50A	20	152	374
50A	25	242	932
Peso Total		50A =	2477 kgf

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P1 Lances 1 - 7					
50A	1	25	18	160	2880
50A	2	25	150	200	3000
50A	3	8	18	200	3600
50A	4	8	135	36	4860
50A	5	25	38	390	14820
50A	6	25	10	288	2880
50A	7	25	2	288	576
50A	8	16	22	166	3652
50A	9	6.3	64	33	2112
50A	10	6.3	6	340	2040
50A	11	6.3	20	166	3320
P7 Lances 1 - 7					
50A	1	20	16	140	2240
50A	2	20	16	180	2880
50A	3	6.3	51	196	1996
50A	4	6.3	350	33	11550
50A	5	20	24	370	8880
50A	6	4	4	288	1152
50A	7	20	10	354	3540
50A	8	16	2	288	576
50A	9	12.5	24	340	8160
50A	10	12.5	2	288	576
50A	11	12.5	20	196	3920
50A	12	6.3	60	196	11760
P17 Lances 1 - 7					
50A	1	16	18	124	2232
50A	2	16	18	164	2952
50A	3	6.3	69	156	10764
50A	4	6.3	240	33	7920
50A	5	16	354	354	14160
50A	6	16	6	288	1728
50A	7	12.5	18	340	6120
50A	8	12.5	6	288	1728
50A	9	6.3	60	156	9360
P21 Lances 1 - 7					
50A	1	16	12	124	1488
50A	2	16	12	164	1968
50A	3	6.3	51	156	7956
50A	4	6.3	181	33	6046
50A	5	16	8	354	2832
50A	6	16	4	288	1152
50A	7	12.5	30	340	10200
50A	8	12.5	4	288	1152
50A	9	6.3	100	166	16600

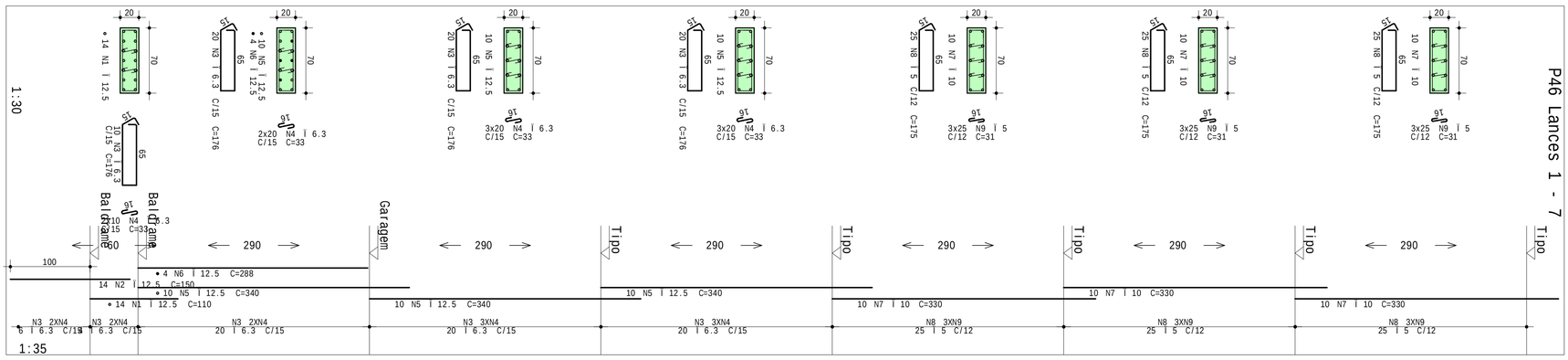
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na prancha
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUACU
OBRA
TCC_CONCEP2_2023
TÍTULO
P1 Lances 1 - 7
P7 Lances 1 - 7
P17 Lances 1 - 7
P21 Lances 1 - 7
ESCALA 1:30
DATA 04/06/2023
PRANCHA CON-PIL-PIL-018-R00
CODBO.
ENG °
OBRA N °
0001
DES. N °
018
REV. N °
00

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-019-R00.PLT 04/06/2023 18:17:16
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

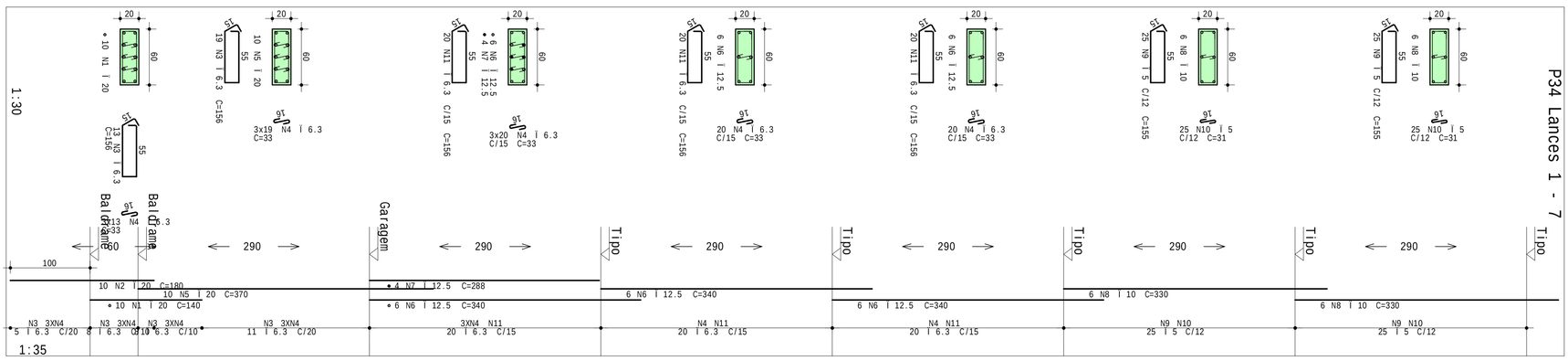
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



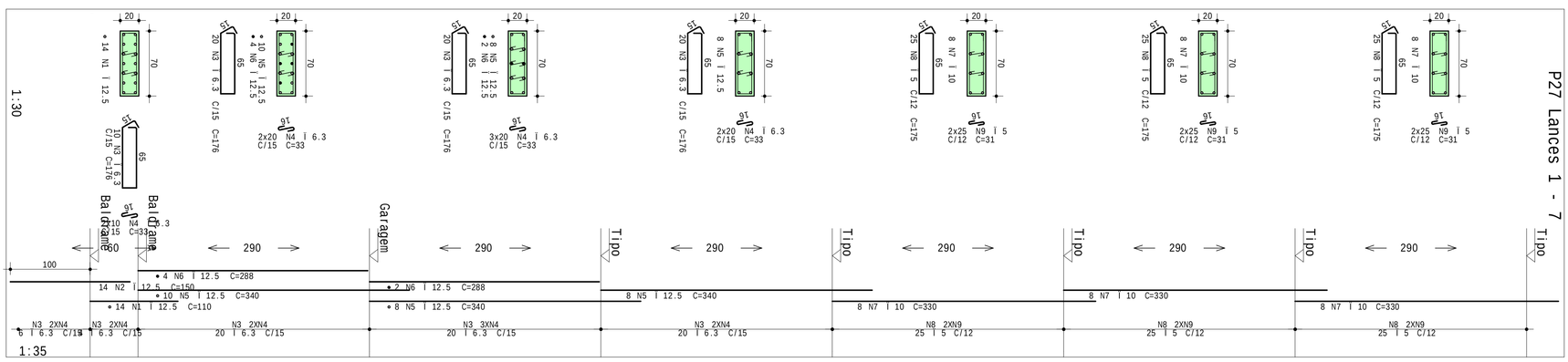
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO

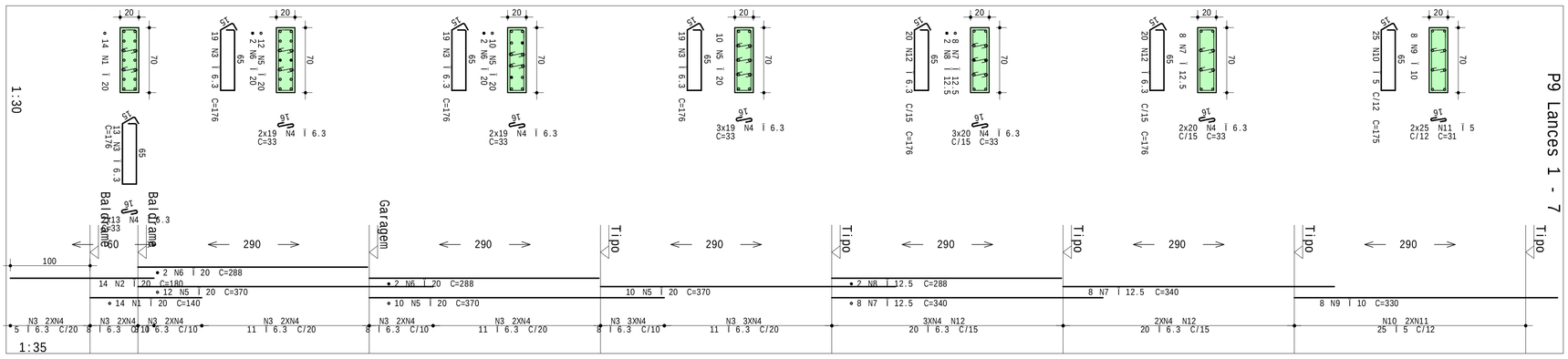
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	650	100
50A	6.3	736	180
50A	10	237	163
50A	12.5	489	471
50A	20	69	170
Peso Total 60A =			100 kgf
Peso Total 50A =			1005 kgf

	AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P27 Lances 1 - 7	50A	1	12.5	14	110	1540
	50A	2	12.5	14	150	2100
	50A	3	6.3	14	173	2422
	50A	4	6.3	160	33	5280
	50A	5	12.5	26	340	8840
	50A	6	12.5	288	7	2016
	50A	7	12.5	24	74	1728
	60A	8	10	75	175	13125
	60A	9	5	150	31	4650
P34 Lances 1 - 7	50A	1	20	10	140	1400
	50A	2	6.3	32	150	4800
	50A	3	6.3	196	25	4900
	50A	4	6.3	33	370	6468
	50A	5	20	10	370	3700
	50A	6	12.5	18	340	6120
	50A	7	12.5	10	330	3960
	60A	8	10	12	155	1860
	60A	9	5	50	155	7750
	60A	10	5	31	330	1550
	60A	11	6.3	60	156	9360
P44 Lances 1 - 7	50A	1	12.5	12	110	1320
	50A	2	12.5	12	150	1800
	50A	3	6.3	170	176	12320
	50A	4	6.3	140	33	4620
	50A	5	12.5	24	340	8160
	50A	6	12.5	4	288	1152
	50A	7	10	24	330	7920
	60A	8	5	75	31	2325
	60A	9	5	150	31	4650
P46 Lances 1 - 7	50A	1	12.5	14	110	1540
	50A	2	12.5	14	150	2100
	50A	3	6.3	75	173	12975
	50A	4	6.3	180	33	5940
	50A	5	12.5	30	340	10200
	50A	6	12.5	4	288	1152
	50A	7	10	30	330	9900
	60A	8	5	75	31	2325
	60A	9	5	150	31	4650

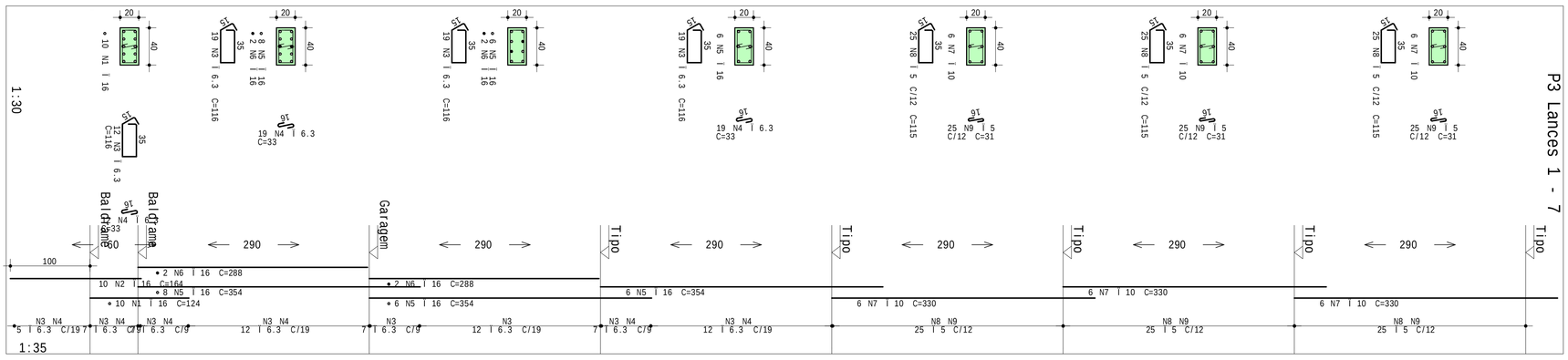
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na prancha
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_CONCEP2_2023
TITULO
P27 Lances 1 - 7
P34 Lances 1 - 7
P44 Lances 1 - 7
P46 Lances 1 - 7
DATA 04/06/2023
ESCALA 1:30
PRANCHA CON-PIL-PIL-019-R00
CODRO.
OBRA N.º 0001
DES. N.º 019
REV. N.º 00
DAC N.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-020-R00.PLT 04/06/2023 18:17:18
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

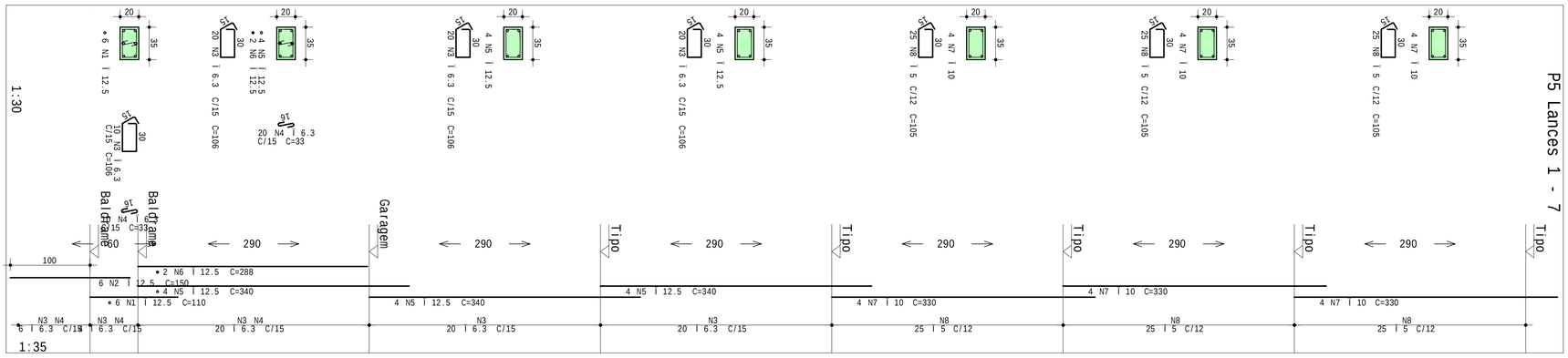
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



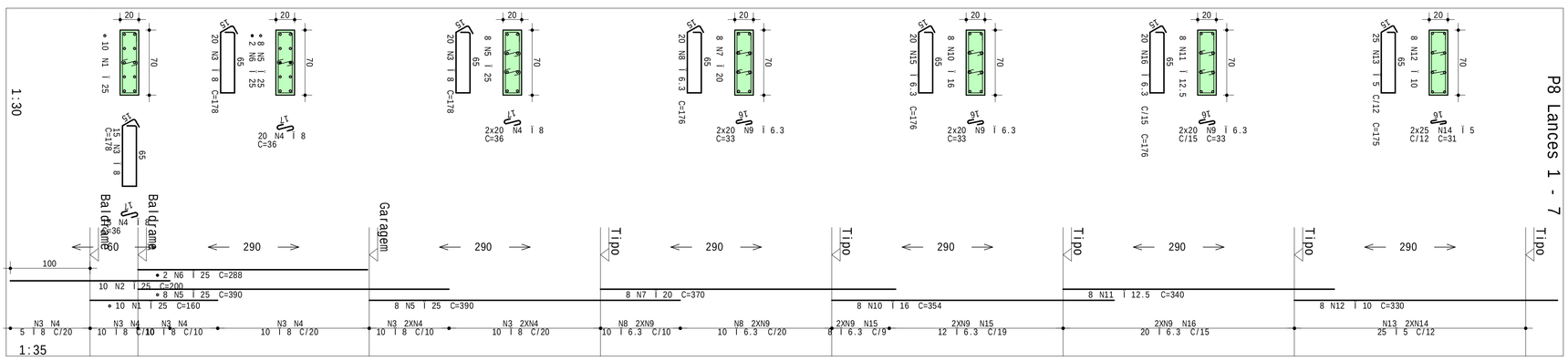
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	Kgf
60A	6.3	307	47
50A	8	605	148
50A	10	125	49
50A	12.5	152	144
50A	16	139	220
50A	20	204	504
Peso Total	60A =		47 kgf
Peso Total	50A =		1560 kgf

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P3 Lances 1 - 7					
50A	1	16	10	124	1240
50A	2	16	10	164	1640
50A	3	16	10	60	600
50A	4	6.3	50	33	1650
50A	5	16	20	354	7080
50A	6	6.3	16	72	1152
50A	7	16	16	288	4608
50A	8	10	14	82	1148
50A	9	10	14	135	1890
60A	15	5	75	31	2325
P5 Lances 1 - 7					
50A	1	12.5	6	110	660
50A	2	12.5	6	150	900
50A	3	6.3	76	106	7220
50A	4	6.3	30	33	990
50A	5	12.5	12	340	4080
50A	6	12.5	12	288	3456
50A	7	12.5	5	105	525
60A	8	5	75	105	7875
P8 Lances 1 - 7					
50A	1	25	10	160	1600
50A	2	25	10	170	1700
50A	3	25	50	190	9500
50A	4	8	75	36	2700
50A	5	25	16	390	6240
50A	6	25	2	288	576
50A	7	25	20	176	3520
50A	8	6.3	120	33	3960
50A	9	6.3	8	354	2832
50A	10	16	8	340	2720
50A	11	12.5	8	330	2640
50A	12	10	25	175	4375
50A	13	5	25	175	4375
50A	14	5	31	31	1550
50A	15	5	50	31	1550
50A	16	5	176	31	5520
P9 Lances 1 - 7					
50A	1	20	14	140	1960
50A	2	20	7	180	1260
50A	3	6.3	76	170	12920
50A	4	6.3	250	73	18250
50A	5	20	32	370	11840
50A	6	20	4	288	1152
50A	7	12.5	2	340	680
50A	8	12.5	16	340	5440
50A	9	10	8	330	2640
50A	10	10	25	175	4375
60A	11	5	50	31	1550
60A	12	6.3	40	176	7040

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta
CLIENTE

OBRA
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

TITULO
TCC_CONCEP2_2023

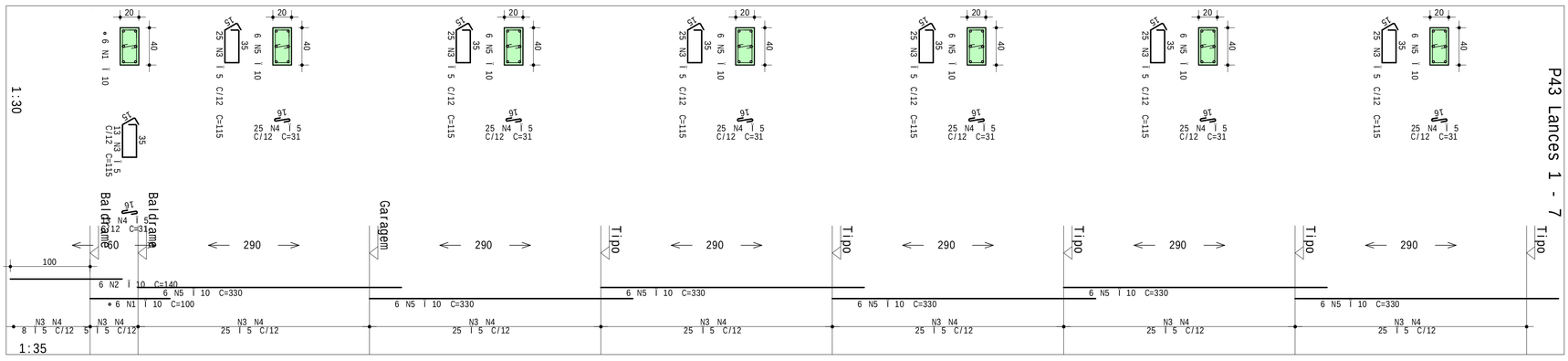
P3 Lances 1 - 7
P5 Lances 1 - 7
P8 Lances 1 - 7
P9 Lances 1 - 7

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:30 | DESENHO: CON-PIL-PIL-020-R00 | CODIGO:

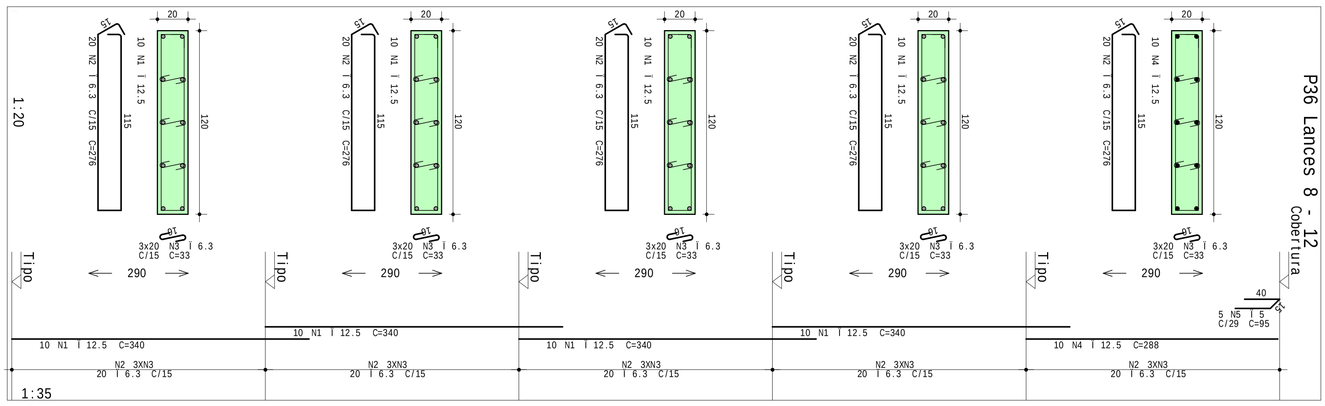
OBRA N °: 0001
DES. N °: 020
REV. N °: 00
ENG °

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-021-R00.PLT 04/06/2023 18:17:19
Versão Final Homologada
12/06/2023 08:34

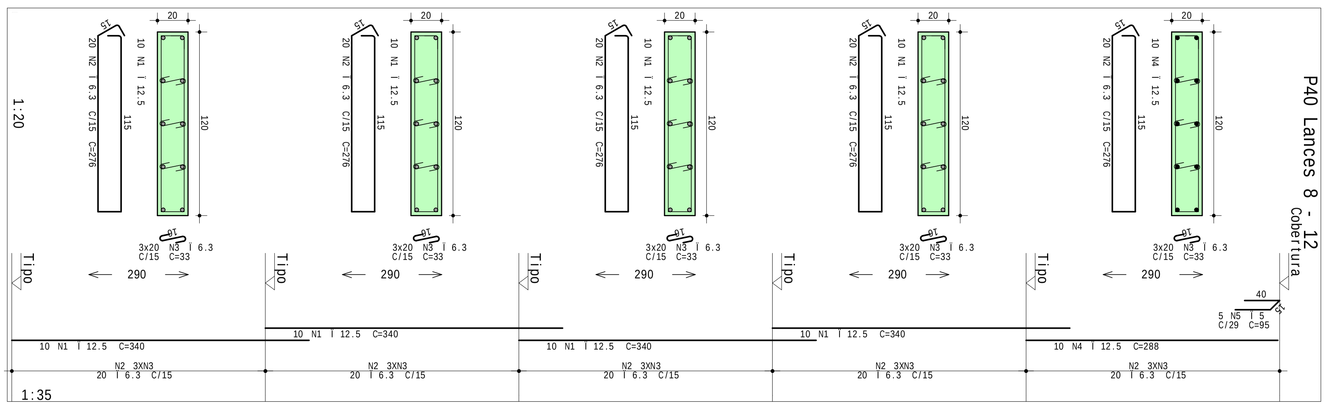
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



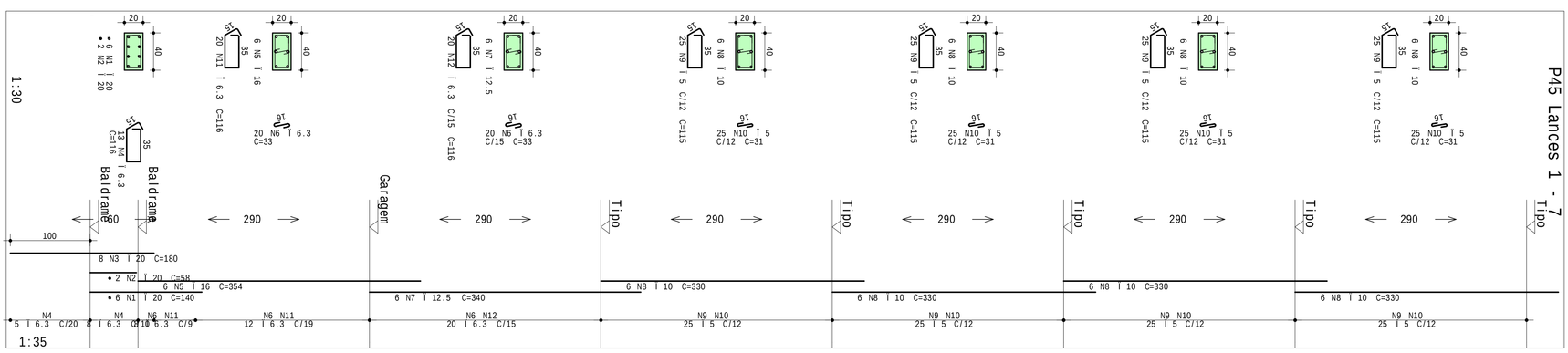
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	6.3	583	202
50A	10	823	131
50A	12.5	212	337
50A	20	350	54
50A	25	21	54
Peso Total		60A =	61 kgf
Peso Total		50A =	763 kgf

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P36 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	40	340	13600
50A	2	6.3	100	276	27600
50A	3	10	50	59	2950
50A	4	12.5	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475
P40 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	40	340	13600
50A	2	6.3	100	276	27600
50A	3	6.3	50	59	2950
50A	4	10	10	288	2880
50A	5	12.5	5	95	475
P43 Lances 1 - 7					
50A	1	10	6	140	840
50A	2	10	6	140	840
60A	3	5	163	115	18745
60A	4	5	163	31	5053
50A	5	10	36	330	11880
P45 Lances 1 - 7					
50A	1	20	6	140	840
50A	2	20	2	58	116
50A	3	20	2	180	1440
50A	4	6.3	13	116	1508
50A	5	6.3	13	354	4602
50A	6	6.3	40	33	1320
50A	7	12.5	6	340	2040
50A	8	10	24	330	7920
50A	9	10	10	131	1310
60A	10	5	100	31	3100
60A	11	6.3	20	116	2320
50A	12	6.3	20	116	2320

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na prancha
CLIENTE

OBRA
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

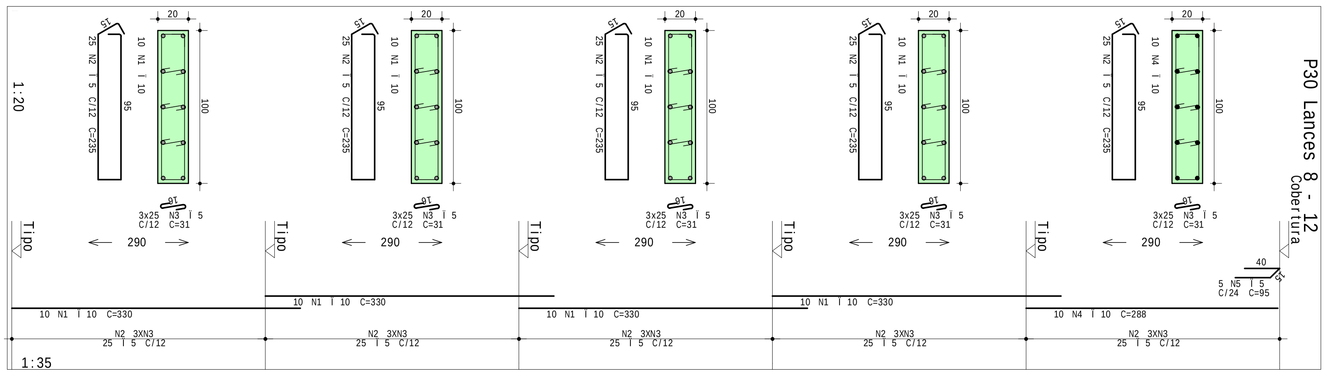
TITULO
TCC_CONCEP2_2023

P36 Lances 8 - 12
P40 Lances 8 - 12
P43 Lances 1 - 7
P45 Lances 1 - 7

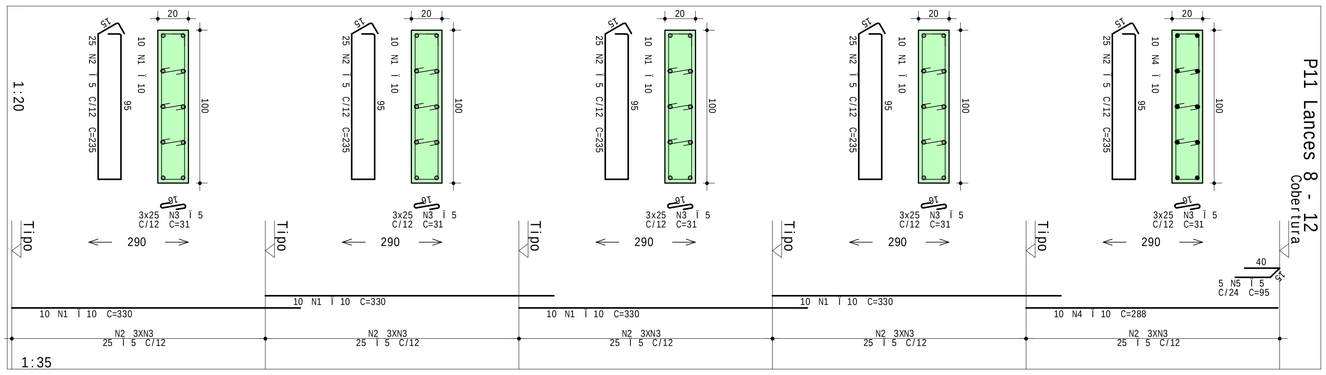
DATA 04/06/2023 | RESPONS. Indrlada | ESCALA CON-PIL-PIL-021-R00 | CODIGO

OBRA n.º 0001
DES. n.º 021
REV. n.º 00
ENC. º

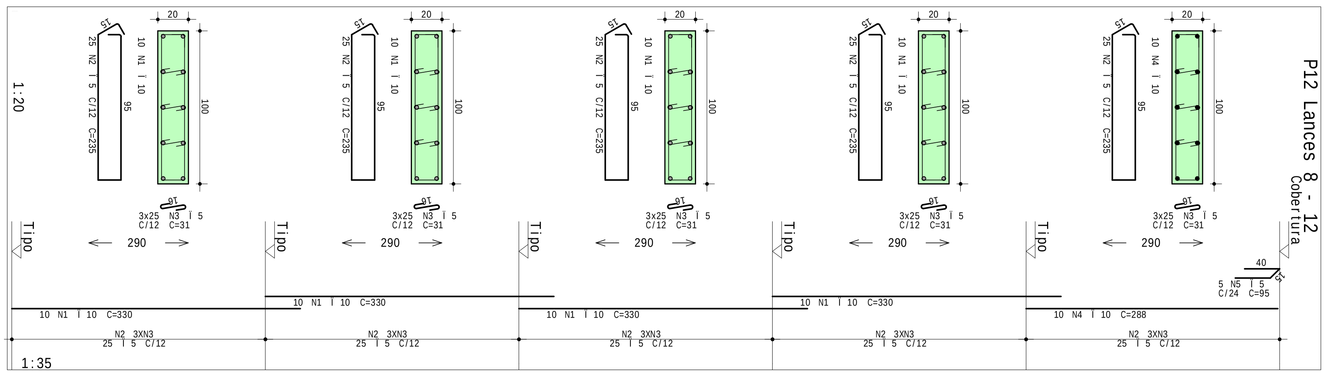
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



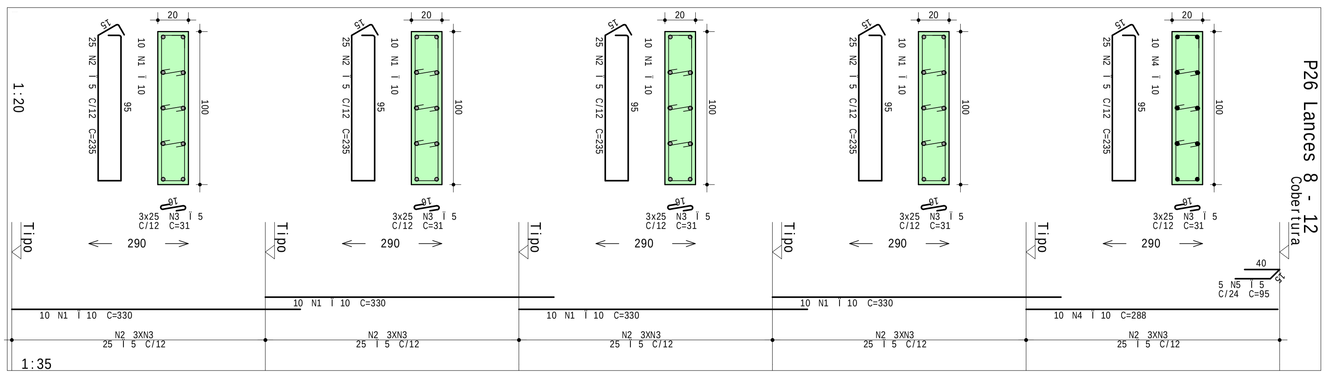
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P11 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	125	235	29375
60A	3	5	31	1125	11625
50A	4	5	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475
P12 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	125	235	29375
60A	3	5	31	1125	11625
60A	4	5	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475
P26 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
50A	2	5	125	235	29375
60A	3	5	31	1125	11625
60A	4	5	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475
P30 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	125	235	29375
60A	3	5	31	1125	11625
50A	4	5	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	1658	255
50A	10	643	397
Peso Total	60A =		255 kgf
Peso Total	50A =		397 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta

CLIENTE: UNILA

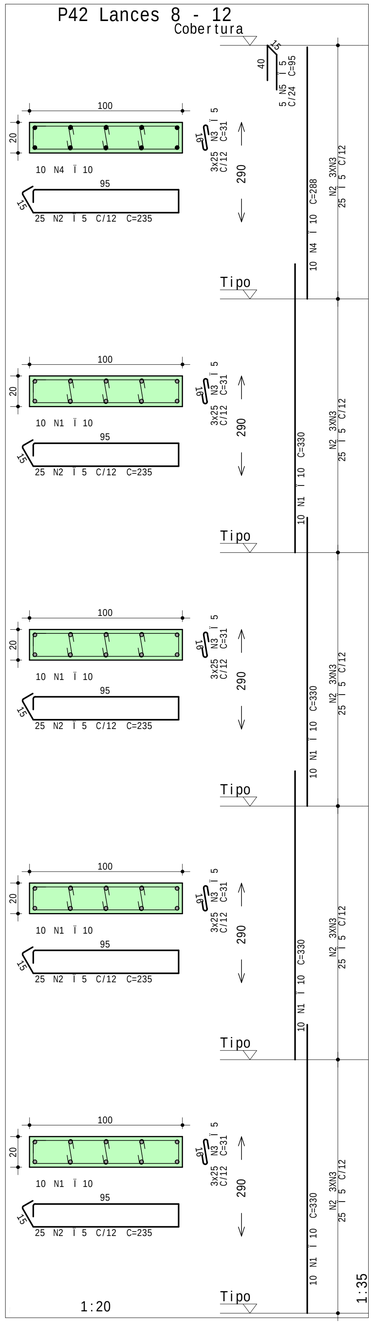
OBRA: TCC_CONCEP2_2023

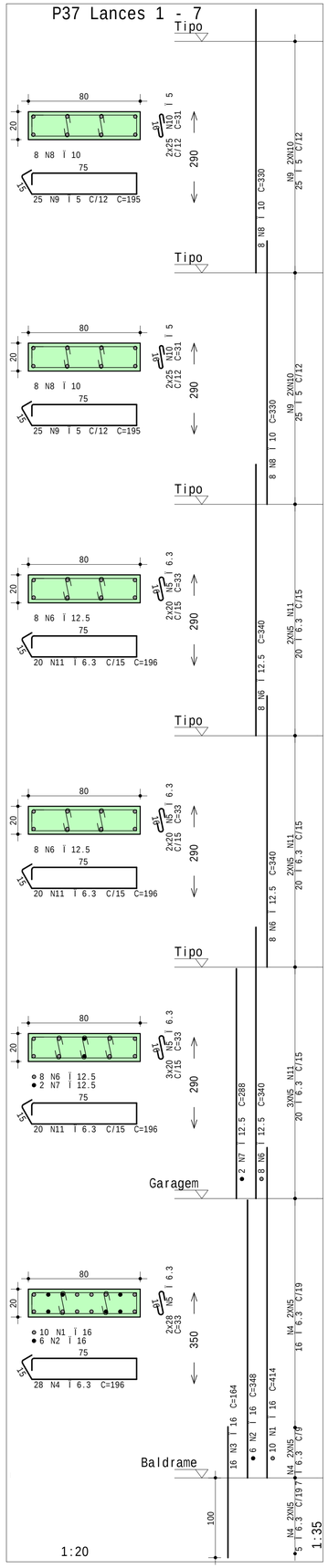
TITULO:
P11 Lances 8 - 12
P12 Lances 8 - 12
P26 Lances 8 - 12
P30 Lances 8 - 12

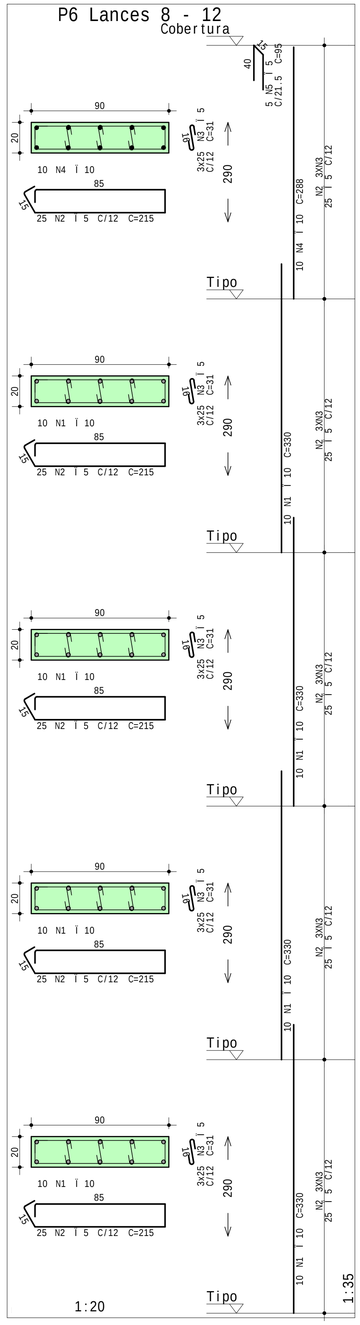
DATA: 04/06/2023
ESCALA: 1:20
DESENHO: CON-PIL-PIL-022-R00

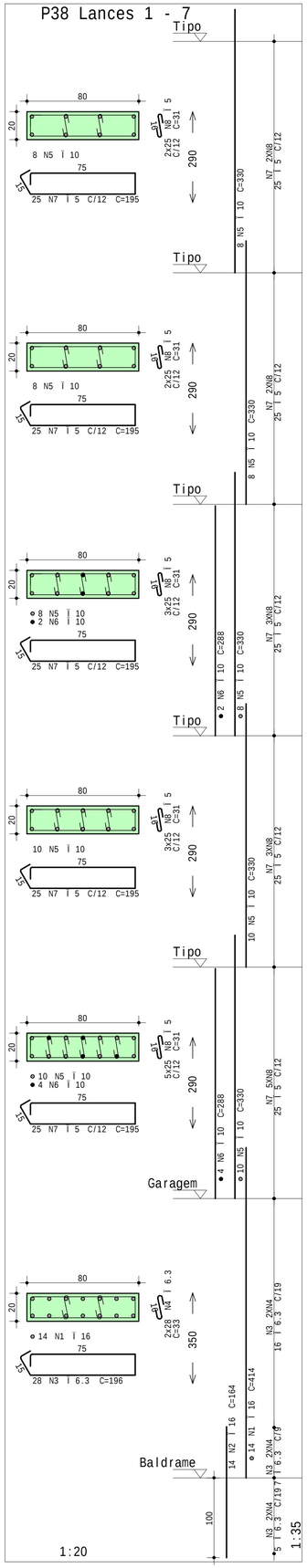
GRAU N.º: 0001
DES. N.º: 022
REV. N.º: 00
ENG. º:
CODRO:

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial









Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
P6 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	125	215	26875
60A	3	5	375	31	11625
50A	4	10	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475
P37 Lances 1 - 7					
50A	1	16	10	414	4140
50A	2	16	6	348	2088
50A	3	16	16	164	2624
50A	4	6.3	28	196	5488
50A	5	6.3	196	33	6468
50A	6	12.5	24	340	8160
50A	7	12.5	2	288	576
50A	8	10	16	330	5280
60A	9	5	50	195	9750
60A	10	5	100	31	3100
50A	11	6.3	60	196	11760
P38 Lances 1 - 7					
50A	1	16	14	414	5796
50A	2	16	14	164	2296
50A	3	6.3	28	196	5488
50A	4	6.3	56	33	1848
50A	5	10	44	330	14520
50A	6	10	6	288	1728
60A	7	5	125	195	24375
60A	8	5	375	31	11625
P42 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	125	235	29375
60A	3	5	375	31	11625
50A	4	10	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60A	5	1293	199
50A	6.3	311	76
50A	10	537	331
50A	12.5	87	84
50A	16	169	267
Peso Total	60A =		199 kgf
Peso Total	50A =		759 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO:
P6 Lances 8 - 12
P37 Lances 1 - 7
P38 Lances 1 - 7
P42 Lances 8 - 12

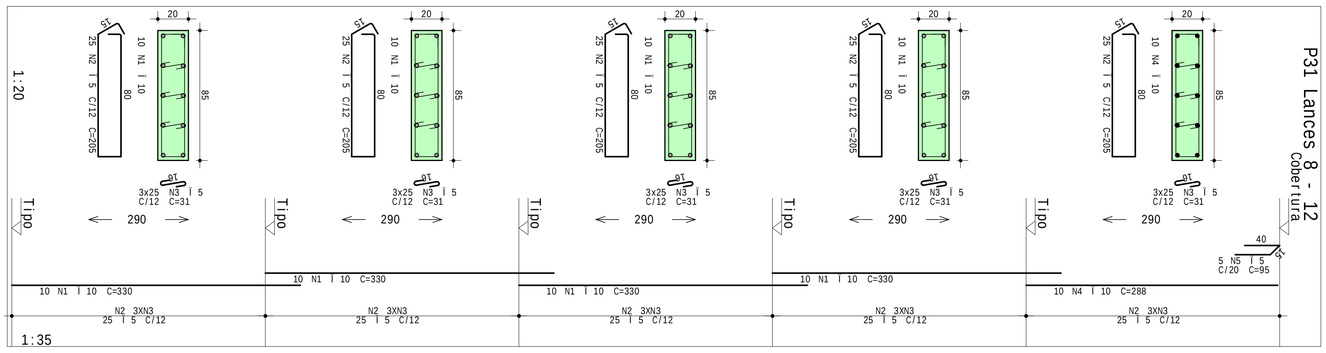
OBRA N.º 0001
DES. N.º 023
REV. N.º 00

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:20 | DESENHO CON-PIL-PIL-023-R00 | COORD. | ENG.º

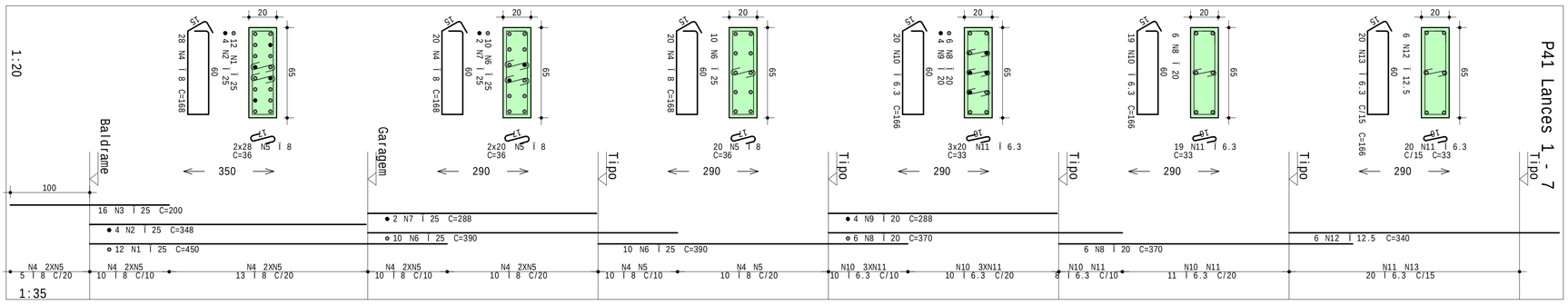
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-PIL-PIL-023-R00.PLT 04/06/2023 18:17:22
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-024-R00.PLT 04/06/2023 18:17:23
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

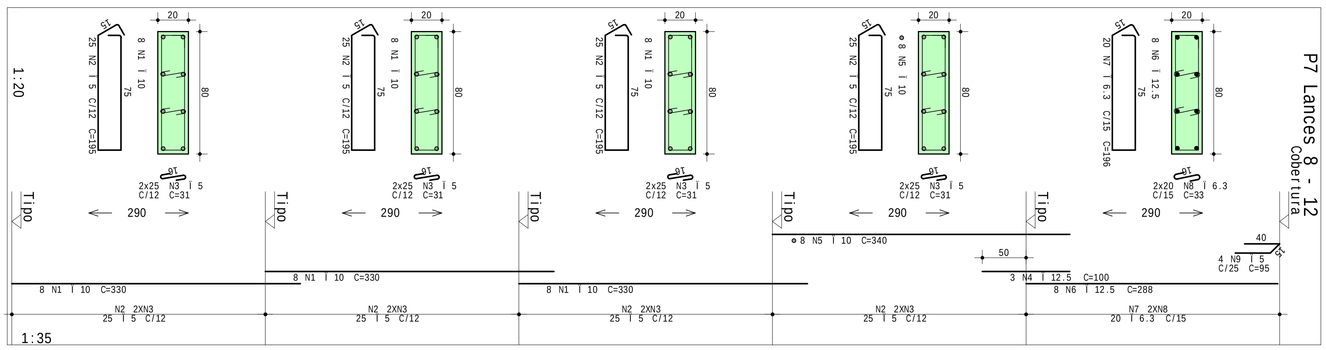
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



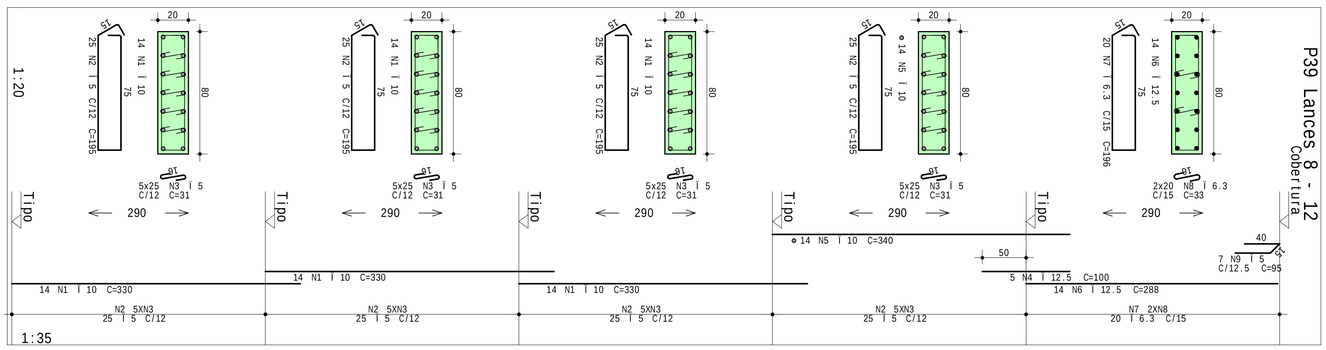
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P7 Lances 8 - 12					
50A	1	10	24	330	7920
60A	2	5	100	195	19500
50A	3	5	20	31	620
50A	4	12.5	3	100	300
50A	5	10	8	340	2720
50A	6	12.5	16	288	4608
50A	7	6.3	8	135	1080
50A	8	6.3	40	33	1320
60A	9	5	4	95	380
P31 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	125	31	3875
60A	3	5	375	31	11625
50A	4	10	10	288	2880
60A	5	5	5	95	475
P39 Lances 8 - 12					
50A	1	10	40	330	13200
60A	2	5	100	195	19500
60A	3	5	500	31	15500
50A	4	12.5	5	100	500
50A	5	10	5	340	1700
50A	6	12.5	14	288	4032
50A	7	6.3	20	135	2700
50A	8	6.3	40	33	1320
60A	9	5	7	95	665
P41 Lances 1 - 7					
50A	1	25	12	460	5400
50A	2	25	4	348	1392
50A	3	25	16	200	3200
50A	4	8	168	168	11424
50A	5	8	168	168	11424
50A	6	25	20	390	7800
50A	7	25	2	288	576
50A	8	20	12	370	4440
50A	9	2.3	2	288	576
50A	10	6.3	34	166	5644
50A	11	6.3	99	33	3267
50A	12	12.5	6	340	2040
50A	13	6.3	20	166	3320

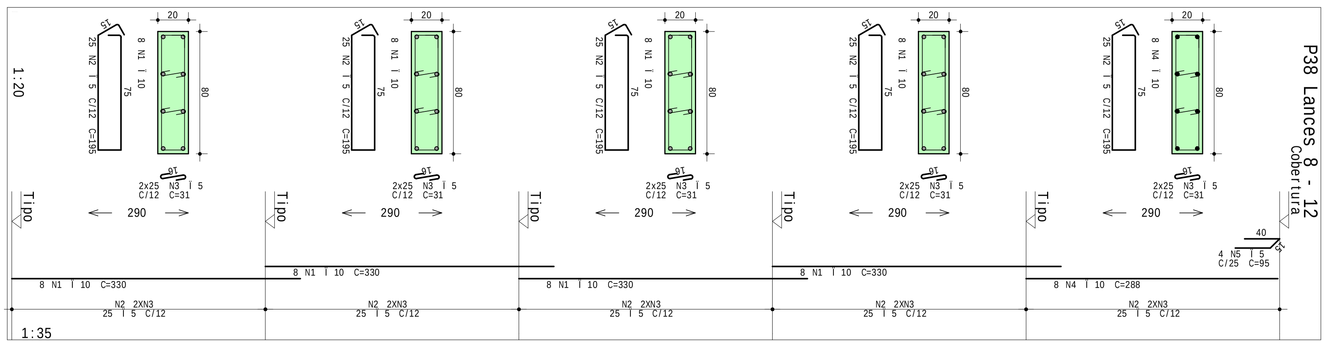
RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR	PESO Kgf
60A	5	595	153
50A	6.3	235	58
50A	8	156	62
50A	10	453	280
50A	12.5	92	88
50A	20	56	138
50A	25	184	708
Peso Total 60A =			153 kgf
Peso Total 50A =			1333 kgf

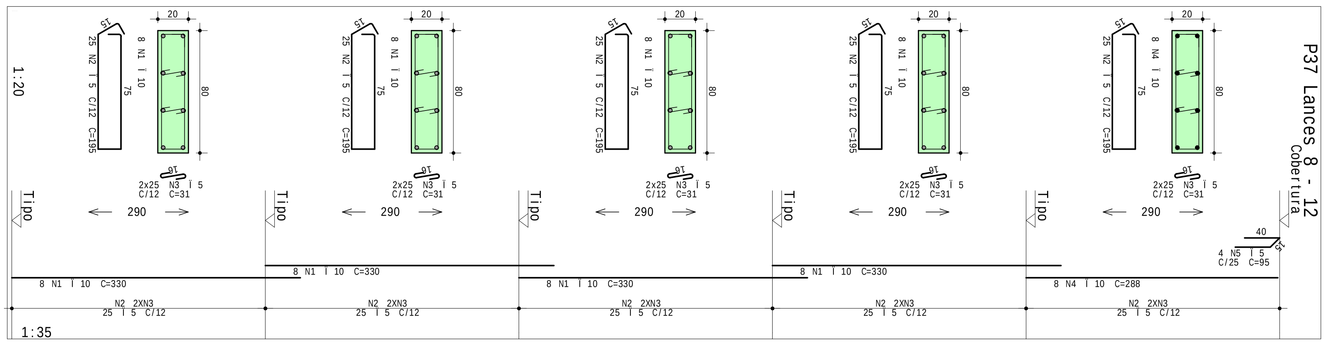
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_CONCEP2_2023
TITULO
P7 Lances 8 - 12
P31 Lances 8 - 12
P39 Lances 8 - 12
P41 Lances 1 - 7
ESCALA 1:20
DATA 04/06/2023
DESENHO CON-PIL-PIL-024-R00
OBRA N.º 0001
DES. N.º 024
REV. N.º 00
ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-025-R00.PLT 04/06/2023 18:17:25
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

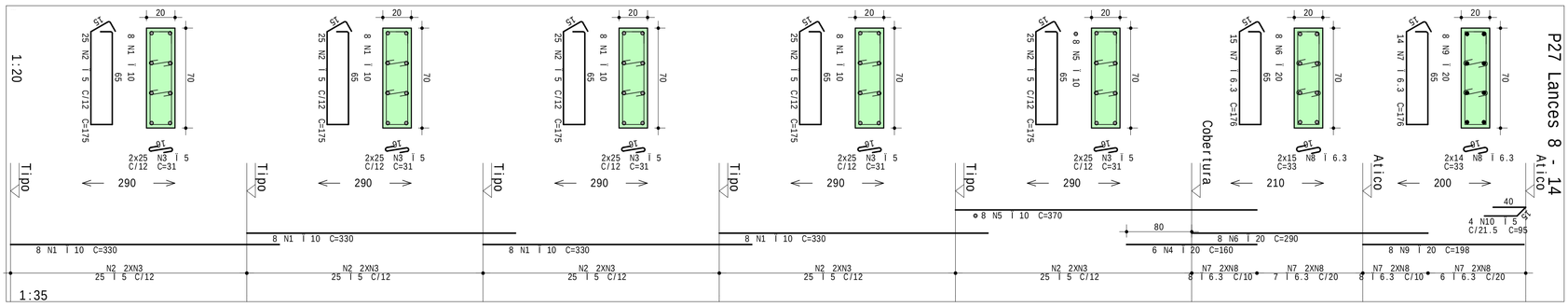
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



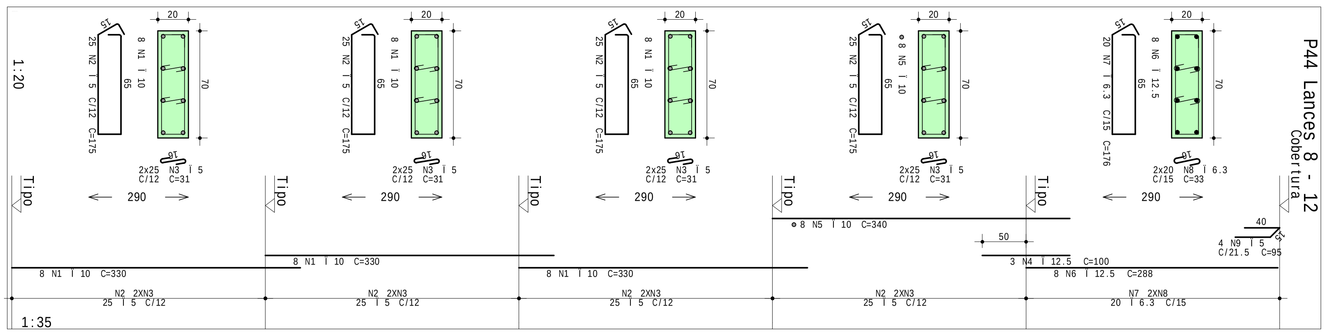
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P27 Lances 8 - 14					
50A	1	10	32	330	10560
60A	2	5	125	175	21875
60A	3	5	125	61	7625
50A	4	20	20	161	3220
50A	5	10	8	370	2960
50A	6	20	8	290	2320
50A	7	6.3	58	176	10208
50A	8	6.3	58	176	10208
60A	9	20	8	198	1584
60A	10	5	4	95	380
P37 Lances 8 - 12					
50A	1	10	32	330	10560
60A	2	5	125	195	24375
60A	3	5	250	31	7750
60A	4	5	8	288	2304
50A	5	10	4	95	380
P38 Lances 8 - 12					
50A	1	10	32	330	10560
60A	2	5	125	195	24375
60A	3	5	250	31	7750
60A	4	5	8	288	2304
60A	5	10	4	95	380
P44 Lances 8 - 12					
50A	1	10	24	330	7920
60A	2	5	100	175	17500
60A	3	5	200	31	6200
50A	4	12.5	8	340	2720
50A	5	10	8	288	2304
50A	6	12.5	8	288	2304
50A	7	6.3	20	176	3520
50A	8	6.3	40	33	1320
60A	9	5	4	95	380

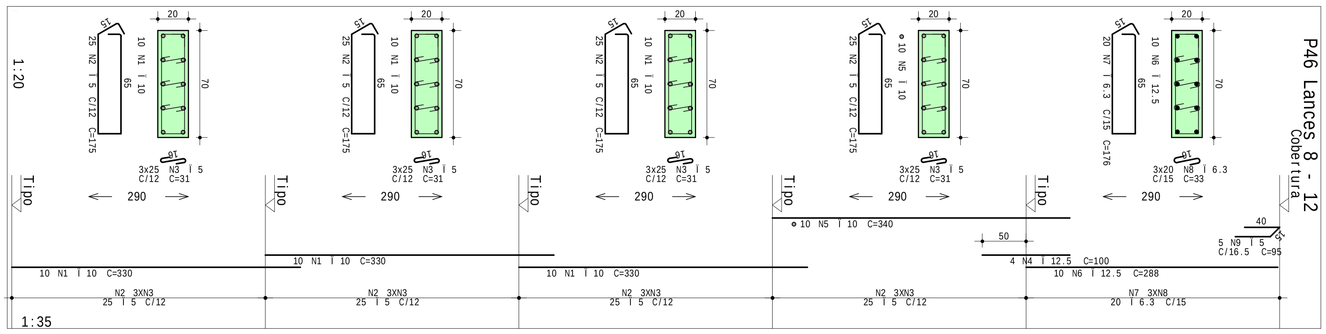
RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	1191	183
50A	6.3	119	29
50A	10	119	36
50A	12.5	428	128
50A	20	49	120
Peso Total 60A =			183 kgf
Peso Total 50A =			482 kgf

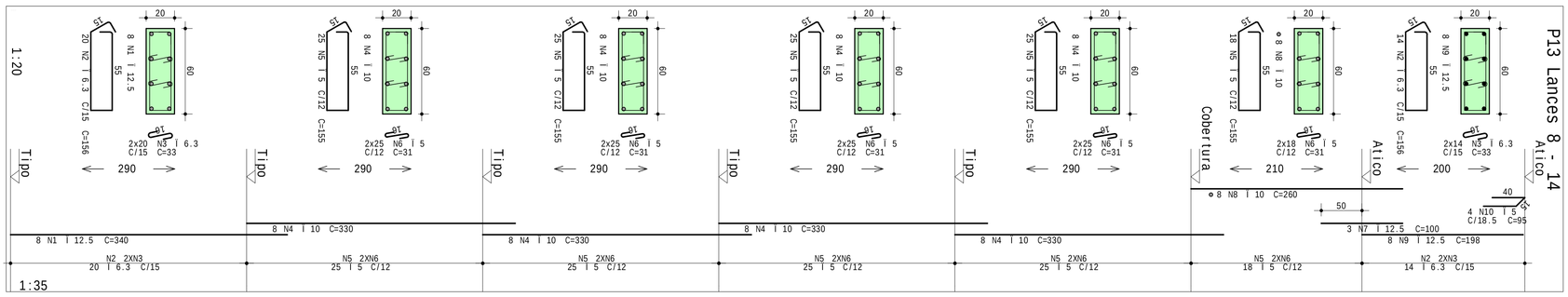
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta
CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA: TCC_CONCEP2_2023
TITULO:
P27 Lances 8 - 14
P37 Lances 8 - 12
P38 Lances 8 - 12
P44 Lances 8 - 12
DATA: 04/06/2023
ESCALA: 1:20
DESENHO: CON-PIL-PIL-025-R00
CODRD:
OBRA N. º 0001
DES. N. º 025
REV. N. º 00
ENG. º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-026-R00.PLT 04/06/2023 18:17:26
Versão Final Homologada
12/06/2023 08:34

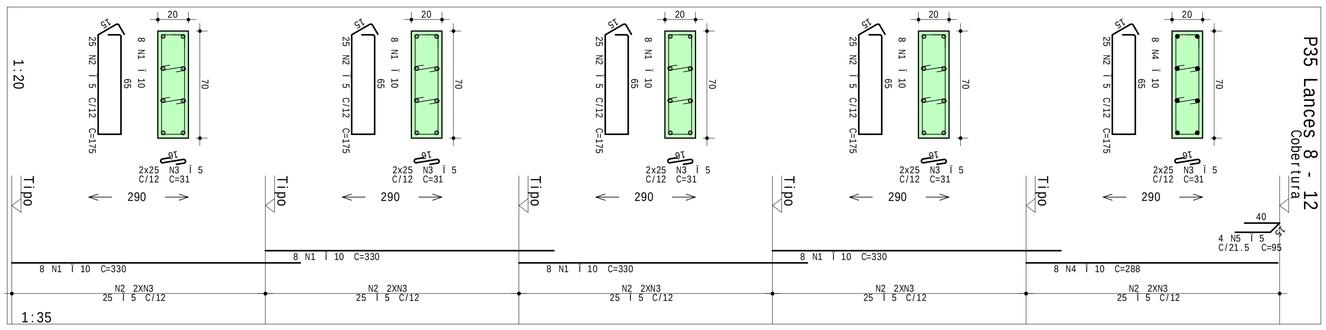
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



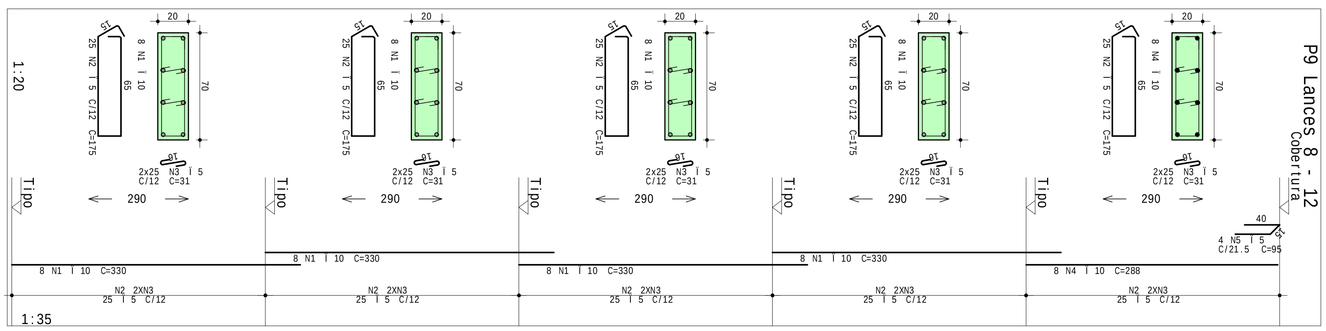
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

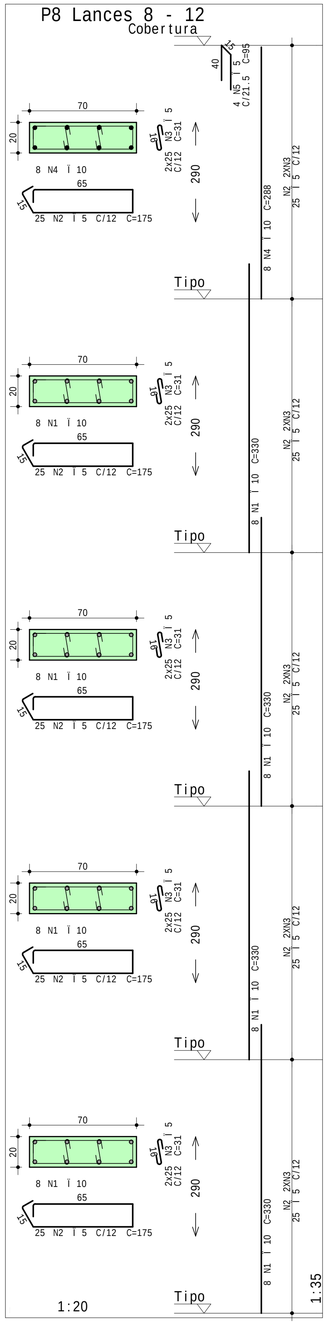
AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P9 Lances 8 - 12					
50A	1	10	32	330	10560
60A	2	5	125	175	21875
60A	3	5	250	8	2304
50A	4	5	10	288	2880
60A	5	5	4	95	380
P13 Lances 8 - 14					
50A	1	12.5	8	340	2720
50A	2	6.3	34	135	4590
50A	3	6.3	68	38	2584
60A	4	10	32	330	10560
50A	5	5	118	155	18290
60A	6	5	236	31	7316
50A	7	12.5	4	100	400
50A	8	10	8	260	2080
60A	9	12.5	8	198	1584
P35 Lances 8 - 12					
50A	1	10	32	330	10560
60A	2	5	125	175	21875
60A	3	5	250	31	7750
60A	4	5	8	288	2304
50A	5	10	4	95	380
P46 Lances 8 - 12					
50A	1	10	30	330	9900
60A	2	5	100	175	17500
60A	3	5	300	31	9300
50A	4	12.5	4	100	400
50A	5	10	10	340	3400
50A	6	12.5	10	288	2880
50A	7	6.3	20	176	3520
60A	8	6.3	5	95	475
60A	9	6.3	5	95	475

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

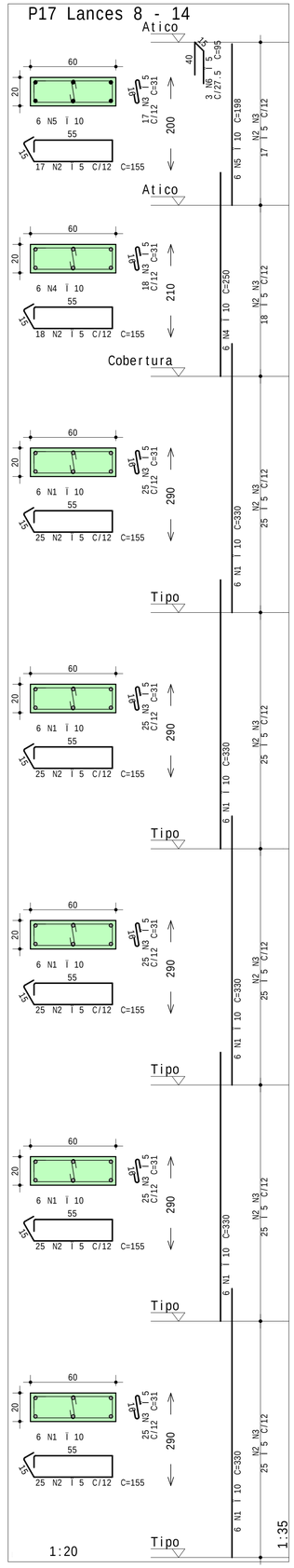
RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT mm	COMPR. m	PESO kgf
60A	5	1133	174
50A	6.3	130	32
50A	10	57	31
50A	12.5	79	76
Peso Total		60A =	174 kgf
Peso Total		50A =	427 kgf

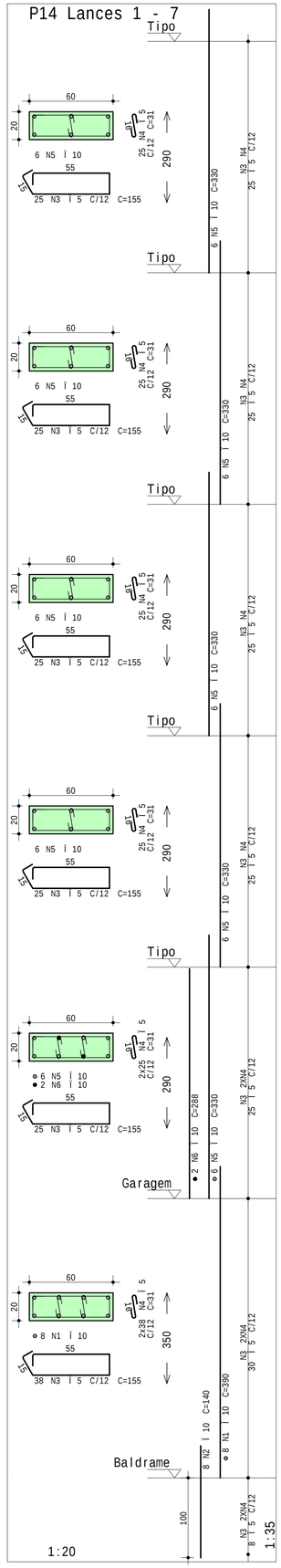
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_CONCEP2_2023
TITULO
P9 Lances 8 - 12
P13 Lances 8 - 14
P35 Lances 8 - 12
P46 Lances 8 - 12
DATA 04/06/2023
ESCALA 1:20
CONCEPÇÃO CON-PIL-PIL-026-R00
DESENH.
OBRA N.º 0001
DES. N.º 026
REV. N.º 00
ENG.º



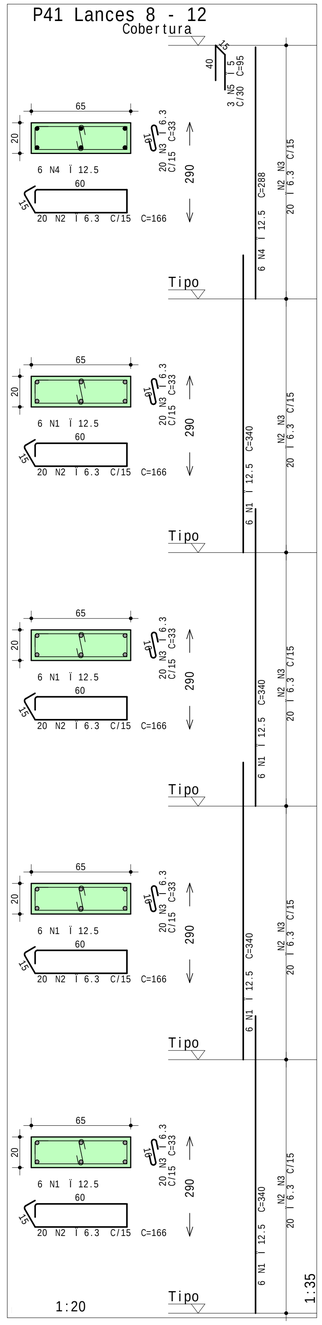
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O		POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
P8 Lances 8 - 12						
	50A	1	10	32	330	10560
	60A	2	5	125	175	21875
	60A	3	5	250	31	7750
	50A	4	10	8	288	2304
	60A	5	5	4	95	380
P14 Lances 1 - 7						
	50A	1	10	8	390	3120
	50A	2	10	8	140	1120
	60A	3	5	163	155	25265
	60A	4	5	226	31	7006
	50A	5	10	30	330	9900
	50A	6	10	2	288	576
P17 Lances 8 - 14						
	50A	1	10	30	330	9900
	60A	2	5	160	155	24800
	60A	3	5	160	31	4960
	50A	4	10	6	250	1500
	50A	5	10	6	198	1188
	60A	6	5	3	95	285
P41 Lances 8 - 12						
	50A	1	12.5	24	340	8160
	50A	2	6.3	100	166	16600
	50A	3	6.3	100	33	3300
	50A	4	12.5	6	288	1728
	60A	5	5	3	95	285

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60A	5	926	143
50A	6.3	199	49
50A	10	402	248
50A	12.5	99	95
Peso Total	60A =		143 kgf
Peso Total	50A =		392 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO:
P8 Lances 8 - 12
P14 Lances 1 - 7
P17 Lances 8 - 14
P41 Lances 8 - 12

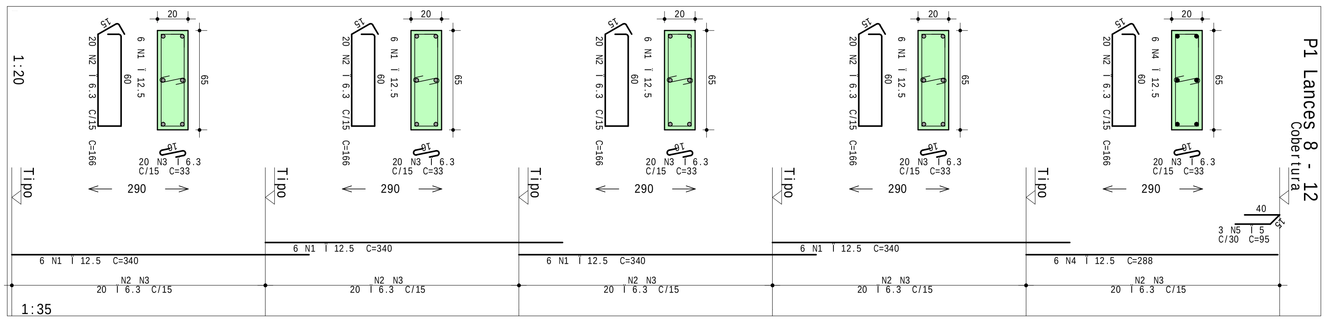
OBRA N.º: 0001
DES. N.º: 027
REV. N.º: 00
ENG. N.º:

DATA: 04/06/2023
ESCALA: 1:20
DESENHO: CON-PIL-PIL-027-R00
COORD.:

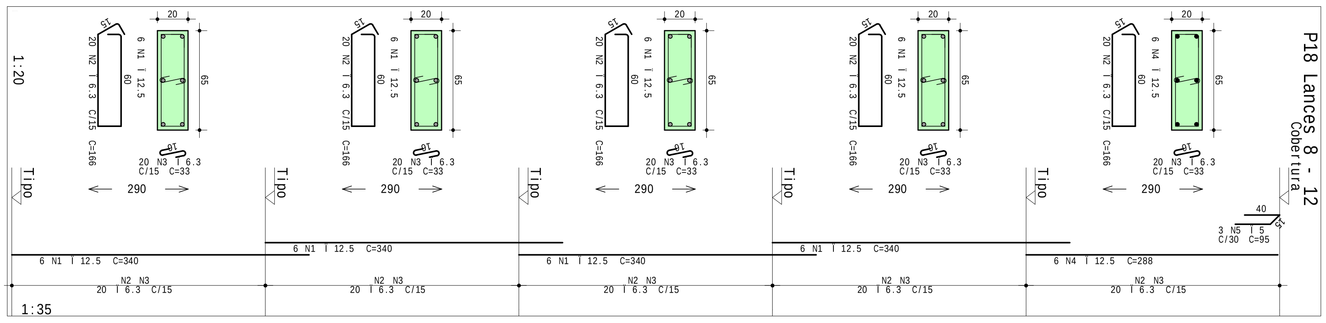
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-PIL-PIL-027-R00.PLT 04/06/2023 18:17:27
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-PIL-PIL-028-R00.PLT 04/06/2023 18:17:29
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

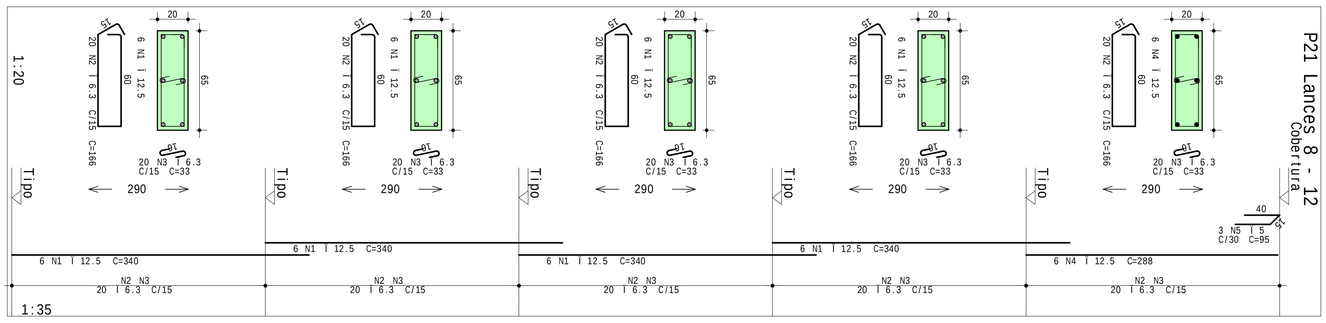
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



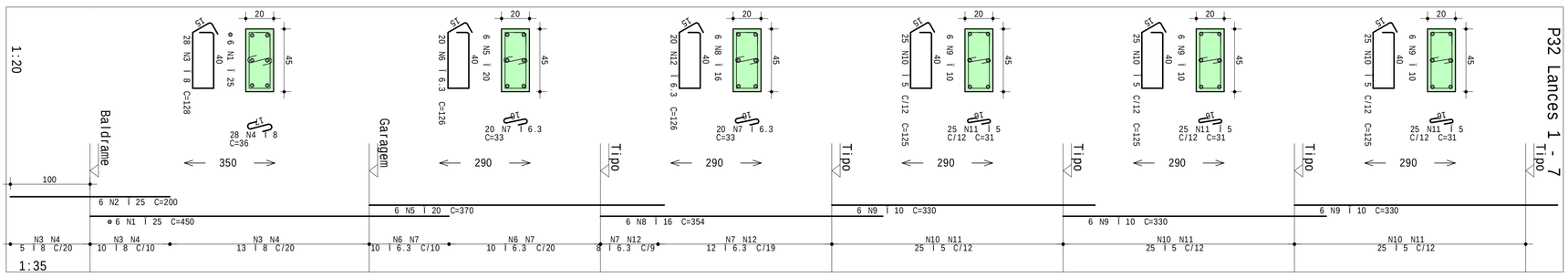
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



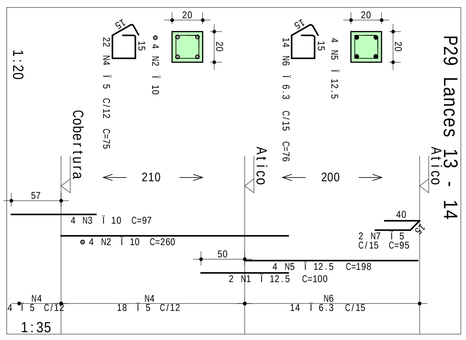
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
P1 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	24	340	8160
50A	2	6.3	100	166	16600
50A	3	6.3	100	33	3300
50A	4	12.5	6	288	1728
60A	5	12.5	3	95	285
P18 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	24	340	8160
50A	2	6.3	100	166	16600
50A	3	6.3	100	33	3300
50A	4	12.5	6	288	1728
60A	5	12.5	3	95	285
P21 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	24	340	8160
50A	2	6.3	100	166	16600
50A	3	6.3	100	33	3300
50A	4	12.5	6	288	1728
60A	5	12.5	3	95	285
P29 Lances 13 - 14					
50A	1	12.5	2	100	200
50A	2	10	260	1040	2600
50A	3	10	4	388	1552
50A	4	5	97	485	4850
50A	5	12.5	4	22	88
50A	6	6.3	14	198	2772
60A	7	6.3	2	95	190
P32 Lances 1 - 7					
50A	1	25	6	450	2700
50A	2	25	8	350	2800
50A	3	8	28	128	3584
50A	4	8	28	36	1008
50A	5	20	370	220	8140
50A	6	6.3	26	20	520
50A	7	6.3	40	33	1320
50A	8	16	6	354	2124
50A	9	10	18	330	5940
50A	10	5	15	75	1125
60A	11	5	75	31	2325
60A	12	6.3	20	126	2520

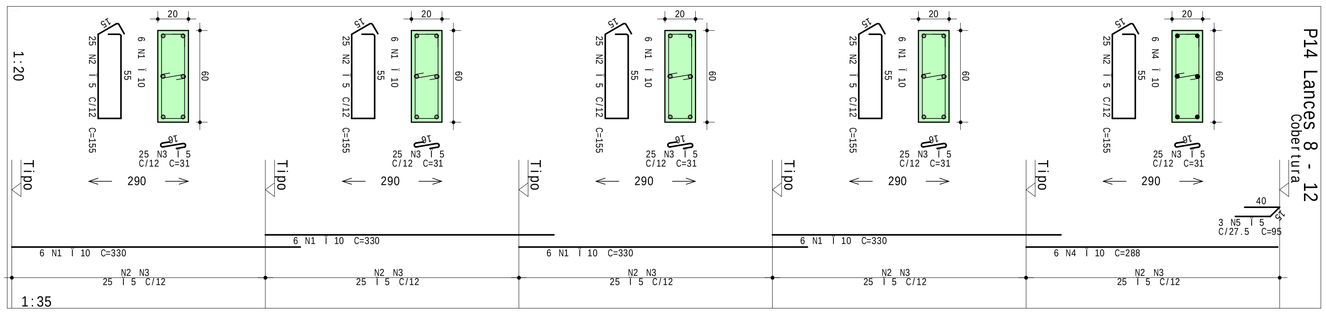
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

RESUMO DE AÇO

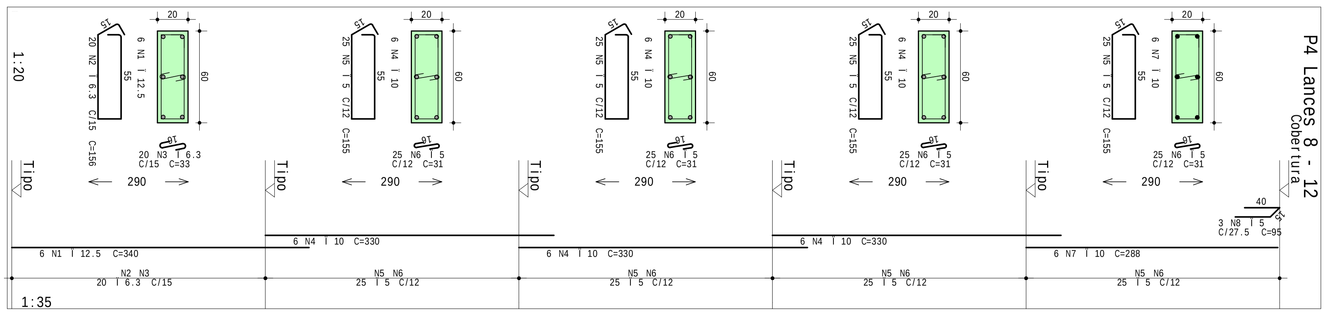
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	144	22
50A	6.3	671	164
50A	8	64	25
50A	10	74	45
50A	12.5	307	295
50A	16	21	34
50A	25	22	150
Peso Total 60A =		39	22 kgf
Peso Total 50A =			762 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta MPa
CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
OBRA
TCC_CONCEP2_2023
TITULO
P1 Lances 8 - 12
P18 Lances 8 - 12
P21 Lances 8 - 12
P29 Lances 13 - 14
P32 Lances 1 - 7
DATA 04/06/2023
ESCALA 1:20 1:35
CON-PIL-PIL-028-R00
COORD.
OBRA N. º 0001
DES. N. º
028
REV. N. º 00
ENC. º

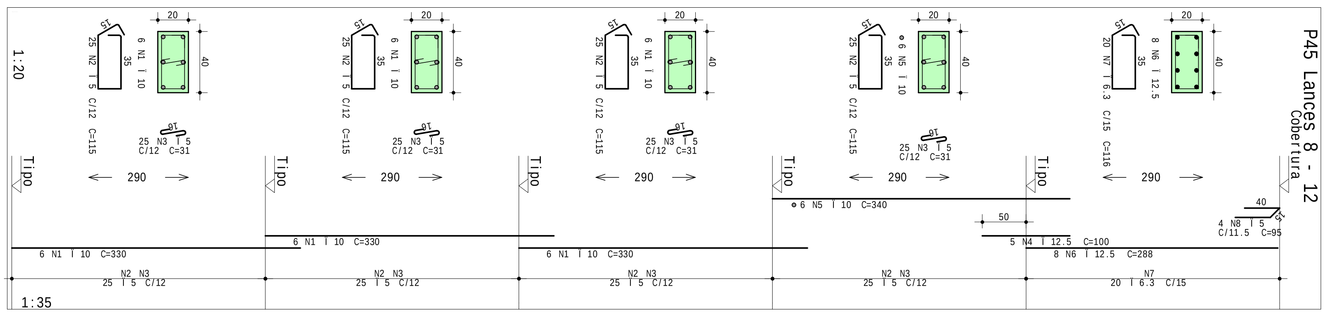
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



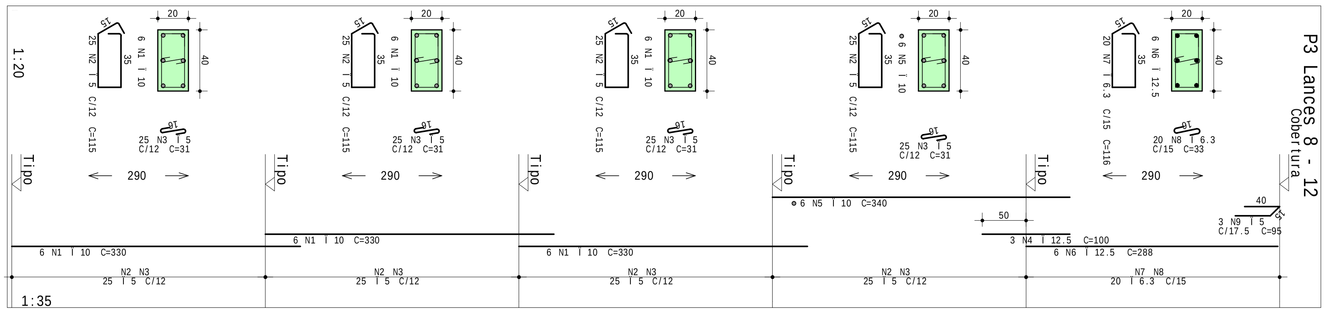
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



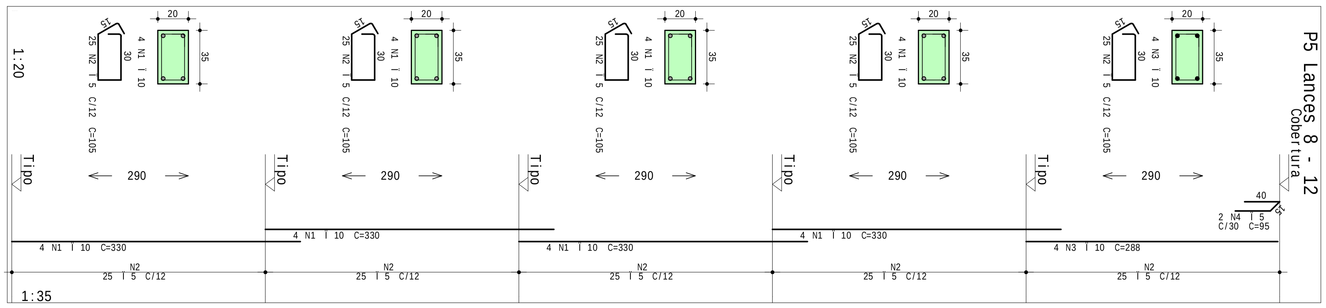
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial



Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

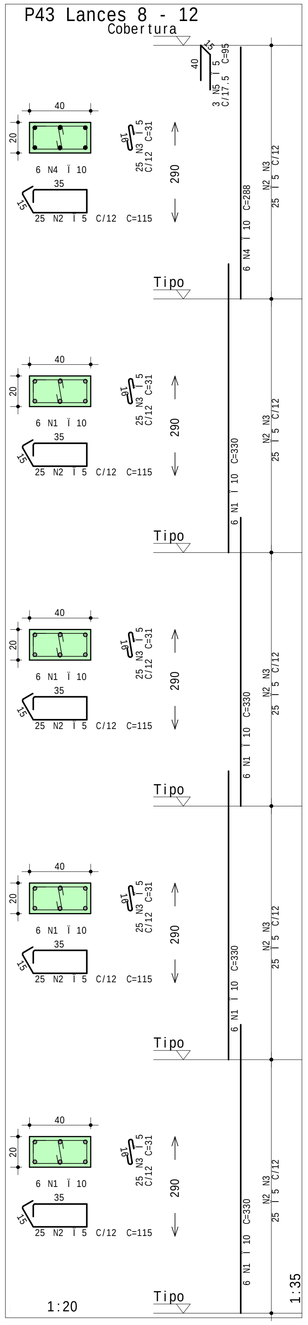
AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P3 Lances 8 - 12					
50A	1	10	18	330	5940
60A	2	5	100	115	11500
50A	3	5	31	300	9300
60A	4	12.5	100	300	30000
50A	5	10	6	340	2040
50A	6	12.5	26	288	7488
50A	7	6.3	20	33	660
50A	8	6.3	3	95	285
P4 Lances 8 - 12					
50A	1	12.5	6	340	2040
50A	2	6.3	20	33	660
50A	3	6.3	18	330	5940
50A	4	10	100	155	15500
60A	5	5	17	300	5100
60A	6	5	3	95	285
60A	7	10	3	288	864
60A	8	5			
P5 Lances 8 - 12					
50A	1	10	16	330	5280
50A	2	5	125	105	13125
60A	3	5	2	95	190
60A	4	10			
P14 Lances 8 - 12					
50A	1	10	24	330	7920
60A	2	5	125	155	19375
60A	3	5	6	288	1728
60A	4	10	3	95	285
60A	5				
P45 Lances 8 - 12					
50A	1	10	18	330	5940
50A	2	5	100	31	3100
60A	3	5	100	5	500
60A	4	12.5	5	100	500
50A	5	10	6	340	2040
50A	6	12.5	20	288	2304
50A	7	6.3	20	116	2320
50A	8	6.3	4	95	380

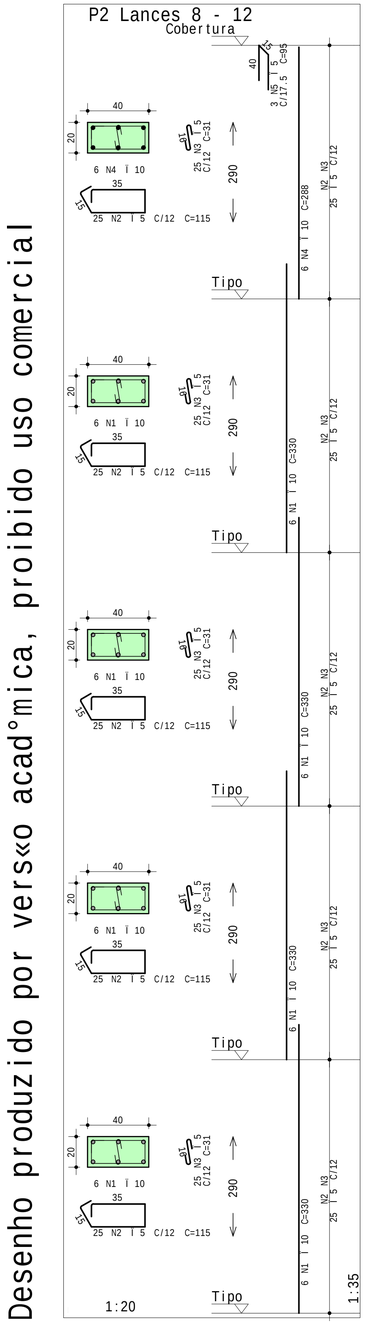
RESUMO DE AÇO

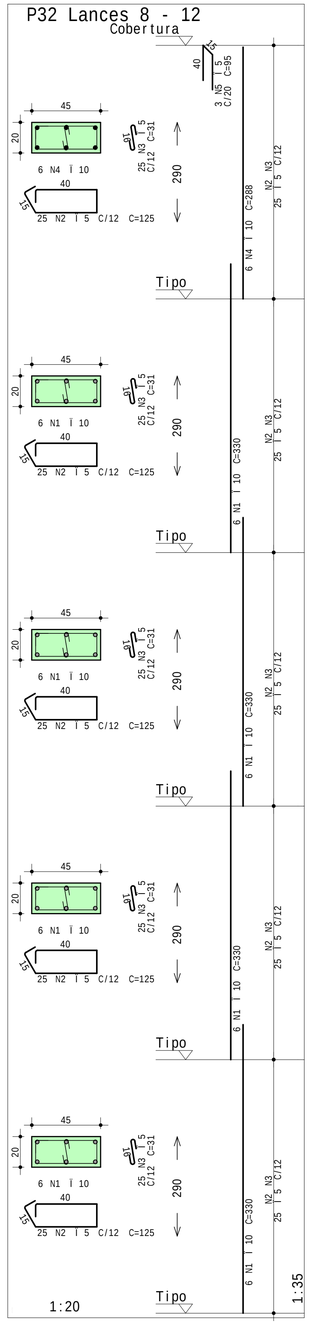
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	856	132
50A	6.3	91	242
50A	10	397	66
50A	12.5	69	
Peso Total 60A =			132 kgf
Peso Total 50A =			333 kgf

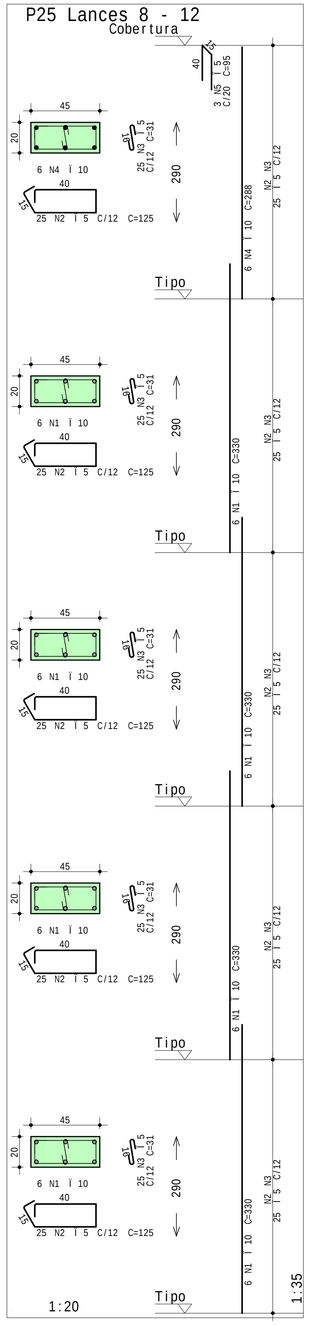
CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na planta
CLIENTE
OBRA
UNILA - FOZ DO IGUAÇU
TCC_CONCEP2_2023
TITULO
P3 Lances 8 - 12
P4 Lances 8 - 12
P5 Lances 8 - 12
P14 Lances 8 - 12
P45 Lances 8 - 12
DATA 04/06/2023
OBRA N.º 0001
DES. N.º
029
REV. N.º 00
CODIGO CON-PIL-PIL-029-R00
CODIGO
ENG.º

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial









Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
P2 Lances 8 - 12					
50A	1	10	24	330	7920
60A	2	5	125	115	14375
60A	3	5	125	31	3875
50A	4	10	6	288	1728
60A	5	5	3	95	285
P25 Lances 8 - 12					
50A	1	10	24	330	7920
60A	2	5	125	125	15625
60A	3	5	125	31	3875
50A	4	10	6	288	1728
60A	5	5	3	95	285
P32 Lances 8 - 12					
50A	1	10	24	330	7920
60A	2	5	125	125	15625
60A	3	5	125	31	3875
50A	4	10	6	288	1728
60A	5	5	3	95	285
P43 Lances 8 - 12					
50A	1	10	24	330	7920
60A	2	5	125	115	14375
60A	3	5	125	31	3875
50A	4	10	6	288	1728
60A	5	5	3	95	285

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	766	118
50A	10	386	238
Peso Total	60A =		118 kgf
Peso Total	50A =		238 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO

P2 Lances 8 - 12
P25 Lances 8 - 12
P32 Lances 8 - 12
P43 Lances 8 - 12

OBRA N.º 0001

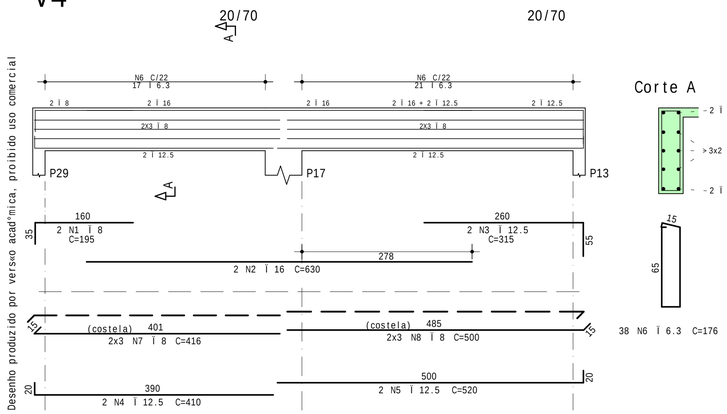
DES. N.º 030

REV. N.º 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:20	CON-PIL-PIL-030-R00		

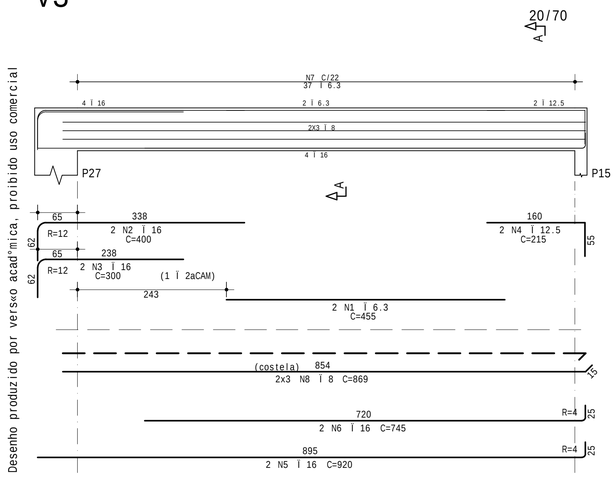
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-PIL-PIL-030-R00.PLT 04/06/2023 18:17:31
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

V4

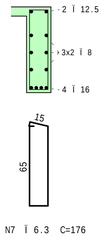


Corte A

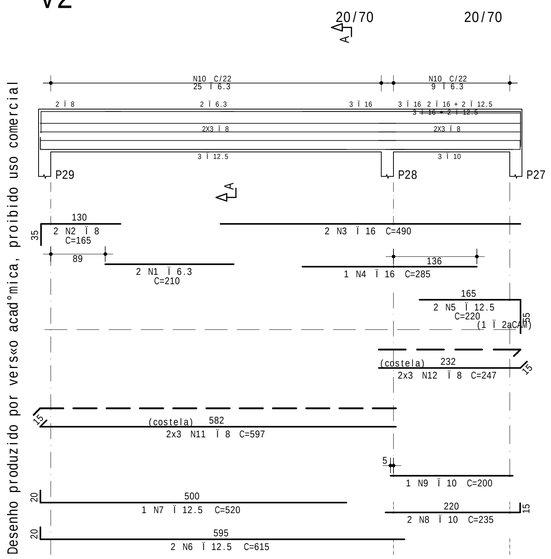
V3



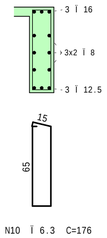
Corte A



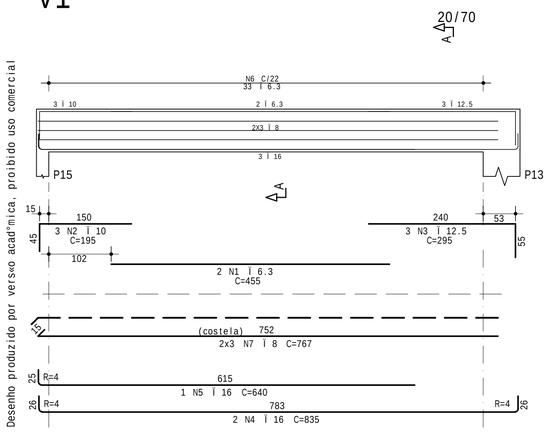
V2



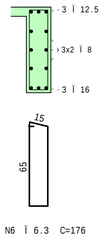
Corte A



V1



Corte A



A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
V1						
	50A	1	6.3	2	455	910
	50A	2	10	3	195	585
	50A	3	12.5	3	295	885
	50A	4	16	2	835	1670
	50A	5	16	1	640	640
	50A	6	6.3	33	176	5808
	50A	7	8	6	767	4602
V2						
	50A	1	6.3	2	210	420
	50A	2	8	2	165	330
	50A	3	16	2	490	980
	50A	4	16	1	285	285
	50A	5	12.5	2	220	440
	50A	6	12.5	2	615	1230
	50A	7	12.5	1	520	520
	50A	8	10	2	235	470
	50A	9	10	1	200	200
	50A	10	6.3	34	176	5984
	50A	11	8	6	597	3582
	50A	12	8	6	247	1482
V3						
	50A	1	6.3	2	455	910
	50A	2	16	2	400	800
	50A	3	16	2	300	600
	50A	4	12.5	2	215	430
	50A	5	16	2	920	1840
	50A	6	16	2	745	1490
	50A	7	6.3	37	176	6512
	50A	8	8	6	869	5214
V4						
	50A	1	8	2	195	390
	50A	2	16	2	630	1260
	50A	3	12.5	2	315	630
	50A	4	12.5	2	410	820
	50A	5	12.5	2	520	1040
	50A	6	6.3	38	176	6688
	50A	7	8	6	416	2496
	50A	8	8	6	500	3000

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	272	67
50A	8	211	83
50A	10	13	8
50A	12.5	60	58
50A	16	96	151
Peso Total	50A =		366 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V1 / V2 / V3 / V4

OBRA N.º 0001

DES. N.º 031

REV. N.º 00

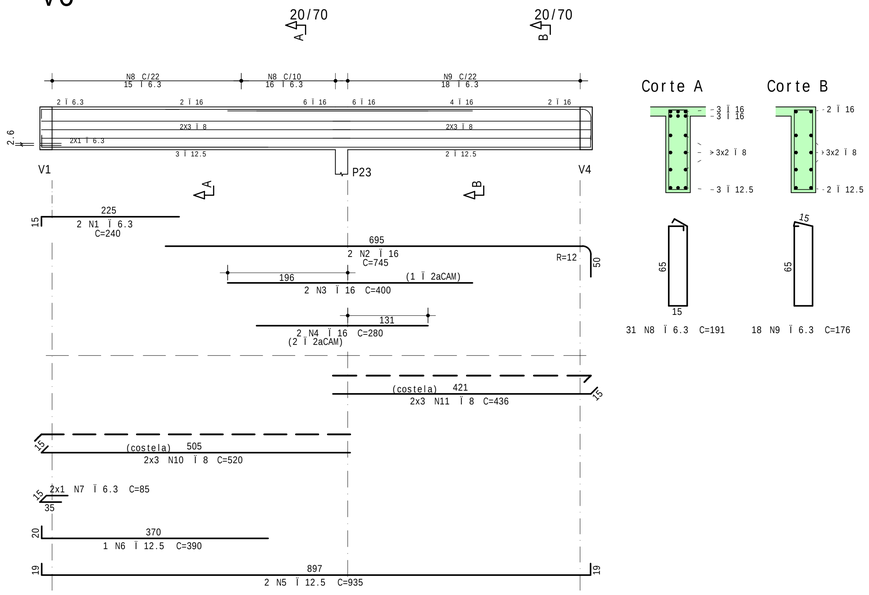
ENG .º

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-CAI-VIG-031-R00 | COORD.

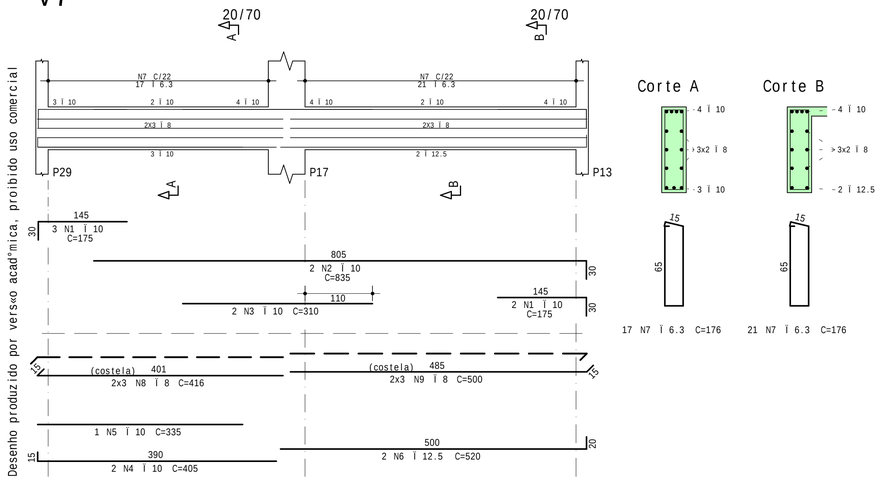
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAI-VIG-031-R00.PLT 04/06/2023 18:19:39
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

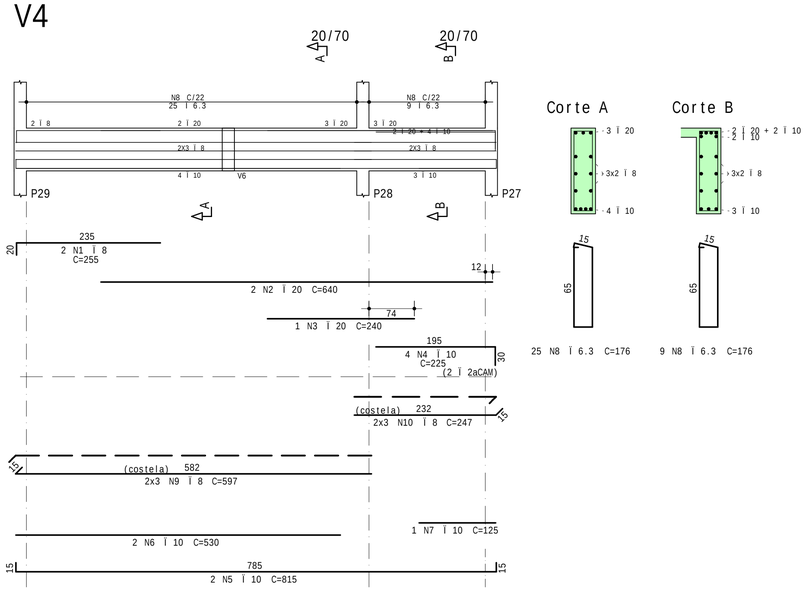
V6



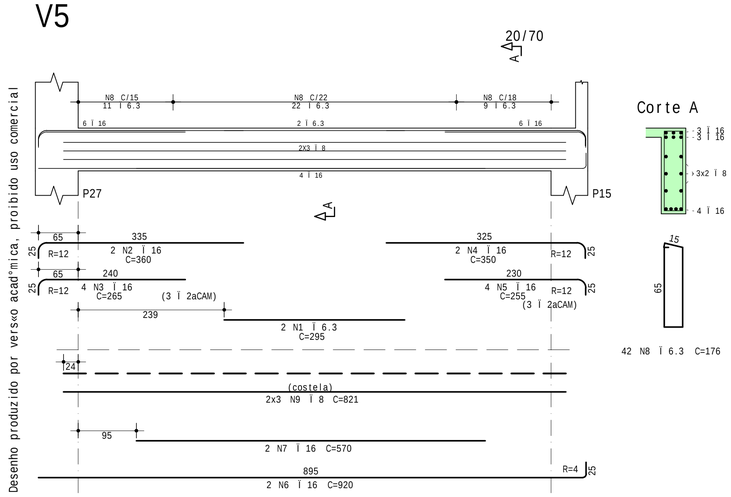
V7



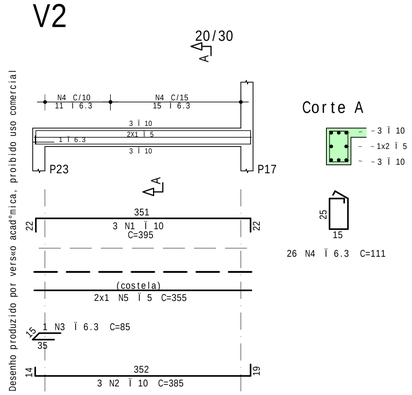
V4



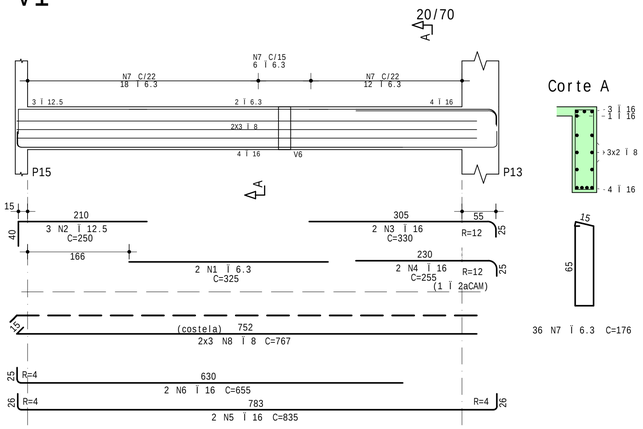
V5



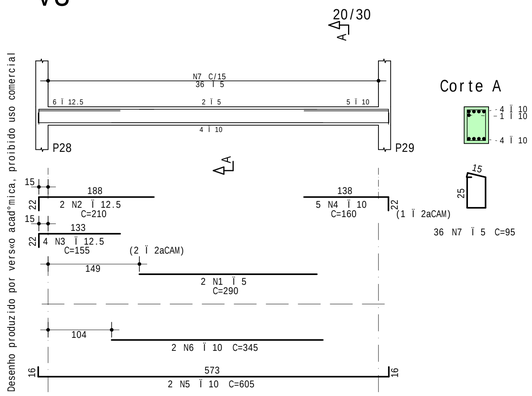
V2



V1



V3



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V1					
50A	1	6.3	2	325	650
50A	2	12.5	3	250	750
50A	3	16	2	330	660
50A	4	16	2	255	510
50A	5	16	2	835	1670
50A	6	16	2	655	1310
50A	7	6.3	36	176	6336
50A	8	8	6	767	4602
V2					
50A	1	10	3	395	1185
50A	2	10	3	385	1155
50A	3	6.3	1	85	85
50A	4	6.3	26	111	2886
60A	5	5	2	355	710
V3					
60A	1	5	2	290	580
50A	2	12.5	2	210	420
50A	3	12.5	4	155	620
50A	4	10	5	160	800
50A	5	10	2	605	1210
50A	6	10	2	345	690
60A	7	5	36	95	3420
V4					
50A	1	8	2	255	510
50A	2	20	2	640	1280
50A	3	20	1	240	240
50A	4	10	4	225	900
50A	5	10	2	815	1630
50A	6	10	2	530	1060
50A	7	10	1	125	125
50A	8	6.3	34	176	5984
50A	9	8	6	597	3582
50A	10	8	6	247	1482
V5					
50A	1	6.3	2	295	590
50A	2	16	2	360	720
50A	3	16	4	265	1060
50A	4	16	2	350	700
50A	5	16	4	255	1020
50A	6	16	2	920	1840
50A	7	16	2	570	1140
50A	8	6.3	42	176	7392
50A	9	8	6	821	4926
V6					
50A	1	6.3	2	240	480
50A	2	16	2	745	1490
50A	3	16	2	400	800
50A	4	16	2	280	560
50A	5	12.5	2	935	1870
50A	6	12.5	1	390	390
50A	7	6.3	2	85	170
50A	8	6.3	31	191	5921
50A	9	6.3	18	176	3168
50A	10	8	6	520	3120
50A	11	8	6	436	2616
V7					
50A	1	10	5	175	875
50A	2	10	2	835	1670
50A	3	10	2	310	620
50A	4	10	2	405	810
50A	5	10	1	335	335
50A	6	12.5	2	520	1040
50A	7	6.3	38	176	6688
50A	8	8	6	416	2496
50A	9	8	6	500	3000

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	47	7
50A	6.3	404	99
50A	8	263	104
50A	10	131	81
50A	12.5	51	49
50A	16	135	213
50A	20	15	37
Peso Total	60A =		7 kgf
Peso Total	50A =		583 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_CONCEP2_2023*

TITULO: V1 / V2 / V3 / V4 / V5
V6 / V7

OBRA N.º 0001

DES. N.º 032

REV. N.º 00

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-CAS-VIG-032-R00 | COORD. | ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA CON-CAS-VIG-032-R00.PLT 04/06/2023 18:24:03
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

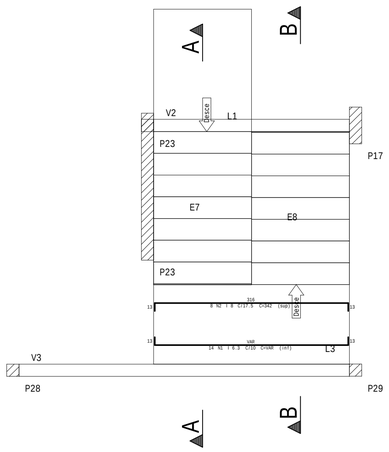
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Planta Escada-1 - Casa de M§quinas					
50A	1	6.3	14	--VAR-	4802
50A	2	8	8	342	2736
50A	3	10	11	552	6072
50A	4	8	55	178	9790
50A	5	10	10	467	4670
50A	6	8	10	244	2440
50A	7	10	11	443	4873
50A	8	6.3	16	389	6224
50A	9	6.3	17	178	3026
50A	10	12.5	8	222	1776

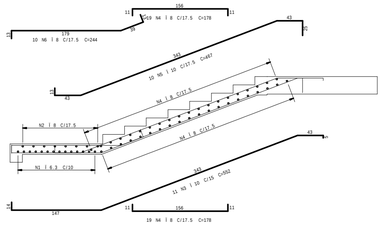
RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	141	34
50A	8	150	59
50A	10	156	96
50A	12.5	18	17
Peso Total	50A =		207 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

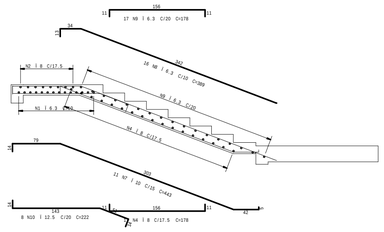
Planta Escada-1 - Casa de M§quinas



Corte A-A



Corte B-B



CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta MPa

CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA *TCC_CONCEP2_2023*

TITULO

Planta Escada-1 - Casa de M§quinas

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-CAS-VIG-033-R00	

OBRA N.º 0001

DES. N.º 033

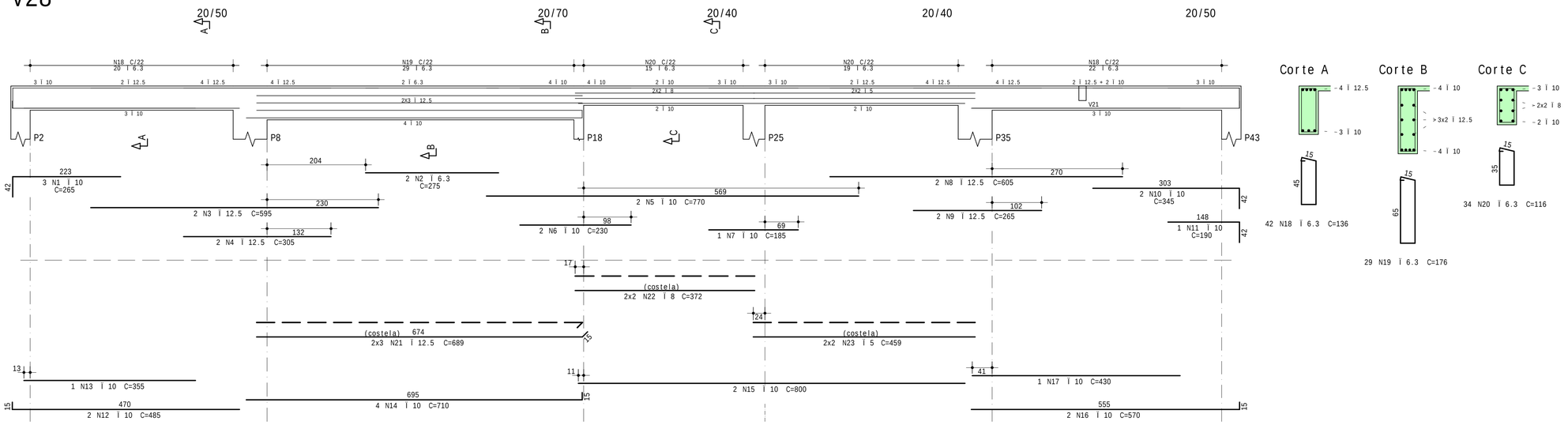
REV. N.º 00

ENG. .º

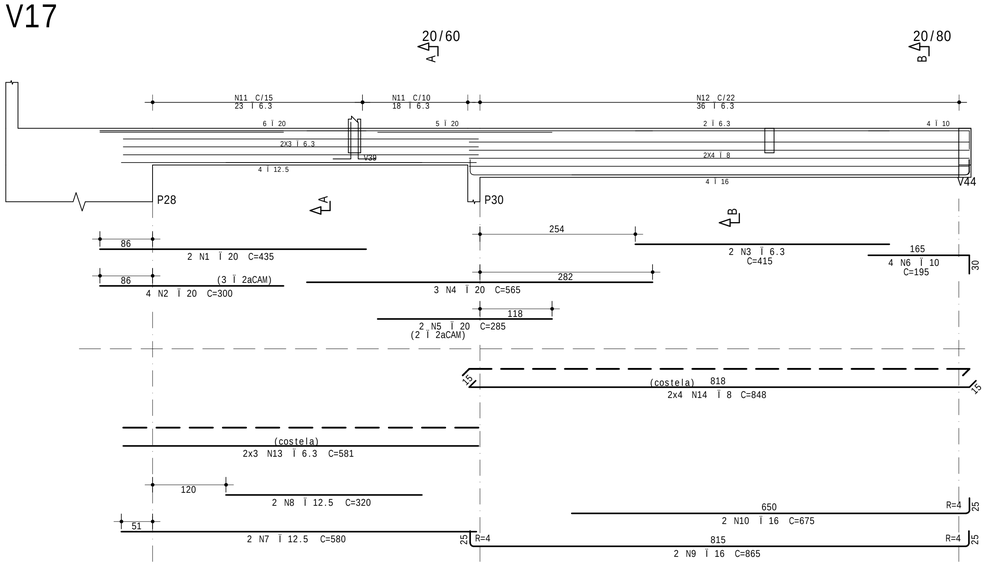
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAS-VIG-033-R00.PLT 04/06/2023 18:24:04
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

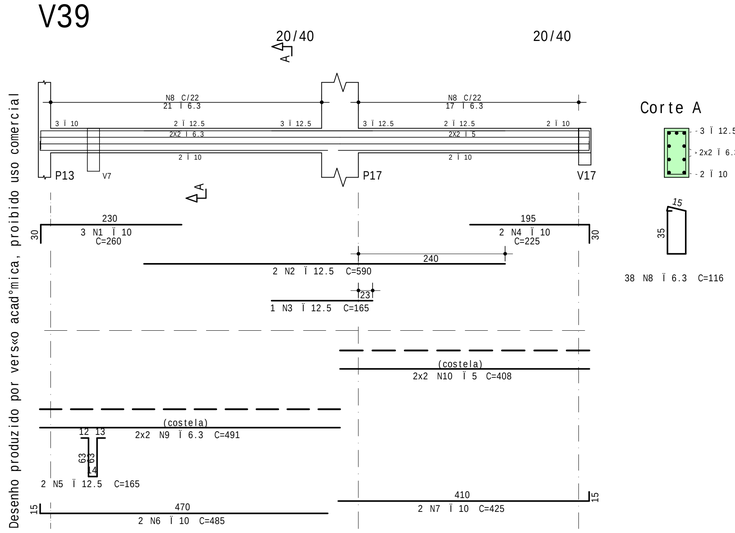
V28



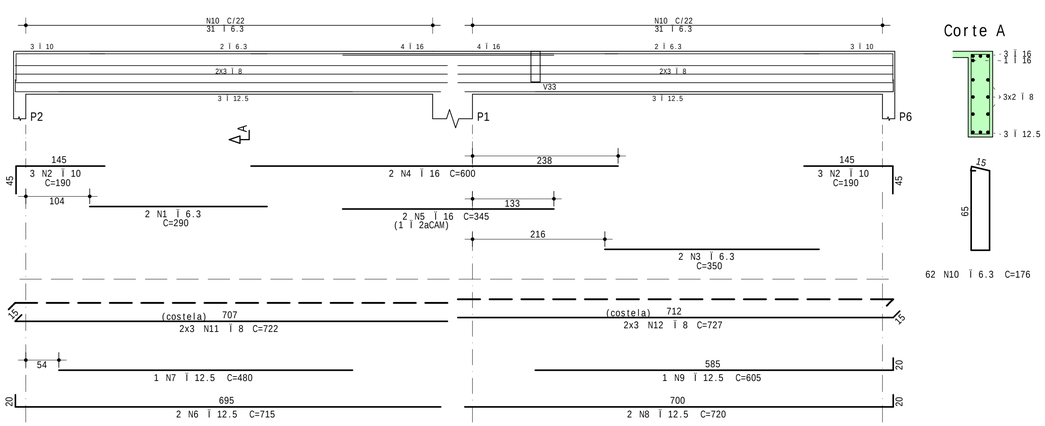
V17



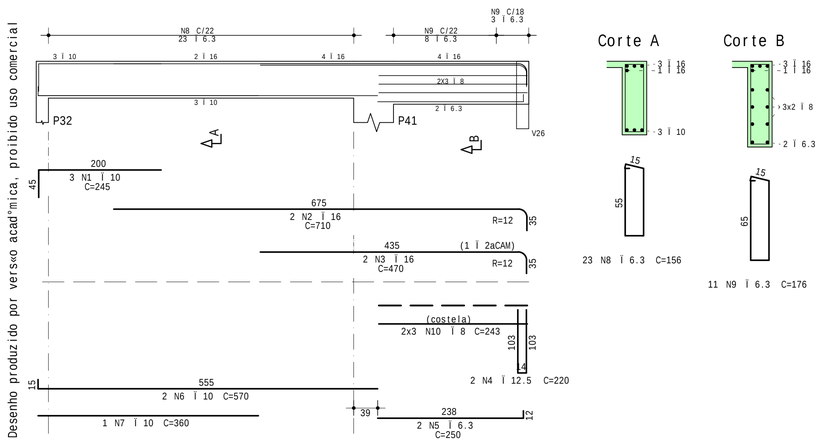
V39



V1



V37



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V1					
50A	1	6.3	2	290	580
50A	2	10	6	190	1140
50A	3	6.3	2	350	700
50A	4	16	2	600	1200
50A	5	16	2	345	690
50A	6	12.5	2	715	1430
50A	7	12.5	1	480	480
50A	8	12.5	2	720	1440
50A	9	12.5	1	605	605
50A	10	6.3	62	176	10912
50A	11	8	6	722	4332
50A	12	8	6	727	4362
V17					
50A	1	20	2	435	870
50A	2	20	4	300	1200
50A	3	6.3	2	415	830
50A	4	20	3	565	1695
50A	5	20	2	285	570
50A	6	10	4	195	780
50A	7	12.5	2	580	1160
50A	8	12.5	2	320	640
50A	9	16	2	865	1730
50A	10	16	2	675	1350
50A	11	6.3	41	156	6396
50A	12	6.3	36	196	7056
50A	13	6.3	6	581	3486
50A	14	8	8	848	6784
V28					
50A	1	10	3	265	795
50A	2	6.3	2	275	550
50A	3	12.5	2	595	1190
50A	4	12.5	2	305	610
50A	5	10	2	770	1540
50A	6	10	2	230	460
50A	7	10	1	185	185
50A	8	12.5	2	605	1210
50A	9	12.5	2	265	530
50A	10	10	2	345	690
50A	11	10	1	190	190
50A	12	10	2	485	970
50A	13	10	1	355	355
50A	14	10	4	710	2840
50A	15	10	2	800	1600
50A	16	10	2	570	1140
50A	17	10	1	430	430
50A	18	6.3	42	136	5712
50A	19	6.3	29	176	5104
50A	20	6.3	34	116	3944
50A	21	12.5	6	689	4134
50A	22	8	4	372	1488
60A	23	5	4	459	1836
V37					
50A	1	10	3	245	735
50A	2	16	2	710	1420
50A	3	16	2	470	940
50A	4	12.5	2	220	440
50A	5	6.3	2	250	500
50A	6	10	2	570	1140
50A	7	10	1	360	360
50A	8	6.3	23	156	3588
50A	9	6.3	11	176	1936
50A	10	8	6	243	1458
V39					
50A	1	10	3	260	780
50A	2	12.5	2	590	1180
50A	3	12.5	1	165	165
50A	4	10	2	225	450
50A	5	12.5	2	165	330
50A	6	10	2	485	970
50A	7	10	2	425	850
50A	8	6.3	38	116	4408
50A	9	6.3	4	491	1964
60A	10	5	4	408	1632

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	35	5
50A	6.3	577	141
50A	8	184	73
50A	10	184	114
50A	12.5	155	150
50A	16	73	116
50A	20	43	107
Peso Total	60A =		5 kgf
Peso Total	50A =		700 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V1 / V17 / V28 / V37 / V39

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 034

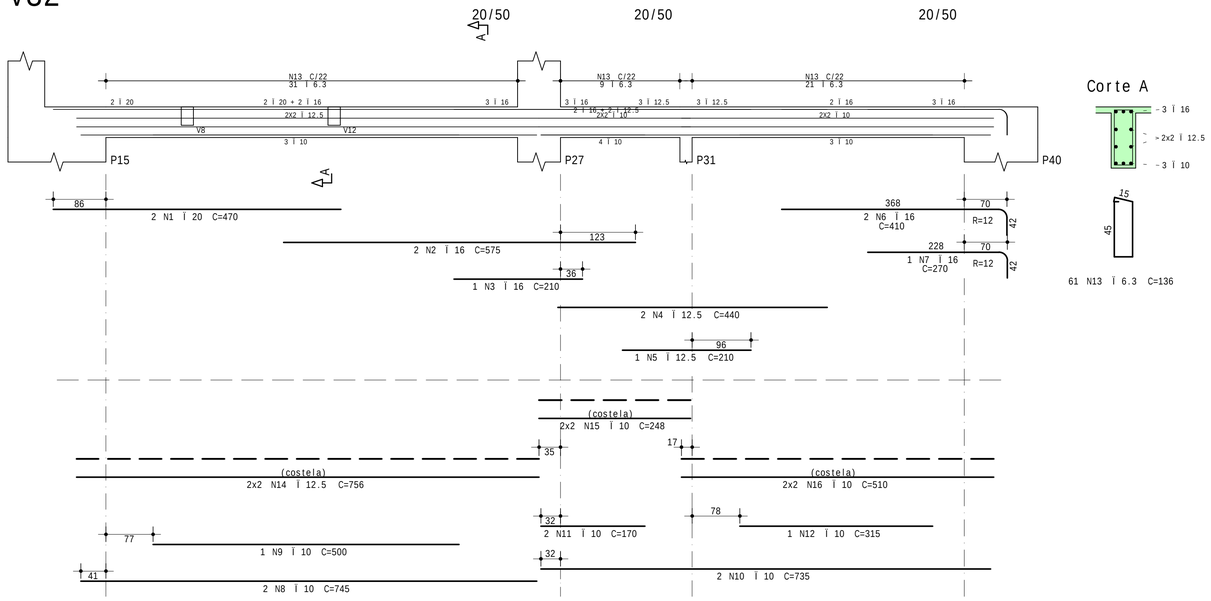
REV. N.º: 00

ENG.º

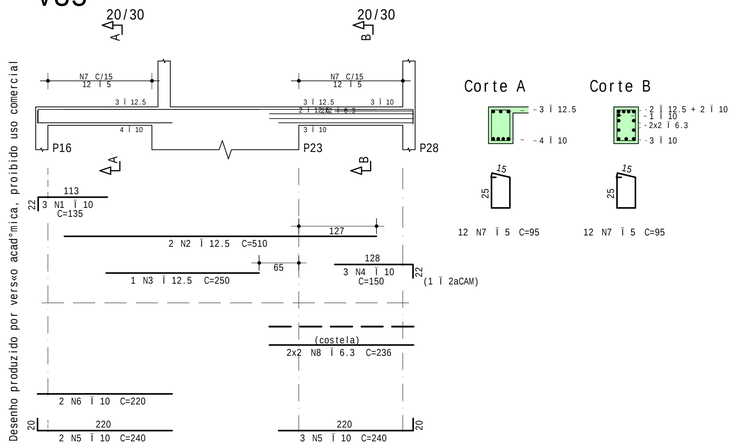
DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-COB-VIG-034-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:COB-VIG-034-R00 PLT 04/06/2023 18:27:09
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

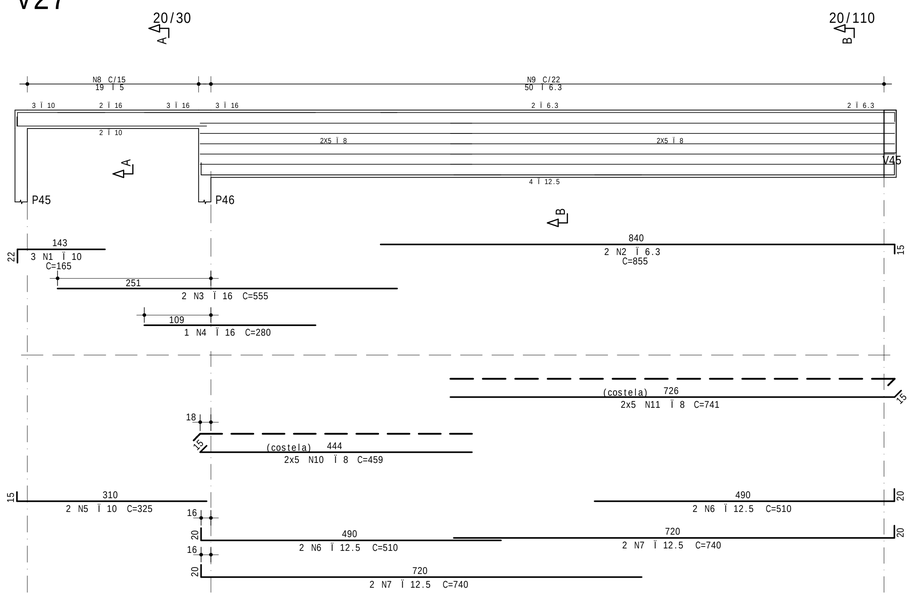
V32



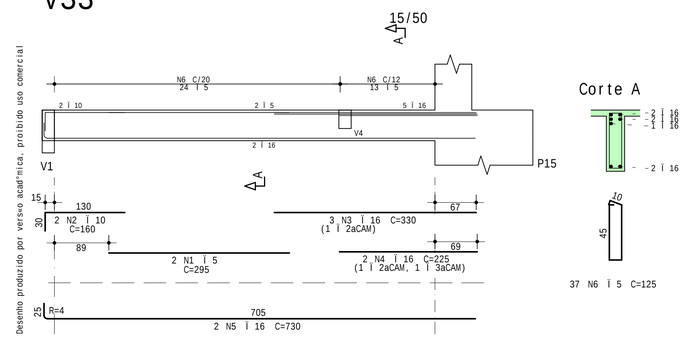
V35



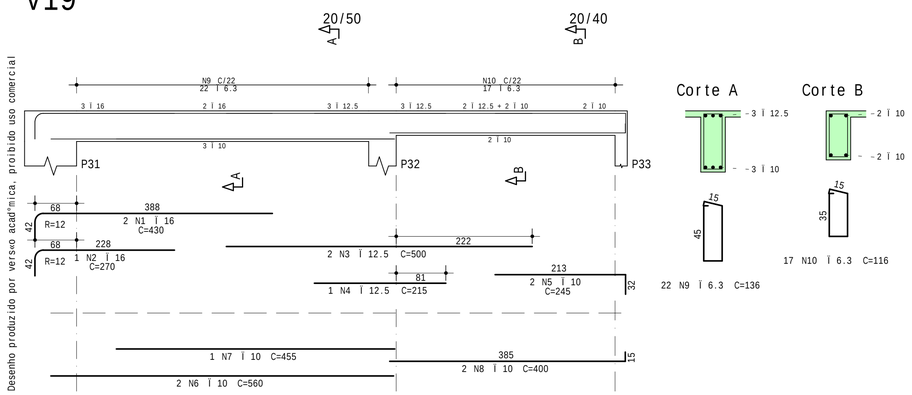
V27



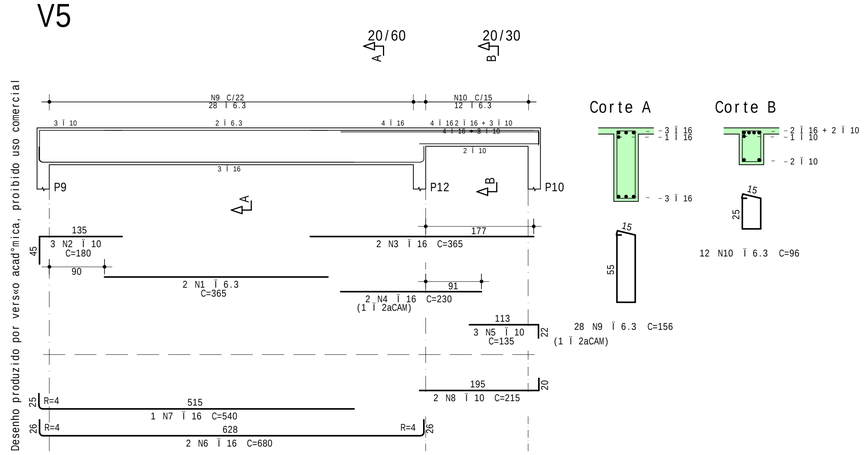
V33



V19



V5



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V5					
50A	1	6.3	2	365	730
50A	2	10	3	180	540
50A	3	16	2	365	730
50A	4	16	2	230	460
50A	5	10	3	135	405
50A	6	16	2	680	1360
50A	7	16	1	540	540
50A	8	10	2	215	430
50A	9	6.3	28	156	4368
50A	10	6.3	12	96	1152
V19					
50A	1	16	2	430	860
50A	2	16	1	270	270
50A	3	12.5	2	500	1000
50A	4	12.5	1	215	215
50A	5	10	2	245	490
50A	6	10	2	560	1120
50A	7	10	1	455	455
50A	8	10	2	400	800
50A	9	6.3	22	136	2992
50A	10	6.3	17	116	1972
V27					
50A	1	10	3	165	495
50A	2	6.3	2	855	1710
50A	3	16	2	555	1110
50A	4	16	1	280	280
50A	5	10	2	325	650
50A	6	12.5	4	510	2040
50A	7	12.5	4	740	2960
60A	8	5	19	95	1805
50A	9	6.3	50	256	12800
50A	10	8	10	459	4590
50A	11	8	10	741	7410
V32					
50A	1	20	2	470	940
50A	2	16	2	575	1150
50A	3	16	1	210	210
50A	4	12.5	2	440	880
50A	5	12.5	1	210	210
50A	6	16	2	410	820
50A	7	16	1	270	270
50A	8	10	2	745	1490
50A	9	10	1	500	500
50A	10	10	2	735	1470
50A	11	10	2	170	340
50A	12	10	1	315	315
50A	13	6.3	61	136	8296
50A	14	12.5	4	756	3024
50A	15	10	4	248	992
50A	16	10	4	510	2040
V33					
60A	1	5	2	295	590
50A	2	10	2	160	320
50A	3	16	3	330	990
50A	4	16	2	225	450
50A	5	16	2	730	1460
60A	6	5	37	125	4625
V35					
50A	1	10	3	135	405
50A	2	12.5	2	510	1020
50A	3	12.5	1	250	250
50A	4	10	3	150	450
50A	5	10	5	240	1200
50A	6	10	2	220	440
60A	7	5	24	95	2280
50A	8	6.3	4	236	944

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	93	14
50A	6.3	350	86
50A	8	120	47
50A	10	153	95
50A	12.5	116	112
50A	16	110	173
50A	20	9	23
Peso Total	60A =		14 kgf
Peso Total	50A =		536 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V5 / V19 / V27 / V32 / V33
V35

OBRA N.º 0001

DES. N.º 035

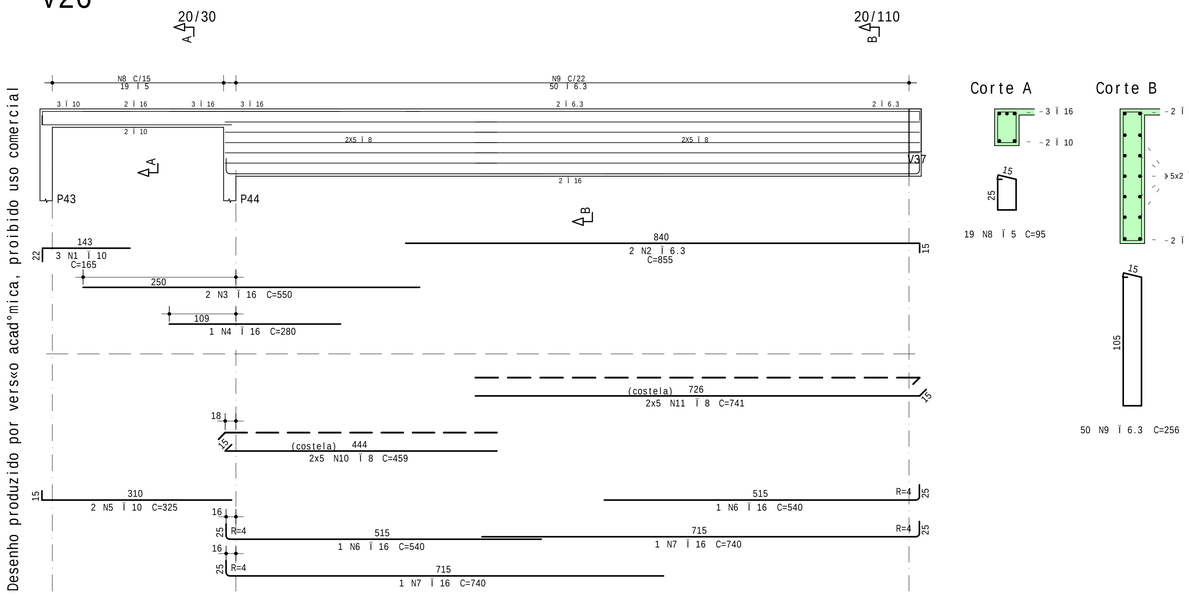
REV. N.º 00

ENG. N.º

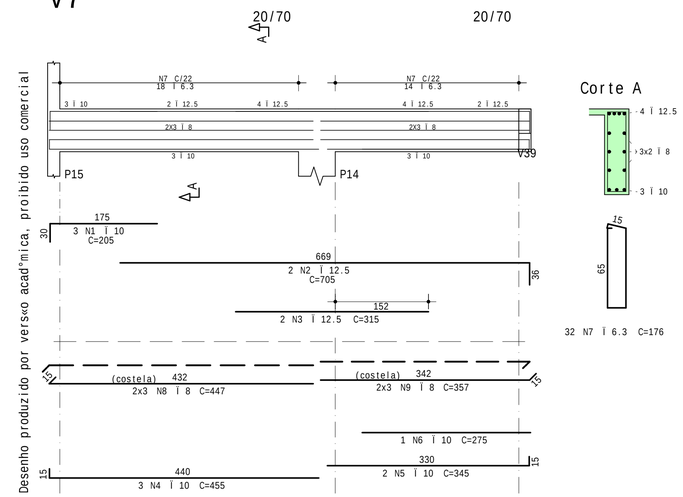
DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-COB-VIG-035-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇAO LATIN PL CON:COB-VIG-035-R00 PLT 04/06/2023 18:27:10
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

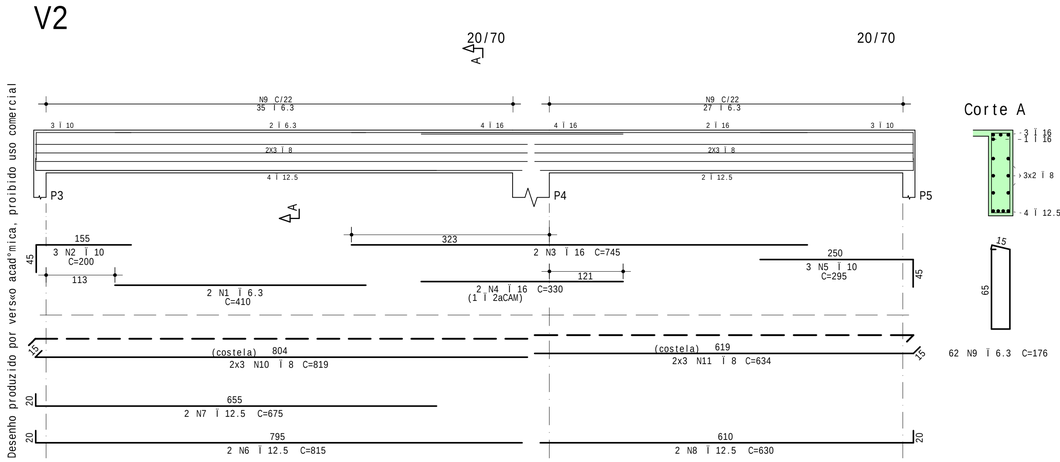
V26



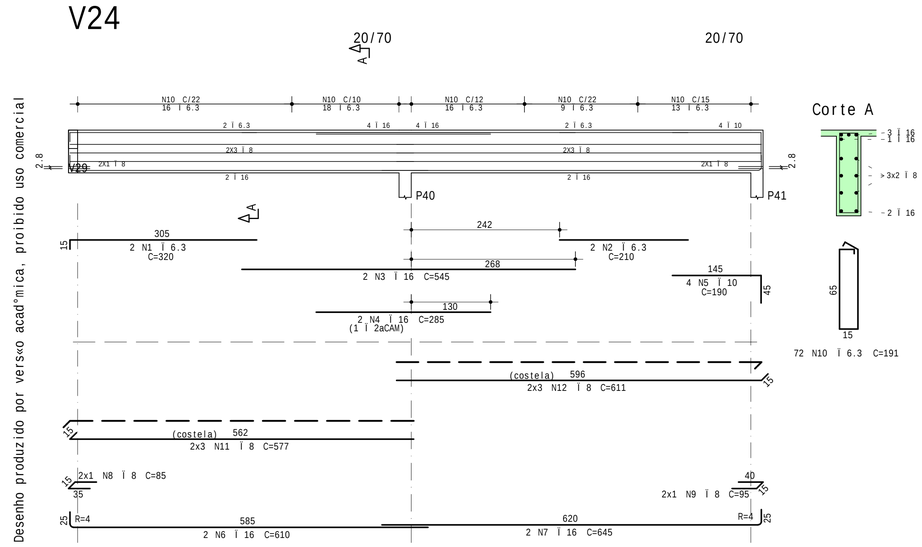
V7



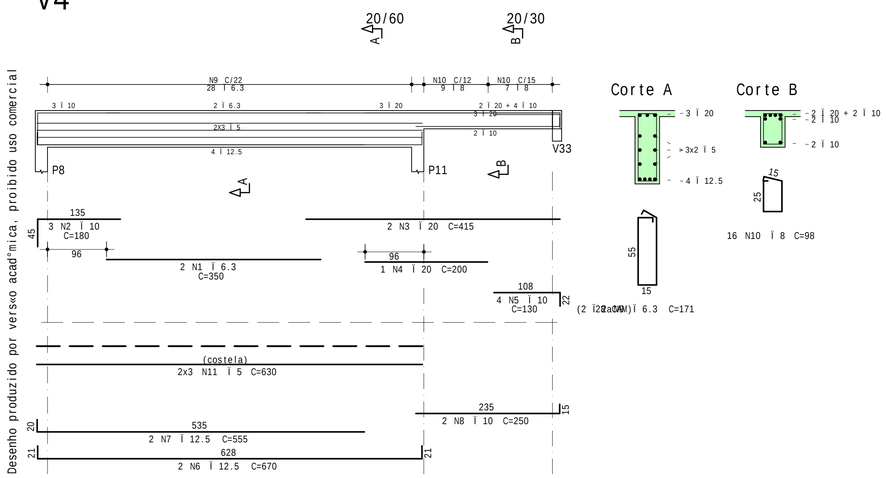
V2



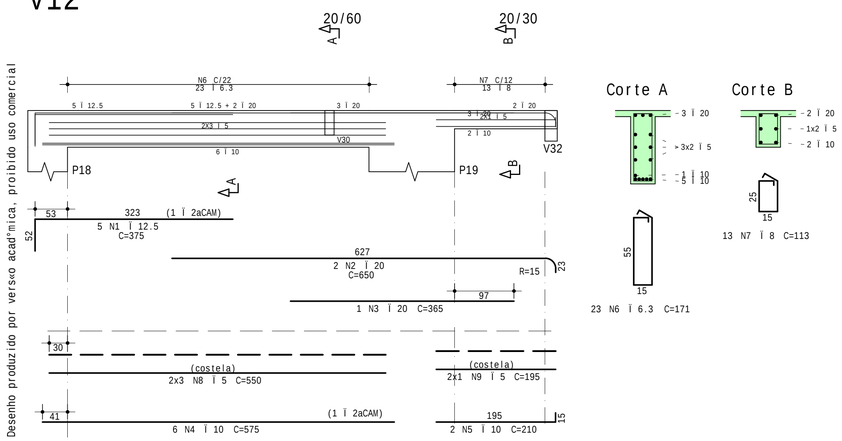
V24



V4



V12



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V2					
50A	1	6.3	2	410	820
50A	2	10	3	200	600
50A	3	16	2	745	1490
50A	4	16	2	330	660
50A	5	10	3	295	885
50A	6	12.5	2	815	1630
50A	7	12.5	2	675	1350
50A	8	12.5	2	630	1260
50A	9	6.3	62	176	10912
50A	10	8	6	819	4914
50A	11	8	6	634	3804
V4					
50A	1	6.3	2	350	700
50A	2	10	3	180	540
50A	3	20	2	415	830
50A	4	20	1	200	200
50A	5	10	4	130	520
50A	6	12.5	2	670	1340
50A	7	12.5	2	555	1110
50A	8	10	2	250	500
50A	9	6.3	28	171	4788
50A	10	8	16	98	1568
60A	11	5	6	630	3780
V7					
50A	1	10	3	205	615
50A	2	12.5	2	705	1410
50A	3	12.5	2	315	630
50A	4	10	3	455	1365
50A	5	10	2	345	690
50A	6	10	1	275	275
50A	7	6.3	32	176	5632
50A	8	8	6	447	2682
50A	9	8	6	357	2142
V12					
50A	1	12.5	5	375	1875
50A	2	20	2	650	1300
50A	3	20	1	365	365
50A	4	10	6	575	3450
50A	5	10	2	210	420
50A	6	6.3	23	171	3933
50A	7	8	13	113	1469
60A	8	5	6	550	3300
60A	9	5	2	195	390
V24					
50A	1	6.3	2	320	640
50A	2	6.3	2	210	420
50A	3	16	2	545	1090
50A	4	16	2	285	570
50A	5	10	4	190	760
50A	6	16	2	610	1220
50A	7	16	2	645	1290
50A	8	8	2	85	170
50A	9	8	2	95	190
50A	10	6.3	72	191	13752
50A	11	8	6	577	3462
50A	12	8	6	611	3666
V26					
50A	1	10	3	165	495
50A	2	6.3	2	855	1710
50A	3	16	2	550	1100
50A	4	16	1	280	280
50A	5	10	2	325	650
50A	6	16	2	540	1080
50A	7	16	2	740	1480
60A	8	5	19	95	1805
50A	9	6.3	50	256	12800
50A	10	8	10	459	4590
50A	11	8	10	741	7410

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	93	14
50A	6.3	561	137
50A	8	361	142
50A	10	118	73
50A	12.5	106	102
50A	16	103	162
50A	20	27	66
Peso Total	60A =		14 kgf
Peso Total	50A =		683 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_CONCEP2_2023*

TITULO: V2 / V4 / V7 / V12 / V24
V26

OBRA N.º 0001

DES. N.º 036

REV. N.º 00

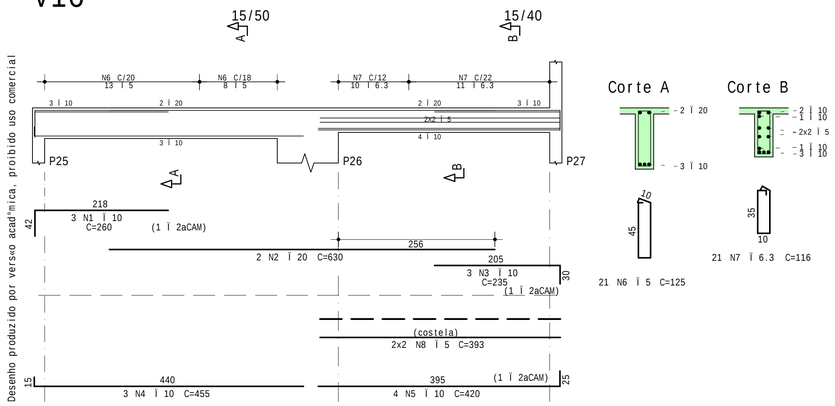
ENG.º

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-COB-VIG-036-R00 | COORD.

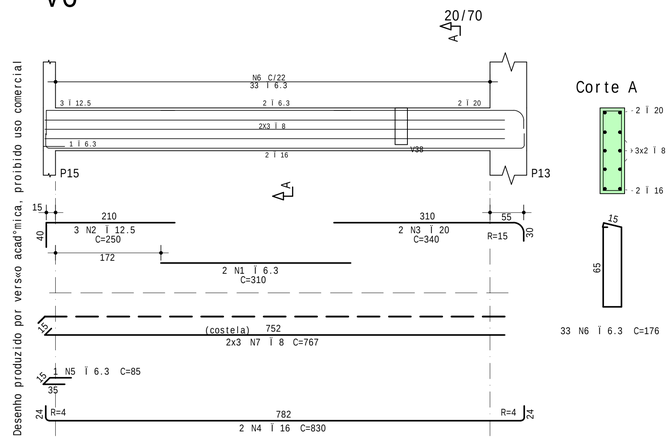
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-COB-VIG-036-R00.PLT 04/06/2023 18:27:11
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

ESTUDO - NÌO EXECUTAR

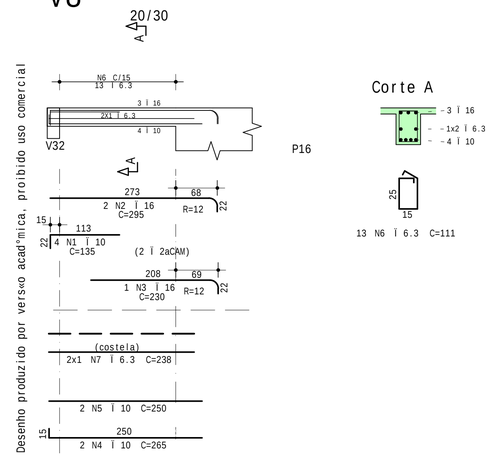
V16



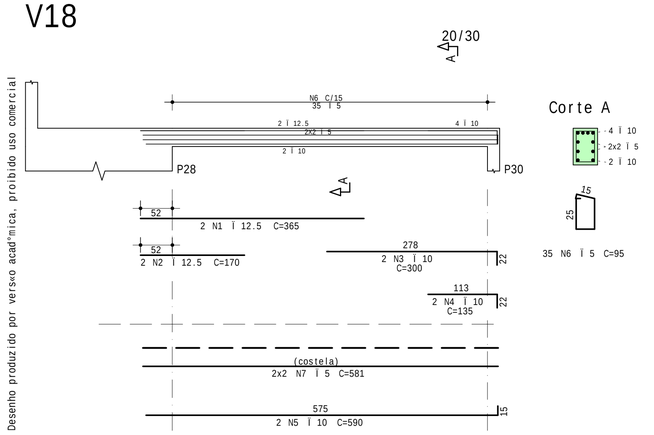
V6



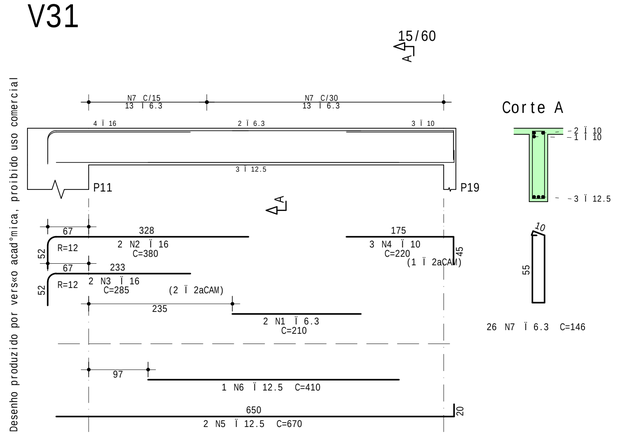
V8



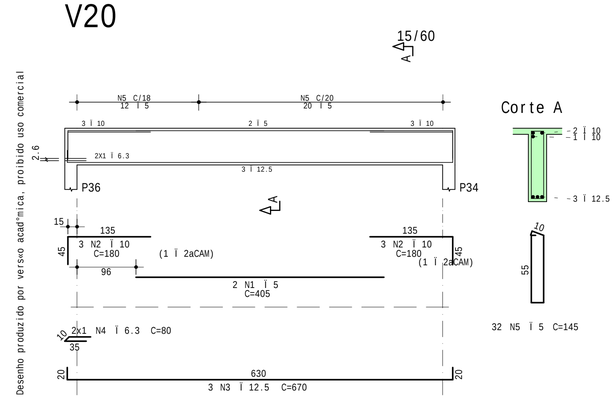
V18



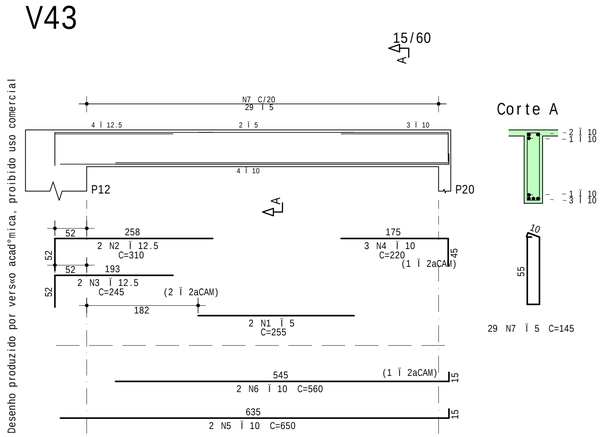
V31



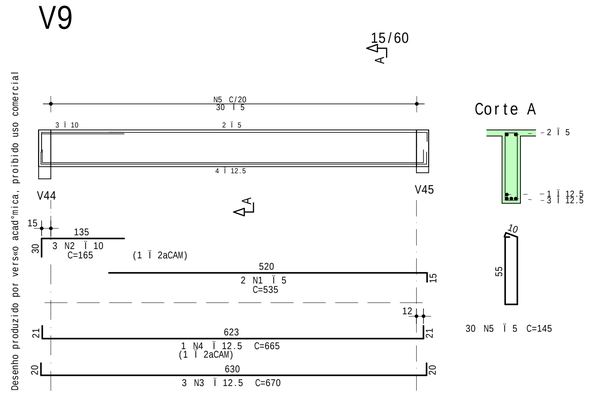
V20



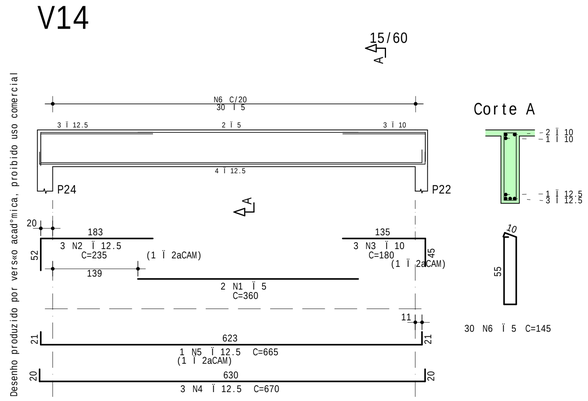
V43



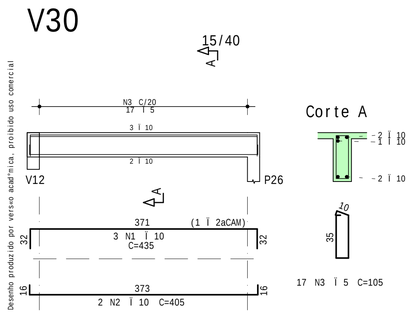
V9



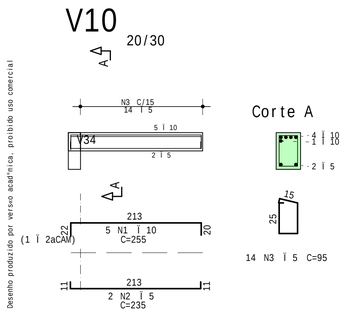
V14



V30



V10



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
V6					
50A	1	6.3	2	310	620
50A	2	12.5	3	250	750
50A	3	20	2	340	680
50A	4	16	2	830	1660
50A	5	6.3	1	85	85
50A	6	6.3	33	176	5808
50A	7	8	6	767	4602
V8					
50A	1	10	4	135	540
50A	2	16	2	295	590
50A	3	16	1	230	230
50A	4	10	2	265	530
50A	5	10	2	250	500
50A	6	6.3	13	111	1443
50A	7	6.3	2	238	476
V9					
60A	1	5	2	535	1070
50A	2	10	3	165	495
50A	3	12.5	3	670	2010
50A	4	12.5	1	665	665
60A	5	5	30	145	4350
V10					
50A	1	10	5	255	1275
60A	2	5	2	235	470
60A	3	5	14	95	1330
V14					
60A	1	5	2	360	720
50A	2	12.5	3	235	705
50A	3	10	3	180	540
50A	4	12.5	3	670	2010
50A	5	12.5	1	665	665
60A	6	5	30	145	4350
V16					
50A	1	10	3	260	780
50A	2	20	2	630	1260
50A	3	10	3	235	705
50A	4	10	3	455	1365
50A	5	10	4	420	1680
60A	6	5	21	125	2625
50A	7	6.3	21	116	2436
60A	8	5	4	393	1572
V18					
50A	1	12.5	2	365	730
50A	2	12.5	2	170	340
50A	3	10	2	300	600
50A	4	10	2	135	270
50A	5	10	2	590	1180
60A	6	5	35	95	3325
60A	7	5	4	581	2324
V20					
60A	1	5	2	405	810
50A	2	10	6	180	1080
50A	3	12.5	3	670	2010
50A	4	6.3	2	80	160
60A	5	5	32	145	4640
V30					
50A	1	10	3	435	1305
50A	2	10	2	405	810
60A	3	5	17	105	1785
V31					
50A	1	6.3	2	210	420
50A	2	16	2	380	760
50A	3	16	2	285	570
50A	4	10	3	220	660
50A	5	12.5	2	670	1340
50A	6	12.5	1	410	410
50A	7	6.3	26	146	3796
V43					
60A	1	5	2	255	510
50A	2	12.5	2	310	620
50A	3	12.5	2	245	490
50A	4	10	3	220	660
50A	5	10	2	650	1300
50A	6	10	2	560	1120
60A	7	5	29	145	4205

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60A	5	341	52
50A	6.3	152	37
50A	8	46	18
50A	10	174	107
50A	12.5	127	123
50A	16	38	60
50A	20	19	48
Peso Total	60A =		52 kgf
Peso Total	50A =		394 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V6 / V8 / V9 / V10 / V14
V16 / V18 / V20 / V30
V31 / V43

OBRA N.º 0001

DES. N.º 037

REV. N.º 00

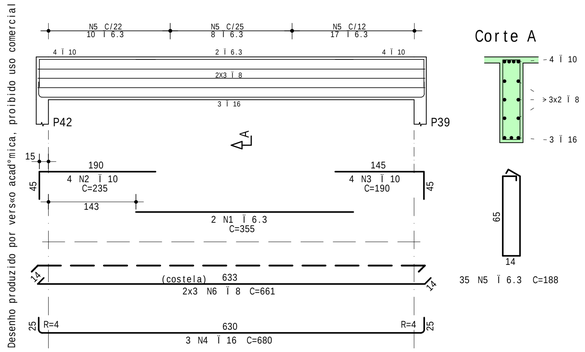
ENG .º

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-COB-VIG-037-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-COB-VIG-037-R00-PLT 04/06/2023 18:27:12
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

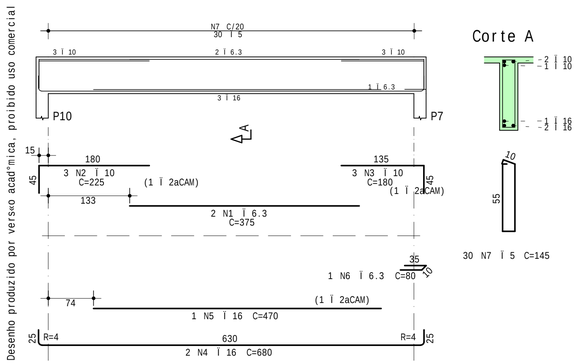
V23

19/70



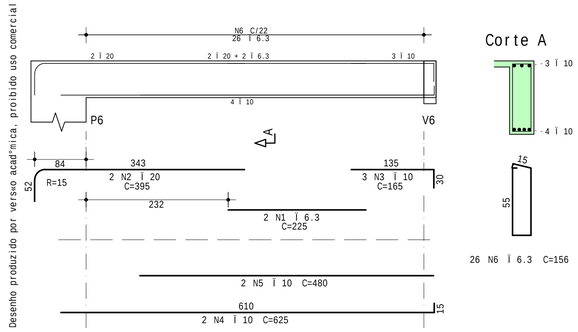
V3

15/60



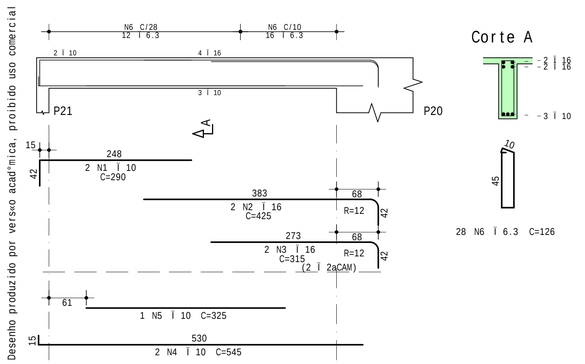
V38

20/60



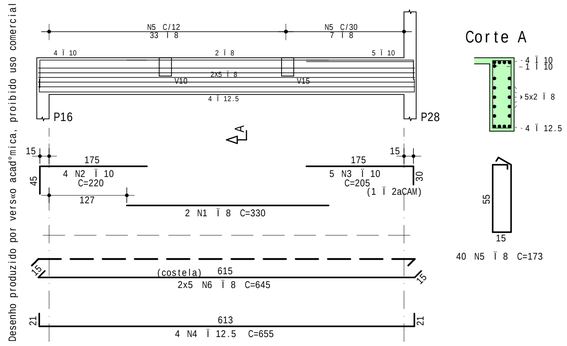
V13

15/50



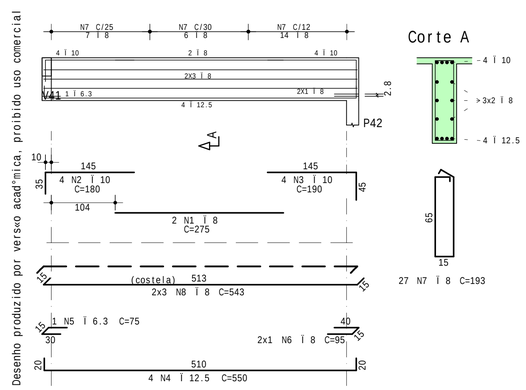
V34

20/60



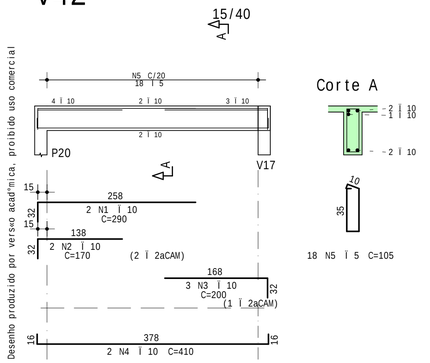
V25

20/70



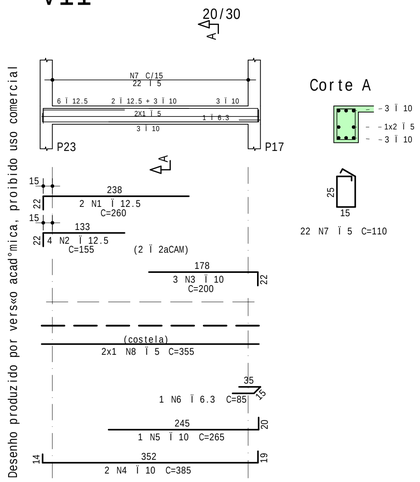
V42

15/40



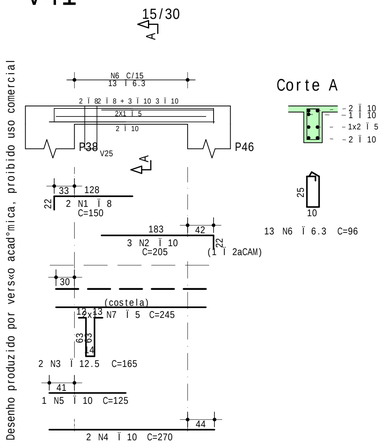
V11

20/30



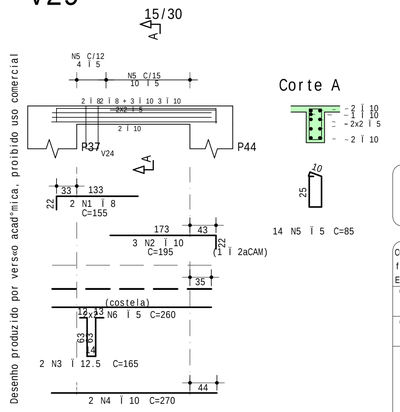
V41

15/30



V29

15/30



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V3					
50A	1	6.3	2	375	750
50A	2	10	3	225	675
50A	3	10	3	180	540
50A	4	16	2	680	1360
50A	5	16	1	470	470
50A	6	6.3	1	80	80
60A	7	5	30	145	4350
V11					
50A	1	12.5	2	260	520
50A	2	12.5	4	155	620
50A	3	10	3	200	600
50A	4	10	2	385	770
50A	5	10	1	265	265
50A	6	6.3	1	85	85
60A	7	5	22	110	2420
60A	8	5	2	355	710
V13					
50A	1	10	2	290	580
50A	2	16	2	425	850
50A	3	16	2	315	630
50A	4	10	2	545	1090
50A	5	10	1	325	325
50A	6	6.3	28	126	3528
V23					
50A	1	6.3	2	355	710
50A	2	10	4	235	940
50A	3	10	4	190	760
50A	4	16	3	680	2040
50A	5	6.3	35	188	6580
50A	6	8	6	661	3966
V25					
50A	1	8	2	275	550
50A	2	10	4	180	720
50A	3	10	4	190	760
50A	4	12.5	4	550	2200
50A	5	6.3	1	75	75
50A	6	8	2	95	190
50A	7	8	27	193	5211
50A	8	8	6	543	3258
V29					
50A	1	8	2	155	310
50A	2	10	3	195	585
50A	3	12.5	2	165	330
50A	4	10	2	270	540
60A	5	5	14	85	1190
60A	6	5	4	260	1040
V34					
50A	1	8	2	330	660
50A	2	10	4	220	880
50A	3	10	5	205	1025
50A	4	12.5	4	655	2620
50A	5	8	40	173	6920
50A	6	8	10	645	6450
V38					
50A	1	6.3	2	225	450
50A	2	20	2	395	790
50A	3	10	3	165	495
50A	4	10	2	625	1250
50A	5	10	2	480	960
50A	6	6.3	26	156	4056
V41					
50A	1	8	2	150	300
50A	2	10	3	205	615
50A	3	12.5	2	165	330
50A	4	10	2	270	540
50A	5	10	1	125	125
50A	6	6.3	13	96	1248
60A	7	5	2	245	490
V42					
50A	1	10	2	290	580
50A	2	10	2	170	340
50A	3	10	3	200	600
50A	4	10	2	410	820
60A	5	5	18	105	1890

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	121	19
50A	6.3	176	43
50A	8	278	110
50A	10	174	107
50A	12.5	66	64
50A	16	54	84
50A	20	8	19
Peso Total	60A =		19 kgf
Peso Total	50A =		428 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V3 / V11 / V13 / V23 / V25
V29 / V34 / V38 / V41
V42

OBRA N.º 0001

DES. N.º 038

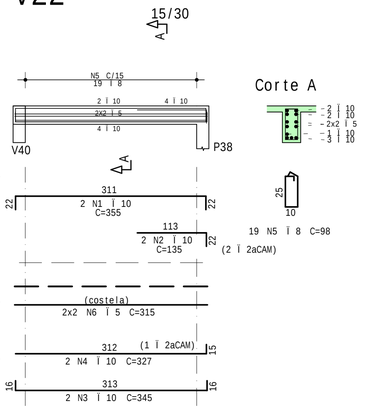
REV. N.º 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:50	CON-COB-VIG-038-R00		

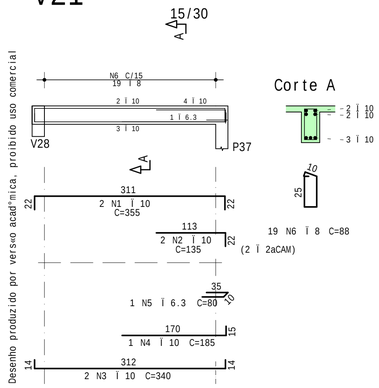
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:COB:VIG-038-R00.PLT 04/06/2023 18:27:14
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

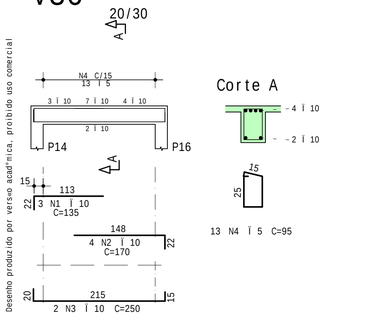
V22



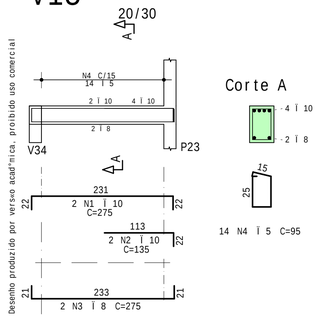
V21



V36



V15

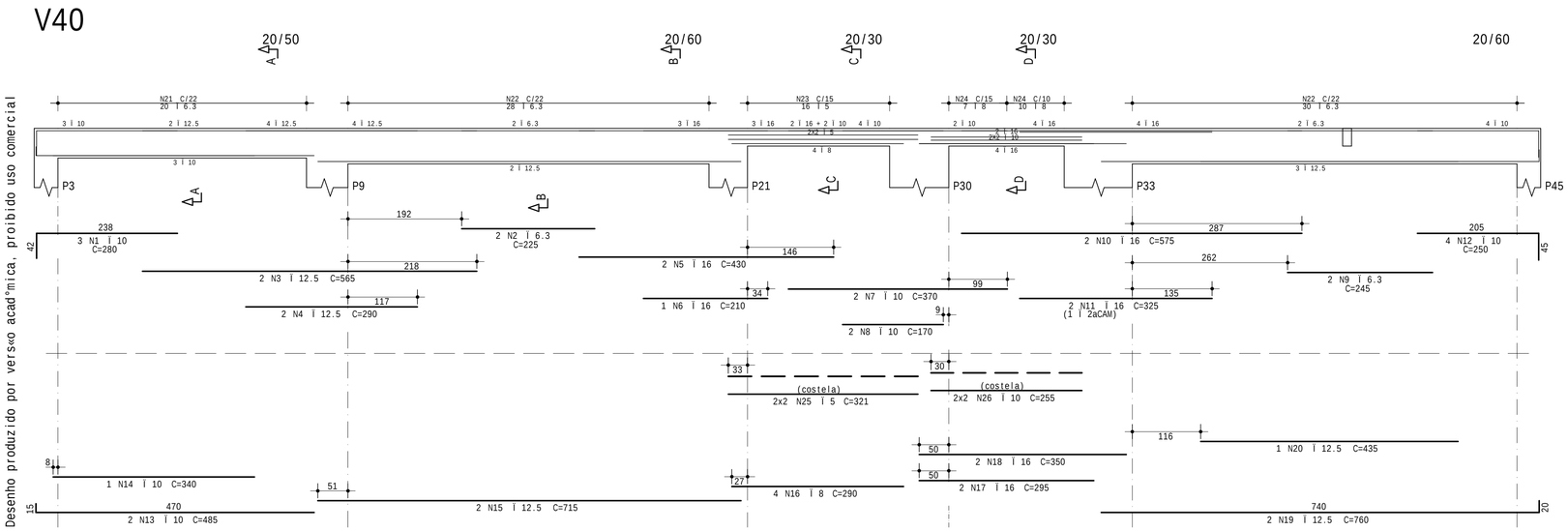


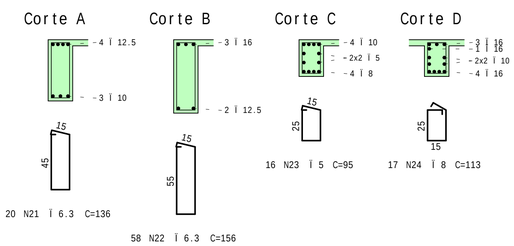
A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
		mm		cm	cm
V15					
50A	1	10	2	275	550
50A	2	10	2	135	270
50A	3	8	2	275	550
60A	4	5	14	95	1330
V21					
50A	1	10	2	355	710
50A	2	10	2	135	270
50A	3	10	2	340	680
50A	4	10	1	185	185
50A	5	6.3	1	80	80
50A	6	8	19	88	1672
V22					
50A	1	10	2	355	710
50A	2	10	2	135	270
50A	3	10	2	345	690
50A	4	10	2	327	654
50A	5	8	19	98	1862
60A	6	5	4	315	1260
V36					
50A	1	10	3	135	405
50A	2	10	4	170	680
50A	3	10	2	250	500
60A	4	5	13	95	1235
V40					
50A	1	10	3	280	840
50A	2	6.3	2	225	450
50A	3	12.5	2	565	1130
50A	4	12.5	2	290	580
50A	5	16	2	430	860
50A	6	16	1	210	210
50A	7	10	2	370	740
50A	8	10	2	170	340
50A	9	6.3	2	245	490
50A	10	16	2	575	1150
50A	11	16	2	325	650
50A	12	10	4	250	1000
50A	13	10	2	485	970
50A	14	10	1	340	340
50A	15	12.5	2	715	1430
50A	16	8	4	290	1160
50A	17	16	2	295	590
50A	18	16	2	350	700
50A	19	12.5	2	760	1520
50A	20	12.5	1	435	435
50A	21	6.3	20	136	2720
50A	22	6.3	58	156	9048
60A	23	5	16	95	1520
50A	24	8	17	113	1921
60A	25	5	4	321	1284
50A	26	10	4	255	1020

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	66	10
50A	6.3	128	31
50A	8	72	28
50A	10	118	73
50A	12.5	51	49
50A	16	42	66
Peso Total	60A =		10 kgf
Peso Total	50A =		247 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V40



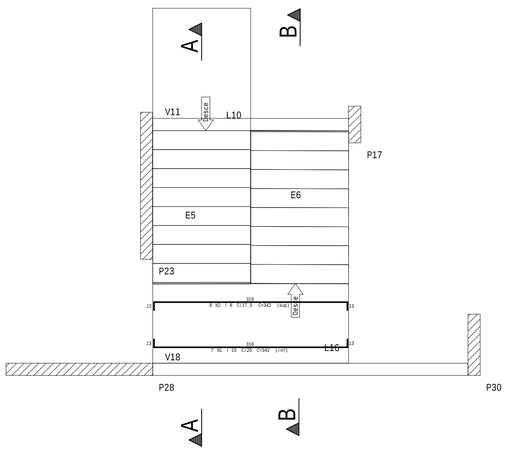


CONCRETO fck = 35 MPa ECS = 29402 MPa	OBRA N.º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N.º 039
OBRA *TCC_CONCEP2_2023*	
TITULO V15 / V21 / V22 / V36 V40	REV. N.º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:50 · DESENHO CON-COB-VIG-039-R00 · COORD.	ENG .º

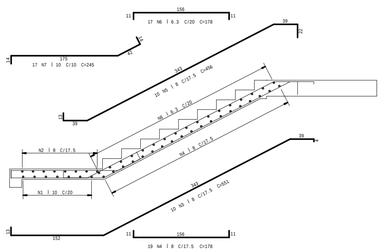
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-COB-VIG-039-R00.PLT 04/06/2023 18:27:15
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

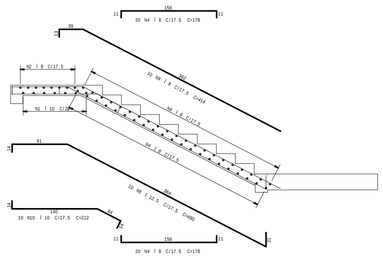
Planta Escada-1 - Cobertura



Corte A-A



Corte B-B

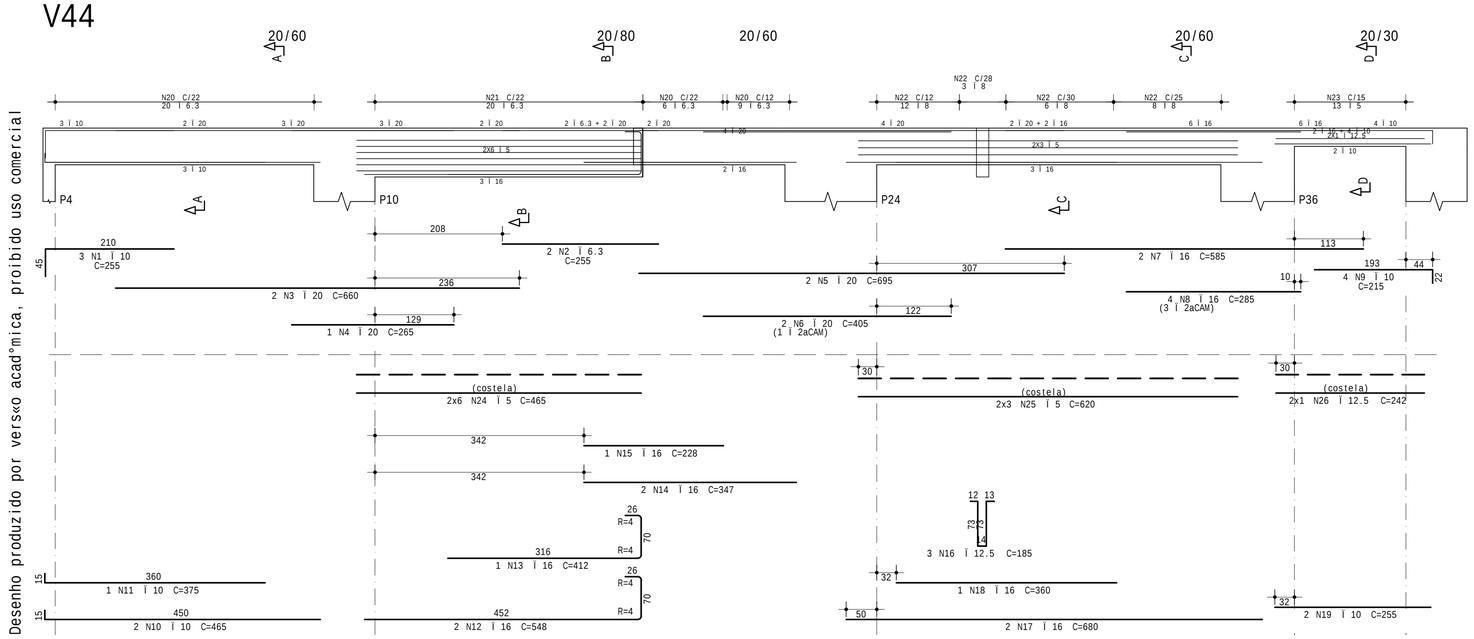


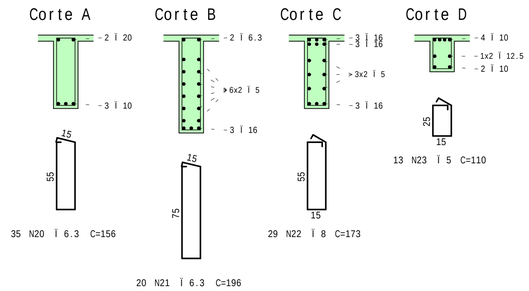
A¢O		POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
Planta Escada-1 - Cobertura						
	50A	1	10	7	342	2394
	50A	2	8	8	342	2736
	50A	3	8	10	551	5510
	50A	4	8	59	178	10502
	50A	5	8	10	456	4560
	50A	6	6.3	17	178	3026
	50A	7	10	17	245	4165
	50A	8	12.5	10	490	4900
	50A	9	8	10	414	4140
	50A	10	10	10	212	2120
V44						
	50A	1	10	3	255	765
	50A	2	6.3	2	255	510
	50A	3	20	2	660	1320
	50A	4	20	1	265	265
	50A	5	20	2	695	1390
	50A	6	20	2	405	810
	50A	7	16	2	585	1170
	50A	8	16	4	285	1140
	50A	9	10	4	215	860
	50A	10	10	2	465	930
	50A	11	10	1	375	375
	50A	12	16	2	548	1096
	50A	13	16	1	412	412
	50A	14	16	2	347	694
	50A	15	16	1	228	228
	50A	16	12.5	3	185	555
	50A	17	16	2	680	1360
	50A	18	16	1	360	360
	50A	19	10	2	255	510
	50A	20	6.3	35	156	5460
	50A	21	6.3	20	196	3920
	50A	22	8	29	173	5017
	60A	23	5	13	110	1430
	60A	24	5	12	465	5580
	60A	25	5	6	620	3720
	50A	26	12.5	2	242	484

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	107	17
50A	6.3	129	32
50A	8	325	128
50A	10	121	75
50A	12.5	59	57
50A	16	65	102
50A	20	38	93
Peso Total	60A =		17 kgf
Peso Total	50A =		487 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V44





Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: Planta Escada-1 - Cobertura
V44

OBRA N.º 0001

DES. N.º 040

REV. N.º 00

ENG. N.º

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-COB-VIG-040-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-COB-VIG-040-R00.PLT 04/06/2023 18:27:16
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

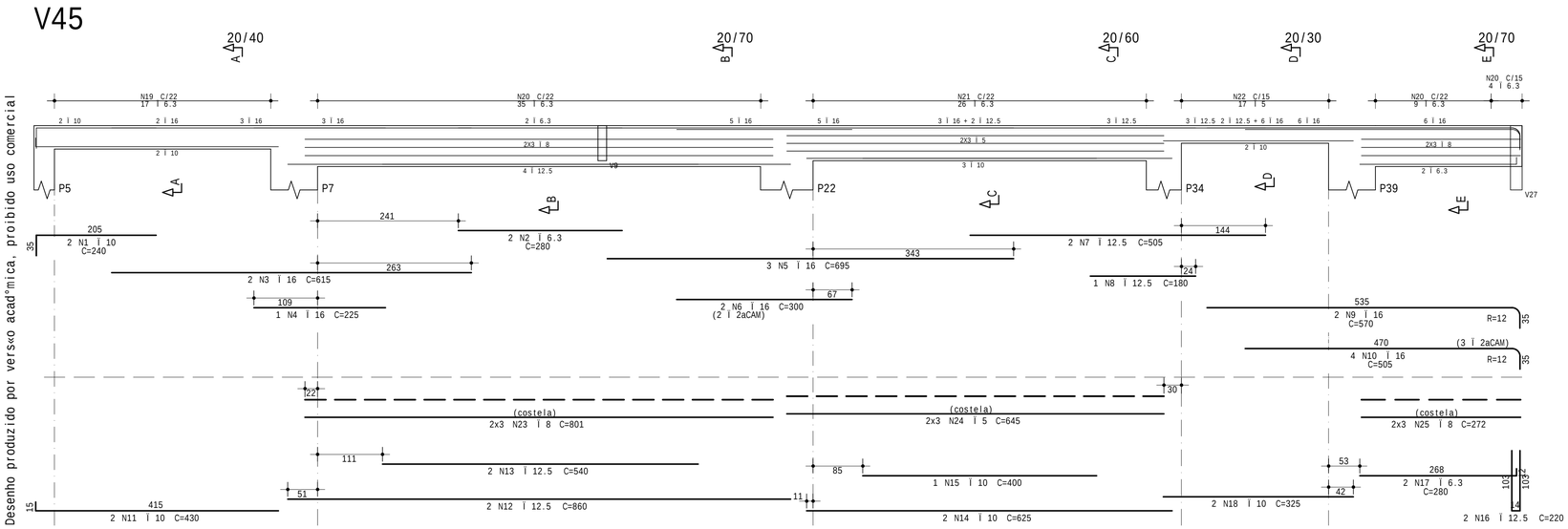
	AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
V45						
	50A	1	10	2	240	480
	50A	2	6.3	2	280	560
	50A	3	16	2	615	1230
	50A	4	16	1	225	225
	50A	5	16	3	695	2085
	50A	6	16	2	300	600
	50A	7	12.5	2	505	1010
	50A	8	12.5	1	180	180
	50A	9	16	2	570	1140
	50A	10	16	4	505	2020
	50A	11	10	2	430	860
	50A	12	12.5	2	860	1720
	50A	13	12.5	2	540	1080
	50A	14	10	2	625	1250
	50A	15	10	1	400	400
	50A	16	12.5	2	220	440
	50A	17	6.3	2	280	560
	50A	18	10	2	325	650
	50A	19	6.3	17	116	1972
	50A	20	6.3	48	176	8448
	50A	21	6.3	26	156	4056
	60A	22	5	17	95	1615
	50A	23	8	6	801	4806
	60A	24	5	6	645	3870
	50A	25	8	6	272	1632

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	55	8
50A	6.3	156	38
50A	8	64	25
50A	10	36	22
50A	12.5	44	43
50A	16	73	115
Peso Total	60A =		8 kgf
Peso Total	50A =		244 kgf

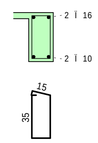
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V45

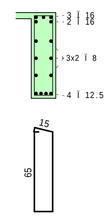


Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

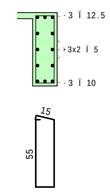
Corte A



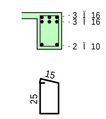
Corte B



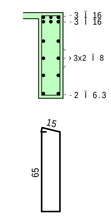
Corte C



Corte D



Corte E



CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V45

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-COB-VIG-041-R00	

OBRA N.º 0001

DES. N.º 041

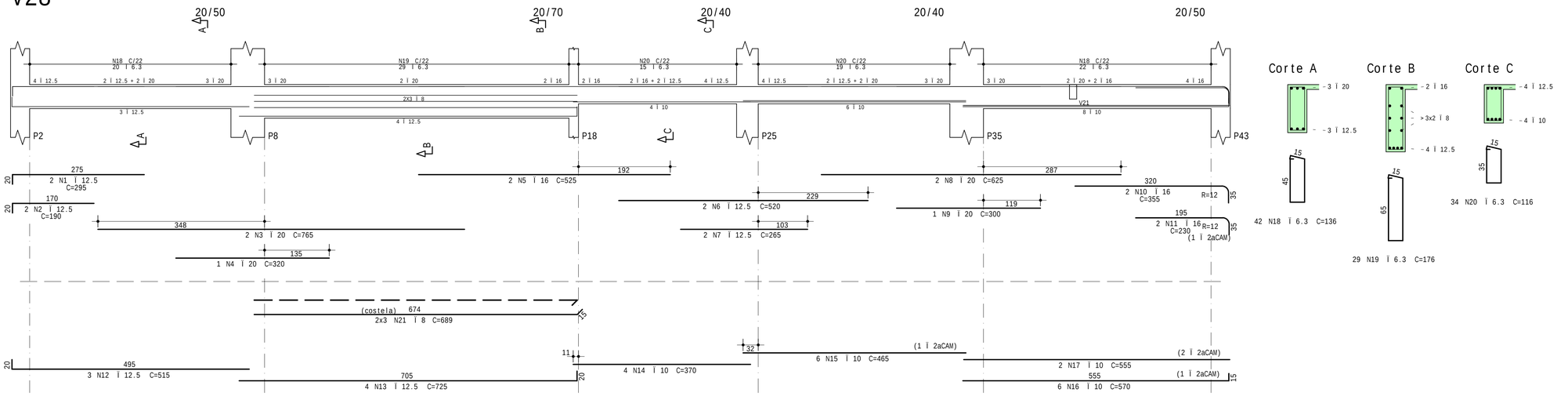
REV. N.º 00

ENG. N.º

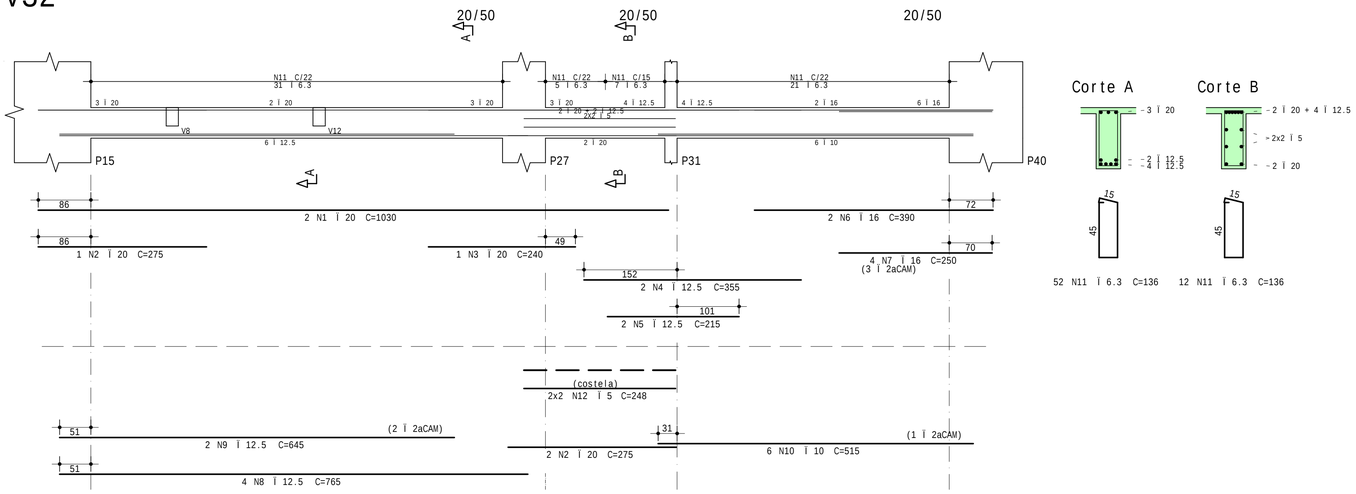
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:COB-VIG-041-R00 PLT 04/06/2023 18:27:17
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

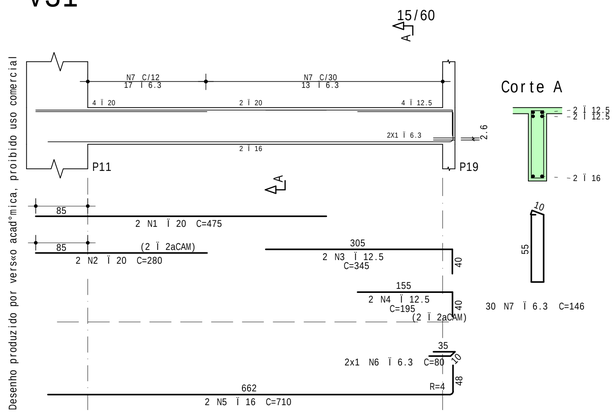
V28



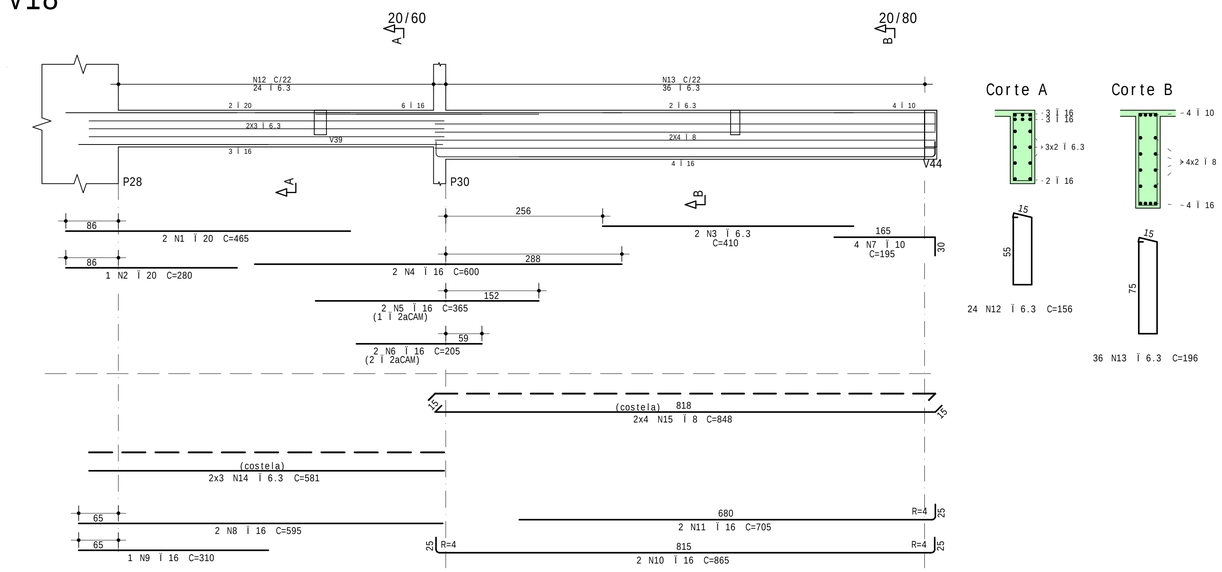
V32



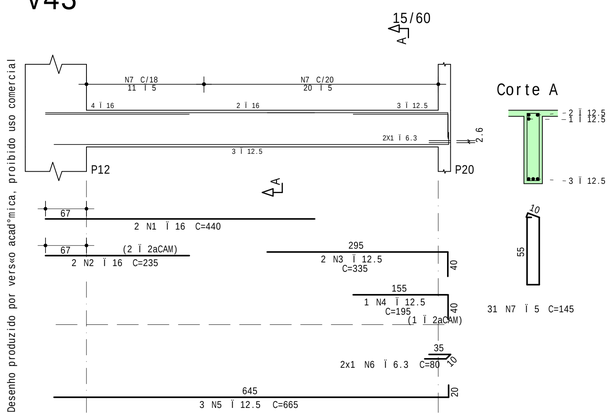
V31



V18



V43



A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
			mm		cm	cm
V18	(X9)					
	50A	1	20	18	465	8370
	50A	2	20	9	280	2520
	50A	3	6.3	18	410	7380
	50A	4	16	18	600	10800
	50A	5	16	18	365	6570
	50A	6	16	18	205	3690
	50A	7	10	36	195	7020
	50A	8	16	18	595	10710
	50A	9	16	9	310	2790
	50A	10	16	18	865	15570
	50A	11	16	18	705	12690
	50A	12	6.3	216	156	33696
	50A	13	6.3	324	196	63504
	50A	14	6.3	54	581	31374
	50A	15	8	72	848	61056
V28	(X9)					
	50A	1	12.5	18	295	5310
	50A	2	12.5	18	190	3420
	50A	3	20	18	765	13770
	50A	4	20	9	320	2880
	50A	5	16	18	525	9450
	50A	6	12.5	18	520	9360
	50A	7	12.5	18	265	4770
	50A	8	20	18	625	11250
	50A	9	20	9	300	2700
	50A	10	16	18	355	6390
	50A	11	16	18	230	4140
	50A	12	12.5	27	515	13905
	50A	13	12.5	36	725	26100
	50A	14	10	36	370	13320
	50A	15	10	54	465	25110
	50A	16	10	54	570	30780
	50A	17	10	18	555	9990
	50A	18	6.3	378	136	51408
	50A	19	6.3	261	176	45936
	50A	20	6.3	306	116	35496
	50A	21	8	54	689	37206
V31	(X9)					
	50A	1	20	18	475	8550
	50A	2	20	18	280	5040
	50A	3	12.5	18	345	6210
	50A	4	12.5	18	195	3510
	50A	5	16	18	710	12780
	50A	6	6.3	18	80	1440
	50A	7	6.3	270	146	39420
V32	(X9)					
	50A	1	20	18	1030	18540
	50A	2	20	27	275	7425
	50A	3	20	9	240	2160
	50A	4	12.5	18	355	6390
	50A	5	12.5	18	215	3870
	50A	6	16	18	390	7020
	50A	7	16	36	250	9000
	50A	8	12.5	36	765	27540
	50A	9	12.5	18	645	11610
	50A	10	10	54	515	27810
	50A	11	6.3	576	136	78336
	60A	12	5	36	248	8928
V43	(X9)					
	50A	1	16	18	440	7920
	50A	2	16	18	235	4230
	50A	3	12.5	18	335	6030
	50A	4	12.5	9	195	1755
	50A	5	12.5	27	665	17955
	50A	6	6.3	18	80	1440
	60A	7	5	279	145	40455

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	494	76
50A	6.3	3894	954
50A	8	983	388
50A	10	1140	704
50A	12.5	1477	1423
50A	16	1238	1953
50A	20	832	2052
Peso Total	60A =		76 kgf
Peso Total	50A =		7473 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V18 / V28 / V31 / V32
V43

OBRA N.º 0001

DES. N.º 046

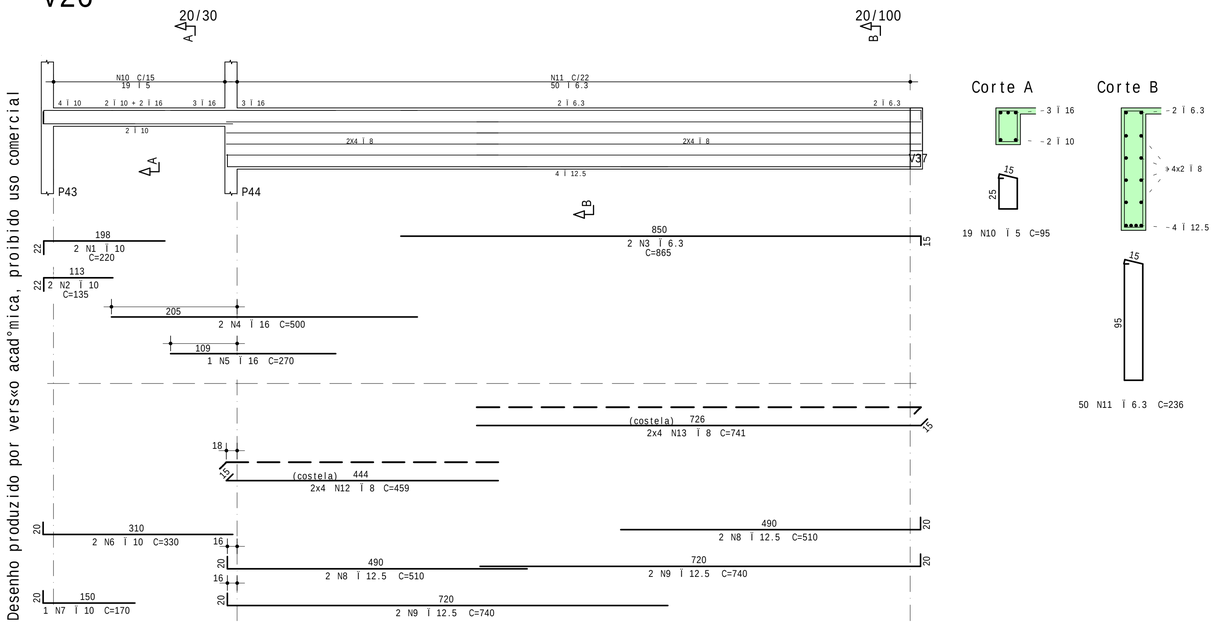
REV. N.º 00

ENG. N.º

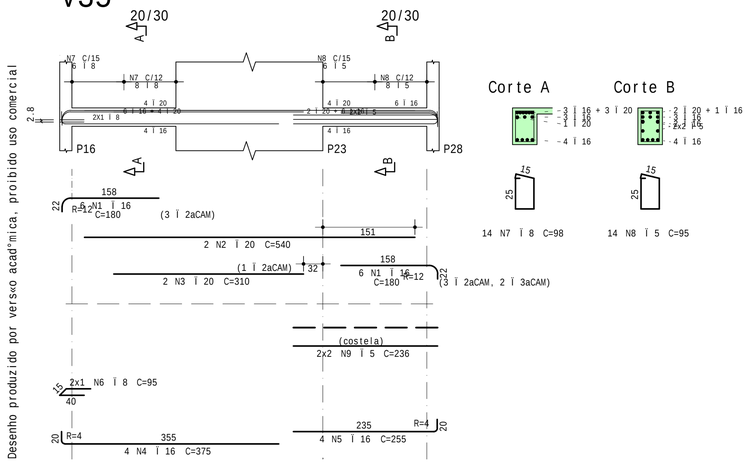
DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-TIP-VIG-046-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-TIP-VIG-046-R00 PLT 04/06/2023 18:30:55
Versão Final Homologada 21/06/2023 08:34

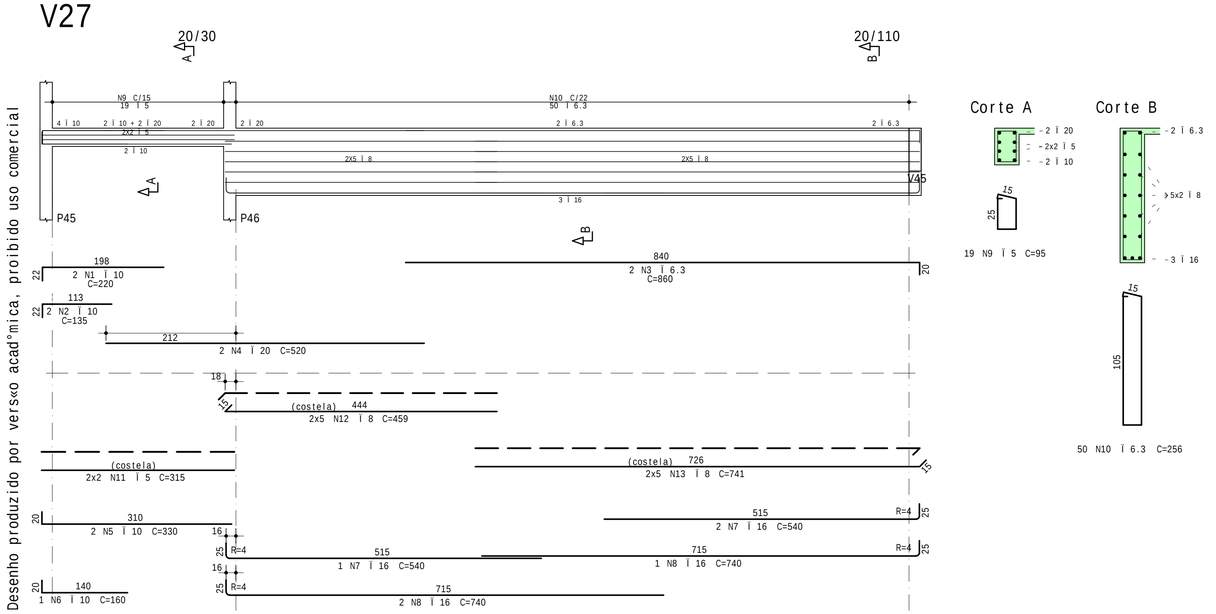
V26



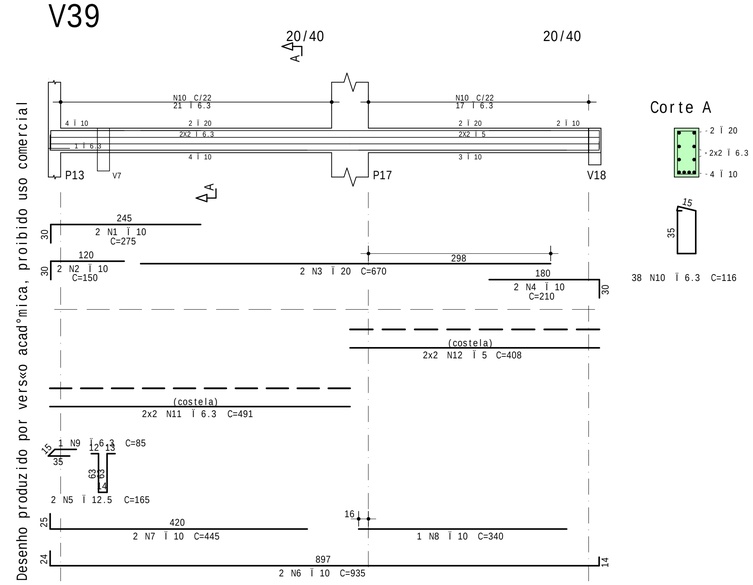
V35



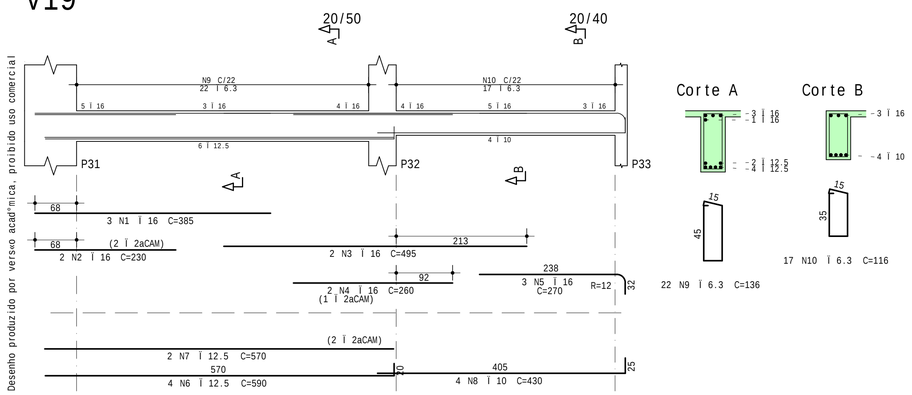
V27



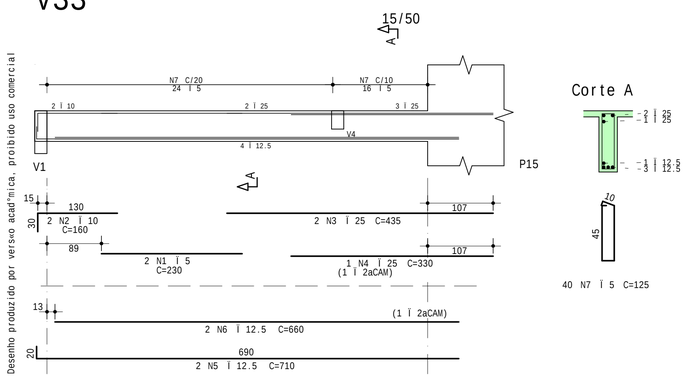
V39



V19



V33



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
V19	(X9)					
	50A	1	16	27	385	10395
	50A	2	16	18	230	4140
	50A	3	16	18	495	8910
	50A	4	16	18	260	4680
	50A	5	16	27	270	7290
	50A	6	12.5	36	590	21240
	50A	7	12.5	18	570	10260
	50A	8	10	36	430	15480
	50A	9	6.3	198	136	26928
	50A	10	6.3	153	116	17748
V26	(X9)					
	50A	1	10	18	220	3960
	50A	2	10	18	135	2430
	50A	3	6.3	18	865	15570
	50A	4	16	18	500	9000
	50A	5	16	9	270	2430
	50A	6	10	18	330	5940
	50A	7	10	9	170	1530
	50A	8	12.5	36	510	18360
	50A	9	12.5	36	740	26640
	60A	10	5	171	95	16245
	50A	11	6.3	450	236	106200
	50A	12	8	72	459	33048
	50A	13	8	72	741	53352
V27	(X9)					
	50A	1	10	18	220	3960
	50A	2	10	18	135	2430
	50A	3	6.3	18	860	15480
	50A	4	20	18	520	9360
	50A	5	10	18	330	5940
	50A	6	10	9	160	1440
	50A	7	16	27	540	14580
	50A	8	16	27	740	19980
	60A	9	5	171	95	16245
	50A	10	6.3	450	256	115200
	60A	11	5	36	315	11340
	50A	12	8	90	459	41310
	50A	13	8	90	741	66690
V33	(X9)					
	60A	1	5	18	230	4140
	50A	2	10	18	160	2880
	50A	3	25	18	435	7830
	50A	4	25	9	330	2970
	50A	5	12.5	18	710	12780
	50A	6	12.5	18	660	11880
	60A	7	5	360	125	45000
V35	(X9)					
	50A	1	16	108	180	19440
	50A	2	20	18	540	9720
	50A	3	20	18	310	5580
	50A	4	16	36	375	13500
	50A	5	16	36	255	9180
	50A	6	8	18	95	1710
	50A	7	8	126	98	12348
	60A	8	5	126	95	11970
	60A	9	5	36	236	8496
V39	(X9)					
	50A	1	10	18	275	4950
	50A	2	10	18	150	2700
	50A	3	20	18	670	12060
	50A	4	10	18	210	3780
	50A	5	12.5	18	165	2970
	50A	6	10	18	935	16830
	50A	7	10	18	445	8010
	50A	8	10	9	340	3060
	50A	9	6.3	9	85	765
	50A	10	6.3	342	116	39672
	50A	11	6.3	36	491	17676
	60A	12	5	36	408	14688

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	1281	197
50A	6.3	3552	870
50A	8	2085	823
50A	10	853	526
50A	12.5	1041	1003
50A	16	1235	1949
50A	20	367	906
50A	25	108	416
Peso Total	60A =		197 kgf
Peso Total	50A =		6494 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V19 / V26 / V27 / V33
V35 / V39

OBRA N.º 0001

DES. N.º 047

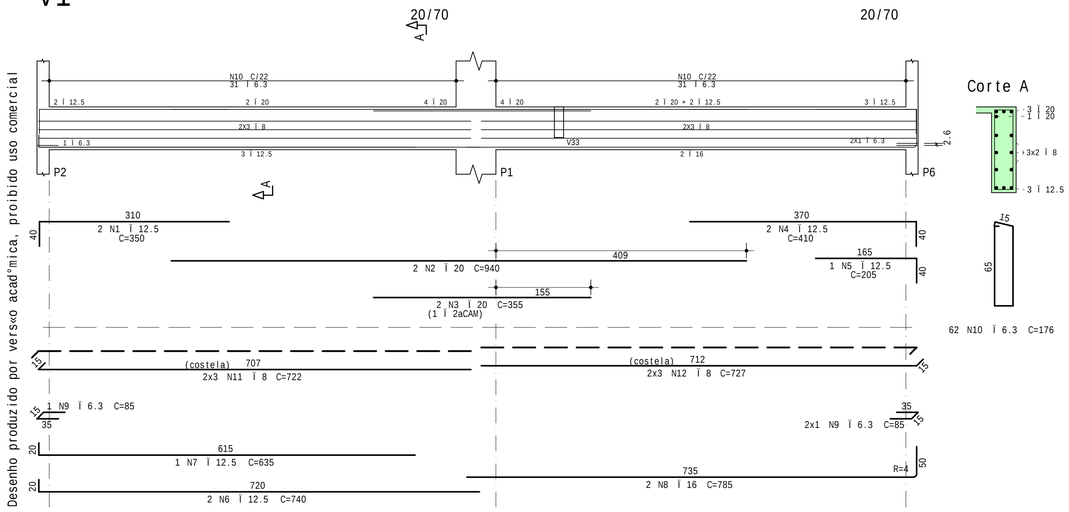
REV. N.º 00

ENG .º

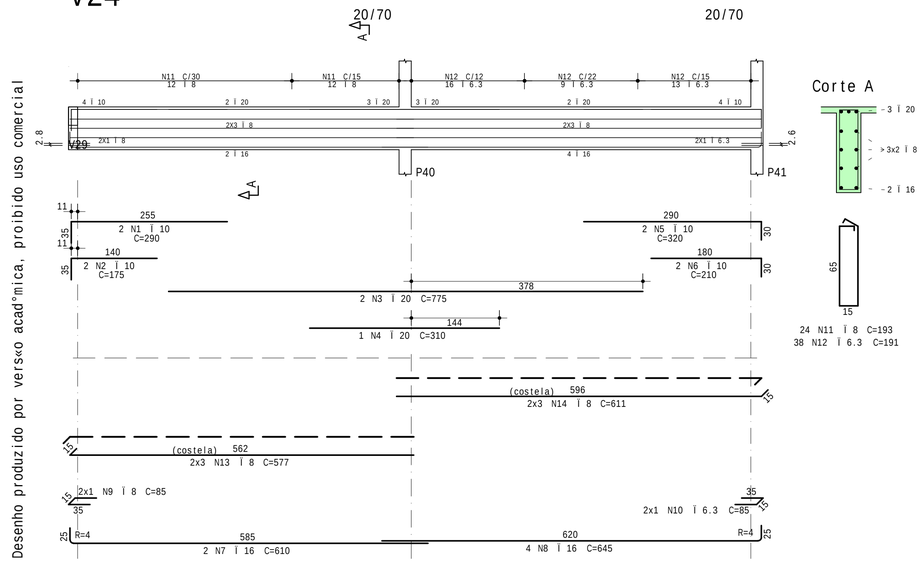
DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-TIP-VIG-047-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-TIP-VIG-047-R00 PLT 04/06/2023 18:30:56
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

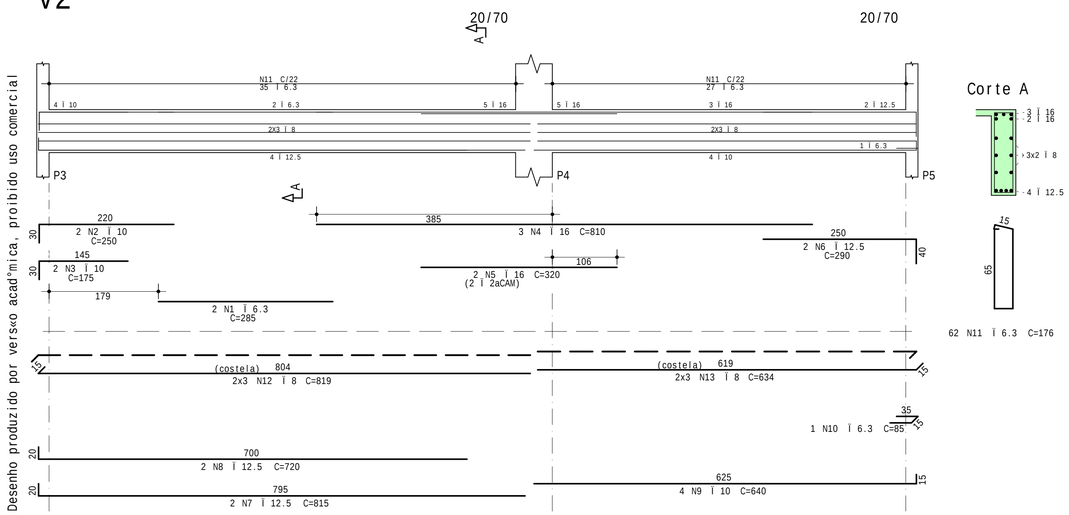
V1



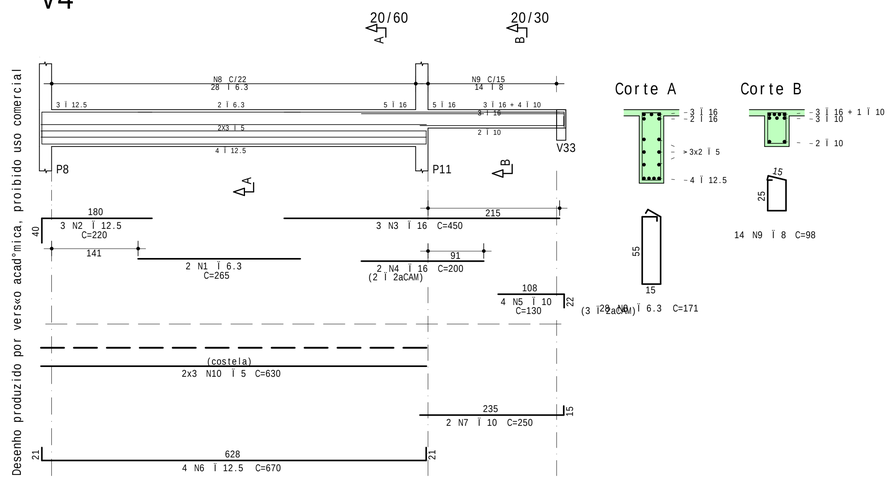
V24



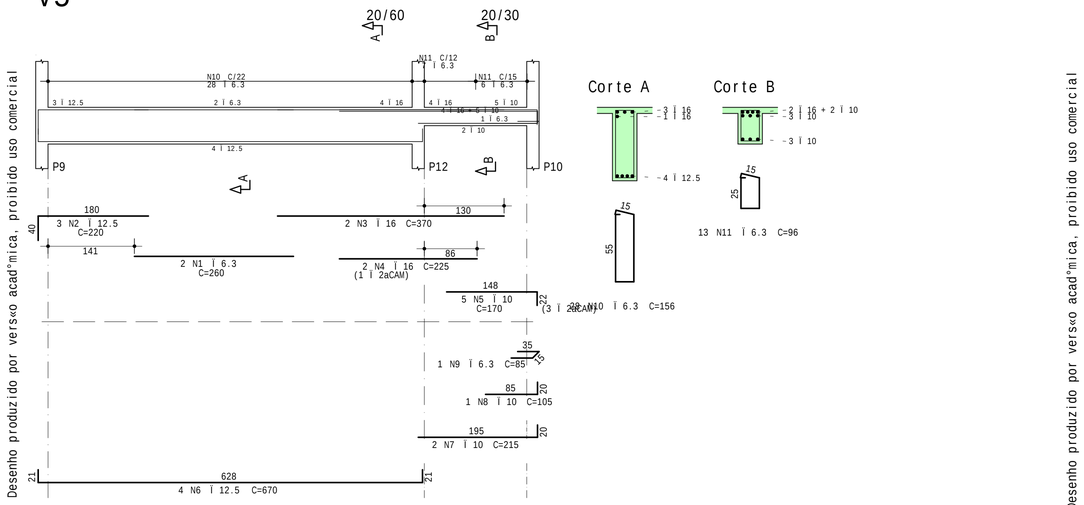
V2



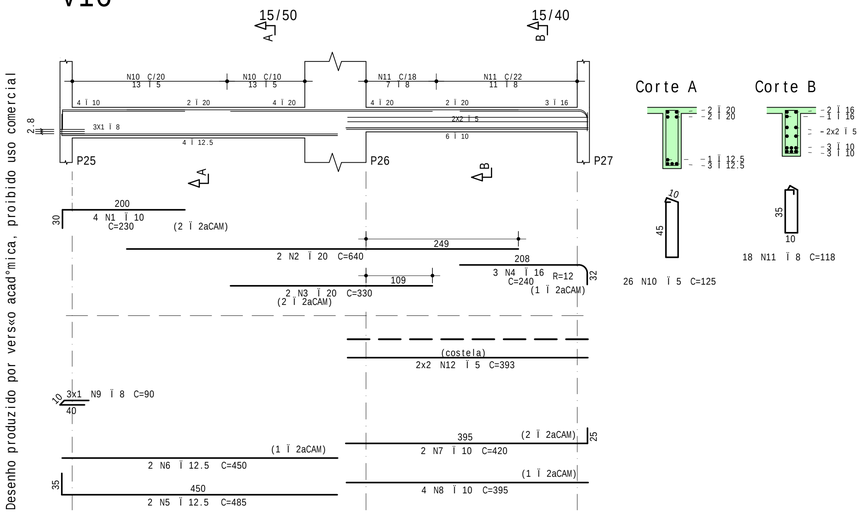
V4



V5



V16



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V1 (X9)					
50A	1	12.5	18	350	6300
50A	2	20	18	940	16920
50A	3	20	18	355	6390
50A	4	12.5	18	410	7380
50A	5	12.5	9	205	1845
50A	6	12.5	18	740	13320
50A	7	12.5	9	635	5715
50A	8	16	18	785	14130
50A	9	6.3	27	85	2295
50A	10	6.3	558	176	98208
50A	11	8	54	722	38988
50A	12	8	54	727	39258
V2 (X9)					
50A	1	6.3	18	285	5130
50A	2	10	18	250	4500
50A	3	10	18	175	3150
50A	4	16	27	810	21870
50A	5	16	18	320	5760
50A	6	12.5	18	290	5220
50A	7	12.5	18	815	14670
50A	8	12.5	18	720	12960
50A	9	10	36	640	23040
50A	10	6.3	9	85	765
50A	11	6.3	558	176	98208
50A	12	8	54	819	44226
50A	13	8	54	634	34236
V4 (X9)					
50A	1	6.3	18	265	4770
50A	2	12.5	27	220	5940
50A	3	16	27	450	12150
50A	4	16	18	200	3600
50A	5	10	36	130	4680
50A	6	12.5	36	670	24120
50A	7	10	18	250	4500
50A	8	6.3	252	171	43092
50A	9	8	126	98	12348
60A	10	5	54	630	34020
V5 (X9)					
50A	1	6.3	18	260	4680
50A	2	12.5	27	220	5940
50A	3	16	18	370	6660
50A	4	16	18	225	4050
50A	5	10	45	170	7650
50A	6	12.5	36	670	24120
50A	7	10	18	215	3870
50A	8	10	9	105	945
50A	9	6.3	9	85	765
50A	10	6.3	252	156	39312
50A	11	6.3	117	96	11232
V16 (X9)					
50A	1	10	36	230	8280
50A	2	20	18	640	11520
50A	3	20	18	330	5940
50A	4	16	27	240	6480
50A	5	12.5	18	485	8730
50A	6	12.5	18	450	8100
50A	7	10	18	420	7560
50A	8	10	36	395	14220
50A	9	8	27	90	2430
60A	10	5	234	125	29250
50A	11	8	162	118	19116
60A	12	5	36	393	14148
V24 (X9)					
50A	1	10	18	290	5220
50A	2	10	18	175	3150
50A	3	20	18	775	13950
50A	4	20	9	310	2790
50A	5	10	18	320	5760
50A	6	10	18	210	3780
50A	7	16	18	610	10980
50A	8	16	36	645	23220
50A	9	8	18	85	1530
50A	10	6.3	18	85	1530
50A	11	8	216	193	41688
50A	12	6.3	342	191	65322
50A	13	8	54	577	31158
50A	14	8	54	611	32994

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	774	119
50A	6.3	3753	920
50A	8	2980	1177
50A	10	1003	619
50A	12.5	1444	1390
50A	16	1089	1718
50A	20	575	1418
Peso Total	60A =		119 kgf
Peso Total	50A =		7242 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V1 / V2 / V4 / V5 / V16
V24

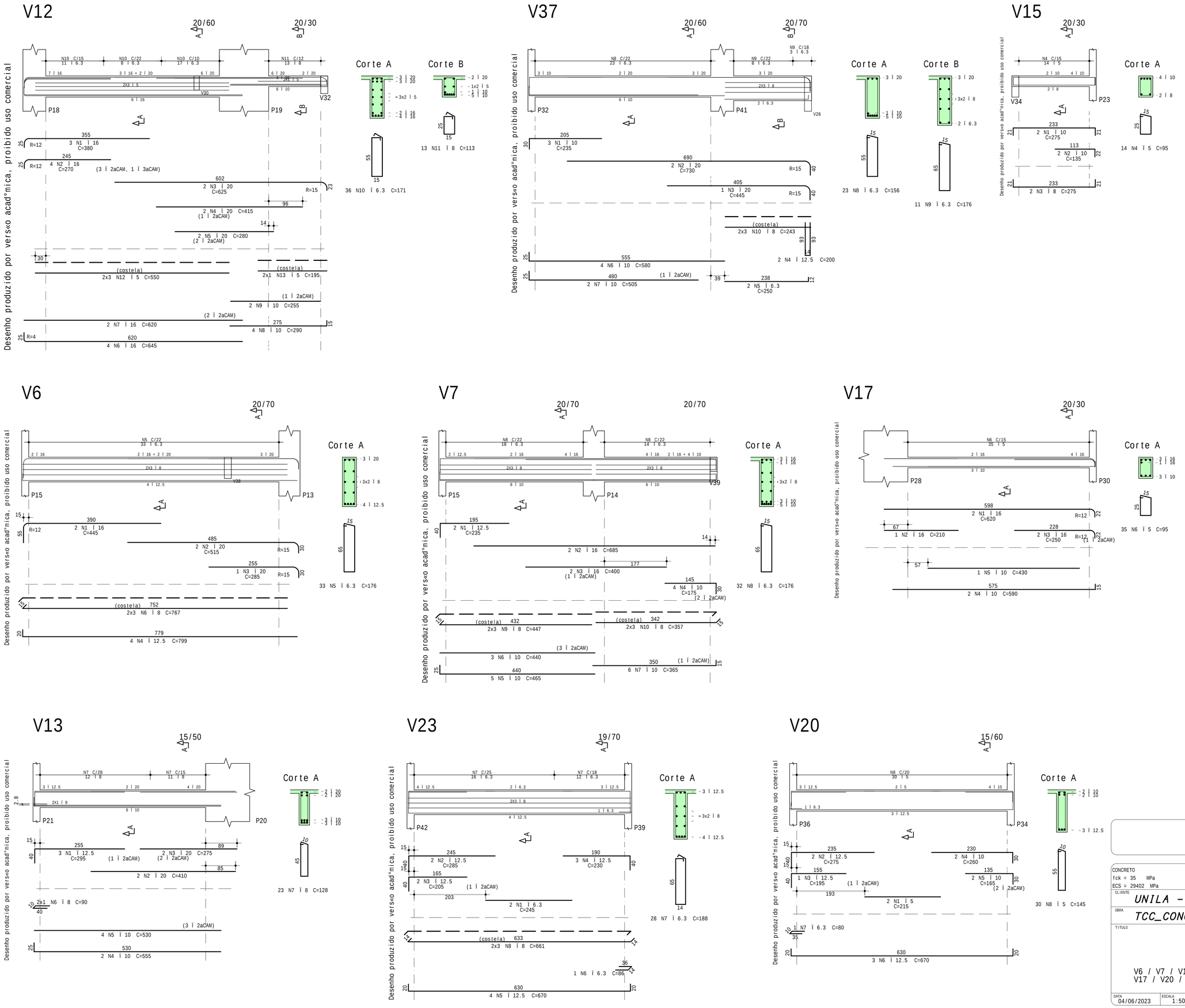
OBRA N.º 0001

DES. N.º 048

REV. N.º 00

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-TIP-VIG-048-R00 | COORD. | ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATINA PL CON-TIP-VIG-048-R00.PLT 04/06/2023 18:30:57
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V6 (X9)					
50A	1	16	18	445	8010
50A	2	20	18	515	9270
50A	3	20	9	285	2565
50A	4	12.5	36	799	28764
50A	5	6.3	297	176	52272
50A	6	8	54	767	41418
V7 (X9)					
50A	1	12.5	18	235	4230
50A	2	16	18	685	12330
50A	3	16	18	400	7200
50A	4	10	36	175	6300
50A	5	10	45	465	20925
50A	6	10	27	440	11880
50A	7	10	54	365	19710
50A	8	6.3	288	176	50688
50A	9	8	54	447	24138
50A	10	8	54	357	19278
V12 (X9)					
50A	1	16	27	380	10260
50A	2	16	36	270	9720
50A	3	20	18	625	11250
50A	4	20	18	415	7470
50A	5	20	18	280	5040
50A	6	16	36	645	23220
50A	7	16	18	620	11160
50A	8	10	36	290	10440
50A	9	10	18	255	4590
50A	10	6.3	324	171	55404
50A	11	8	117	113	13221
60A	12	5	54	550	29700
60A	13	5	18	195	3510
V13 (X9)					
50A	1	12.5	27	295	7965
50A	2	20	18	410	7380
50A	3	20	18	275	4950
50A	4	10	18	555	9990
50A	5	10	36	530	19080
50A	6	8	18	90	1620
50A	7	8	207	128	26496
V15 (X9)					
50A	1	10	18	275	4950
50A	2	10	18	135	2430
50A	3	8	18	275	4950
60A	4	5	126	95	11970
V17 (X9)					
50A	1	16	18	620	11160
50A	2	16	9	210	1890
50A	3	16	18	250	4500
50A	4	10	18	590	10620
50A	5	10	9	430	3870
60A	6	5	315	95	29925
V20 (X9)					
60A	1	5	18	215	3870
50A	2	12.5	18	275	4950
50A	3	12.5	9	195	1755
50A	4	10	18	260	4680
50A	5	10	18	165	2970
50A	6	12.5	27	670	18090
50A	7	6.3	9	80	720
60A	8	5	270	145	39150
V23 (X9)					
50A	1	6.3	18	245	4410
50A	2	12.5	18	285	5130
50A	3	12.5	18	205	3690
50A	4	12.5	27	230	6210
50A	5	12.5	36	670	24120
50A	6	6.3	9	86	774
50A	7	6.3	252	188	47376
50A	8	8	54	661	35694
V37 (X9)					
50A	1	10	27	235	6345
50A	2	20	18	730	13140
50A	3	20	9	445	4005
50A	4	12.5	18	200	3600
50A	5	6.3	18	250	4500
50A	6	10	36	580	20880
50A	7	10	18	505	9090
50A	8	6.3	207	156	32292
50A	9	6.3	99	176	17424
50A	10	8	54	243	13122

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	1181	182
50A	6.3	2659	651
50A	8	1799	711
50A	10	1688	1041
50A	12.5	1085	1045
50A	16	995	1569
50A	20	651	1605
Peso Total	60A =		182 kgf
Peso Total	50A =		6622 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_CONCEP2_2023*

TITULO: V6 / V7 / V12 / V13 / V15
V17 / V20 / V23 / V37

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 049

REV. N.º: 00

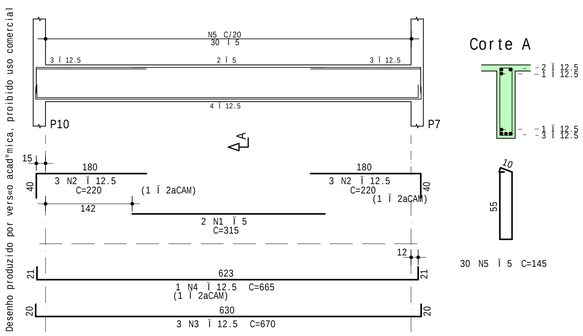
ENG.º:

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-TIP-VIG-049-R00 | COORD.:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-TIP-VIG-049-R00.PLT 04/06/2023 18:30:58
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

V3

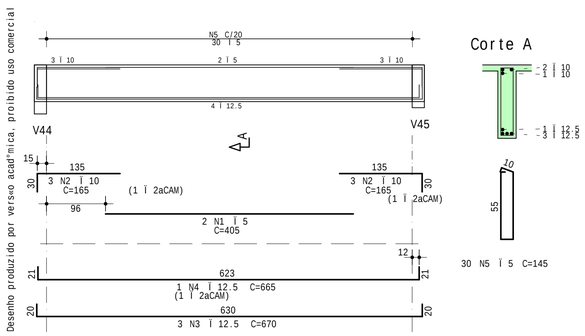
15/60



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V9

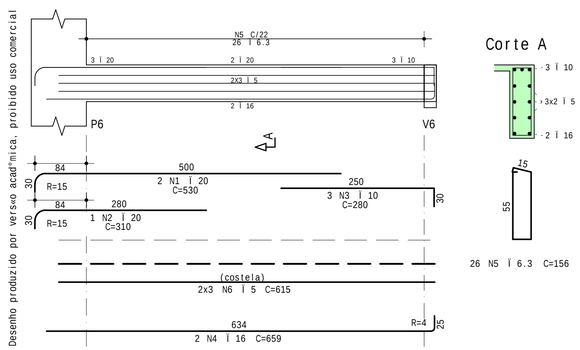
15/60



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V38

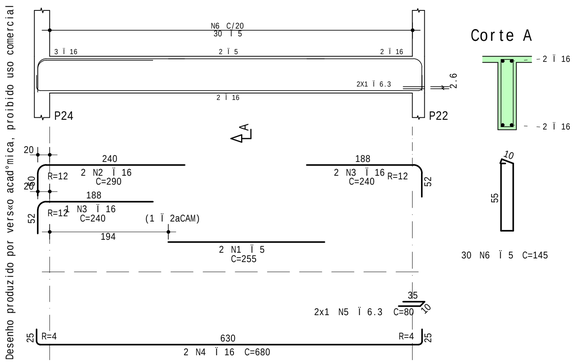
20/60



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V14

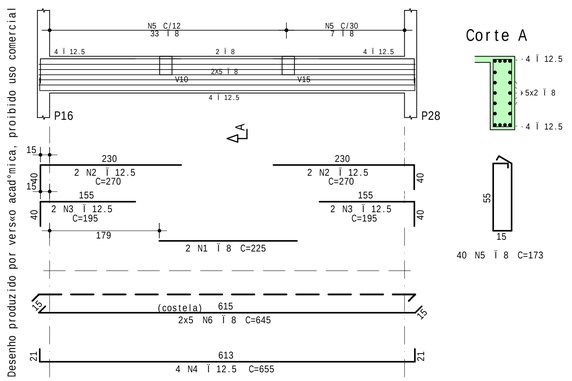
15/60



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V34

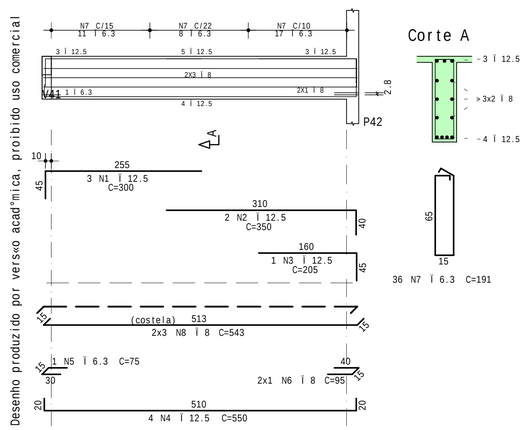
20/60



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V25

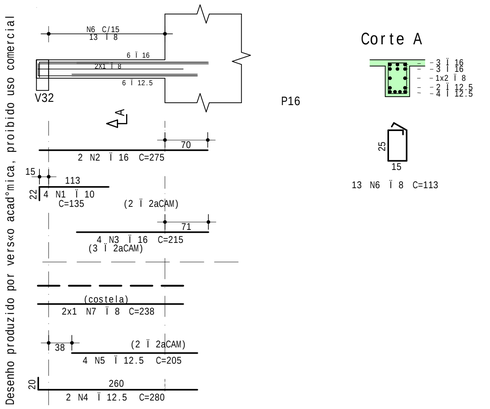
20/70



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V8

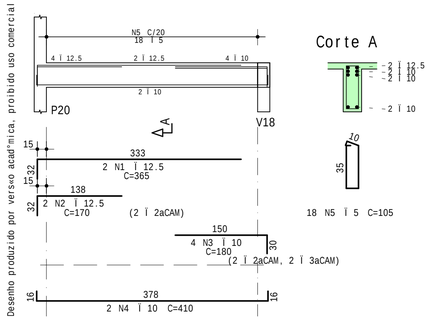
20/30



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V42

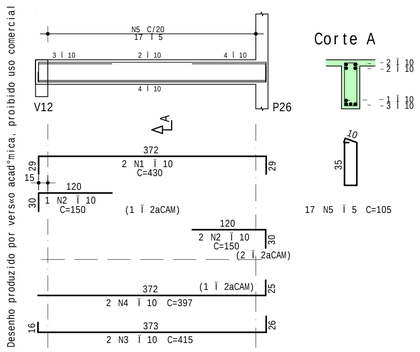
15/40



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V30

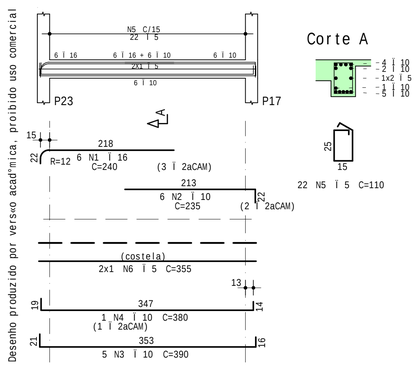
15/40



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V11

20/30



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V3 (X9)					
60A	1	5	18	315	5670
50A	2	12.5	54	220	11880
50A	3	12.5	27	670	18090
50A	4	12.5	9	665	5985
60A	5	5	270	145	39150
V8 (X9)					
50A	1	10	36	135	4860
50A	2	16	18	275	4950
50A	3	16	36	215	7740
50A	4	12.5	18	280	5040
50A	5	12.5	36	205	7380
50A	6	8	117	113	13221
50A	7	8	18	238	4284
V9 (X9)					
60A	1	5	18	405	7290
50A	2	10	54	165	8910
50A	3	12.5	27	670	18090
50A	4	12.5	9	665	5985
60A	5	5	270	145	39150
V11 (X9)					
50A	1	16	54	240	12960
50A	2	10	54	235	12690
50A	3	10	45	390	17550
50A	4	10	9	380	3420
60A	5	5	198	110	21780
60A	6	5	18	355	6390
V14 (X9)					
60A	1	5	18	255	4590
50A	2	16	18	290	5220
50A	3	16	27	240	6480
50A	4	16	18	680	12240
50A	5	6.3	18	80	1440
60A	6	5	270	145	39150
V25 (X9)					
50A	1	12.5	27	300	8100
50A	2	12.5	18	350	6300
50A	3	12.5	9	205	1845
50A	4	12.5	36	550	19800
50A	5	6.3	9	75	675
50A	6	8	18	95	1710
50A	7	6.3	324	191	61884
50A	8	8	54	543	29322
V30 (X9)					
50A	1	10	18	430	7740
50A	2	10	27	150	4050
50A	3	10	18	415	7470
50A	4	10	18	397	7146
60A	5	5	153	105	16065
V34 (X9)					
50A	1	8	18	225	4050
50A	2	12.5	36	270	9720
50A	3	12.5	36	195	7020
50A	4	12.5	36	655	23580
50A	5	8	360	173	62280
50A	6	8	90	645	58050
V38 (X9)					
50A	1	20	18	530	9540
50A	2	20	9	310	2790
50A	3	10	27	280	7560
50A	4	16	18	659	11862
50A	5	6.3	234	156	36504
60A	6	5	54	615	33210
V42 (X9)					
50A	1	12.5	18	365	6570
50A	2	12.5	18	170	3060
50A	3	10	36	180	6480
50A	4	10	18	410	7380
60A	5	5	162	105	17010

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	2295	353
50A	6.3	1005	246
50A	8	1729	683
50A	10	953	588
50A	12.5	1584	1526
50A	16	615	970
50A	20	123	304
Peso Total	60A =		353 kgf
Peso Total	50A =		4317 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO

V3 / V8 / V9 / V11 / V14
V25 / V30 / V34 / V38
V42

OBRA N .º 0001

DES. N .º 050

REV. N .º 00

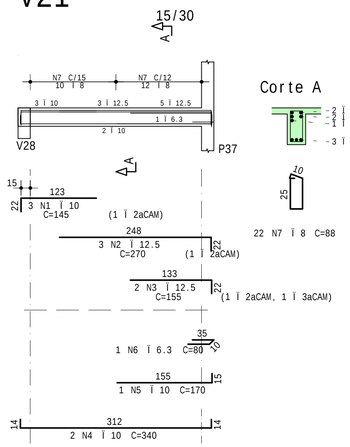
ENG .º

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-TIP-VIG-050-R00 | COORD.

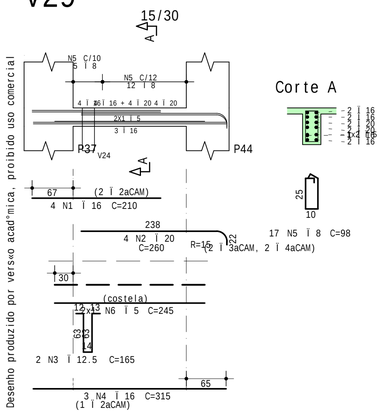
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-TIP-VIG-050-R00.PLT 04/06/2023 18:31:00
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

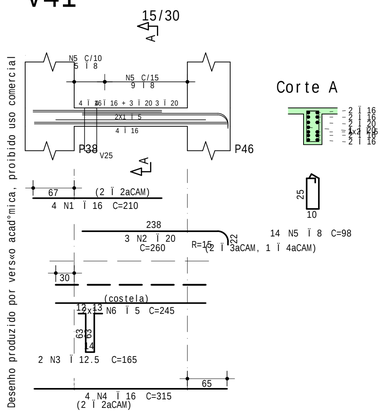
V21



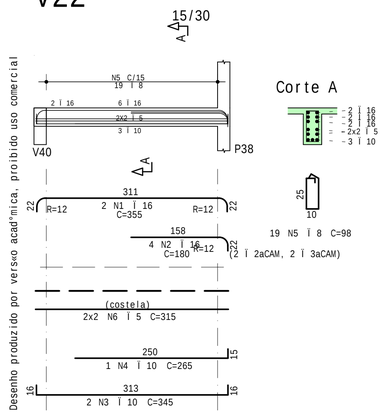
V29



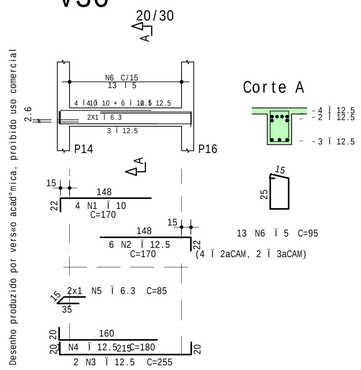
V41



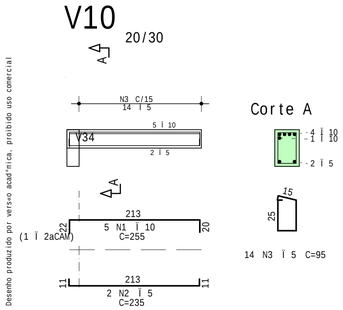
V22



V36



V10



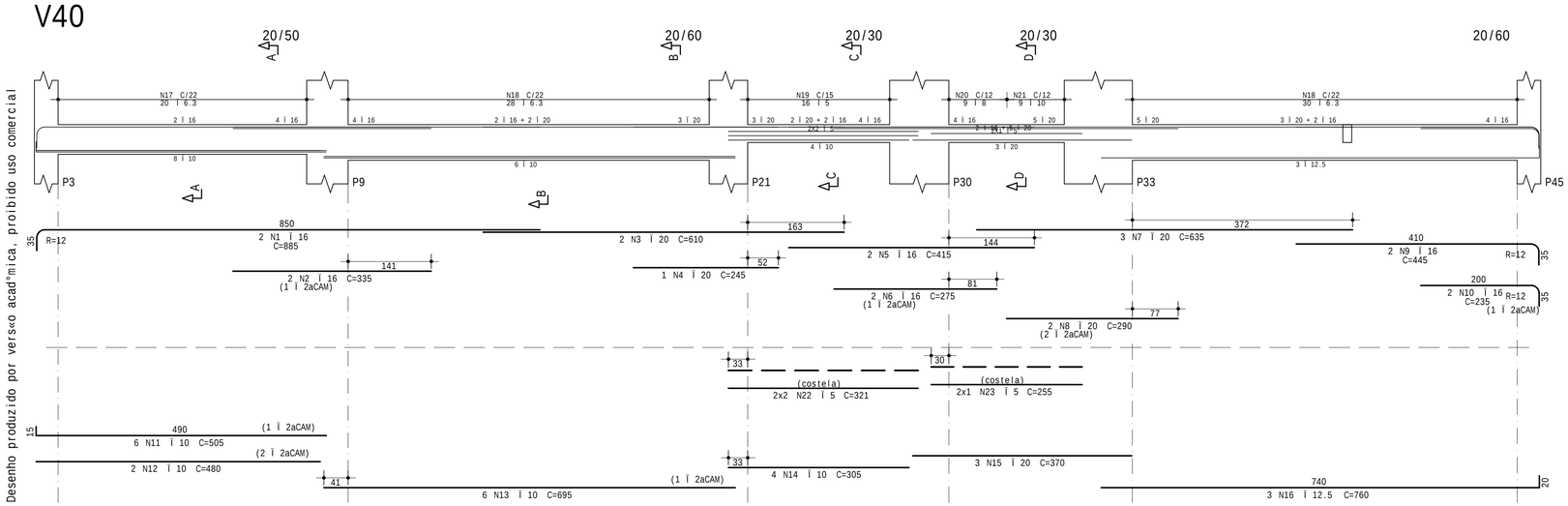
A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V10 (X9)					
50A	1	10	45	255	11475
60A	2	5	18	235	4230
60A	3	5	126	95	11970
V21 (X9)					
50A	1	10	27	145	3915
50A	2	12.5	27	270	7290
50A	3	12.5	18	155	2790
50A	4	10	18	340	6120
50A	5	10	9	170	1530
50A	6	6.3	9	80	720
50A	7	8	198	88	17424
V22 (X9)					
50A	1	16	18	355	6390
50A	2	16	36	180	6480
50A	3	10	18	345	6210
50A	4	10	9	265	2385
50A	5	8	171	98	16758
60A	6	5	36	315	11340
V29 (X9)					
50A	1	16	36	210	7560
50A	2	20	36	260	9360
50A	3	12.5	18	165	2970
50A	4	16	27	315	8505
50A	5	8	153	98	14994
60A	6	5	18	245	4410
V36 (X9)					
50A	1	10	36	170	6120
50A	2	12.5	54	170	9180
50A	3	12.5	18	255	4590
50A	4	12.5	9	180	1620
50A	5	6.3	18	85	1530
60A	6	5	117	95	11115
V40 (X9)					
50A	1	16	18	885	15930
50A	2	16	18	335	6030
50A	3	20	18	610	10980
50A	4	20	9	245	2205
50A	5	16	18	415	7470
50A	6	16	18	275	4950
50A	7	20	27	635	17145
50A	8	20	18	290	5220
50A	9	16	18	445	8010
50A	10	16	18	235	4230
50A	11	10	54	505	27270
50A	12	10	18	480	8640
50A	13	10	54	695	37530
50A	14	10	36	305	10980
50A	15	20	27	370	9990
50A	16	12.5	27	760	20520
50A	17	6.3	180	136	24480
50A	18	6.3	522	156	81432
60A	19	5	144	95	13680
50A	20	8	81	113	9153
50A	21	10	81	118	9558
60A	22	5	36	321	11556
60A	23	5	18	255	4590
V41 (X9)					
50A	1	16	36	210	7560
50A	2	20	27	260	7020
50A	3	12.5	18	165	2970
50A	4	16	36	315	11340
50A	5	8	126	98	12348
60A	6	5	18	245	4410

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

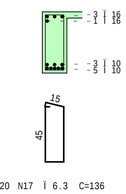
RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	773	119
50A	6.3	1082	265
50A	8	707	279
50A	10	1317	813
50A	12.5	519	500
50A	16	945	1490
50A	20	619	1527
Peso Total	60A =		119 kgf
Peso Total	50A =		4874 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

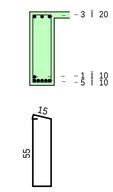
V40



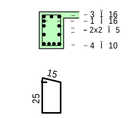
Corte A



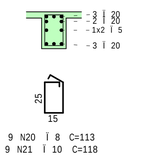
Corte B



Corte C



Corte D



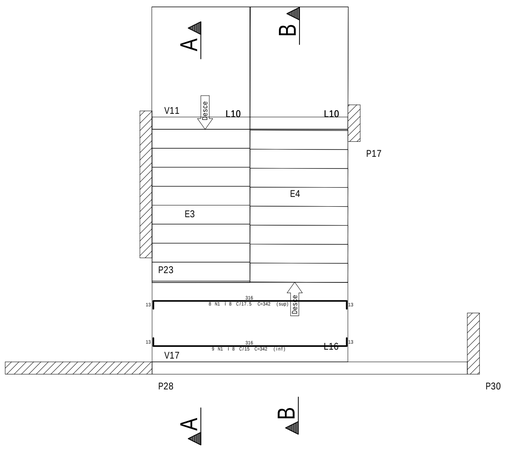
CONCRETO fck = 35 MPa ECS = 29402 MPa			OBRA N.º 0001
CLIENTE UNILA - FOZ DO IGUAÇU			DES. N.º 051
OBRA TCC_CONCEP2_2023			
TITULO V10 / V21 / V22 / V29 V36 / V40 / V41			REV. N.º 00
DATA 04/06/2023	ESCALA 1:50	DESENHO CON-TIP-VIG-051-R00	COORD. / ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-TIP-VIG-051-R00.PLT 04/06/2023 18:31:01
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

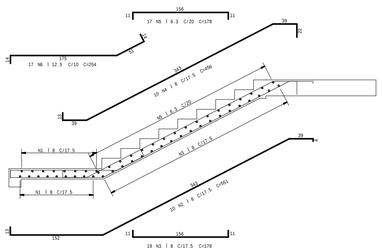
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Planta Escada-1 - Tipo

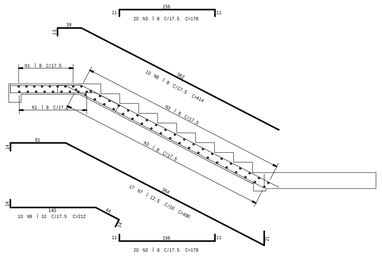
9X



Corte A-A



Corte B-B

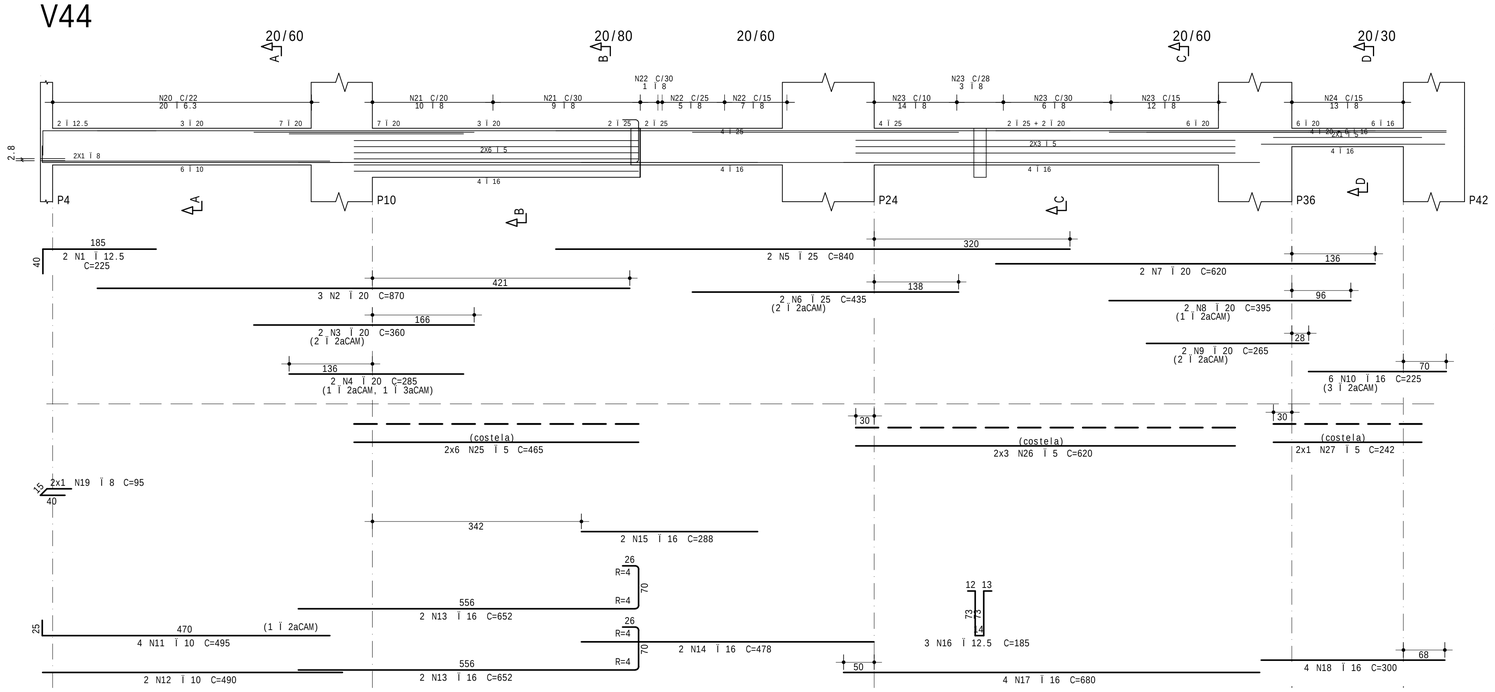


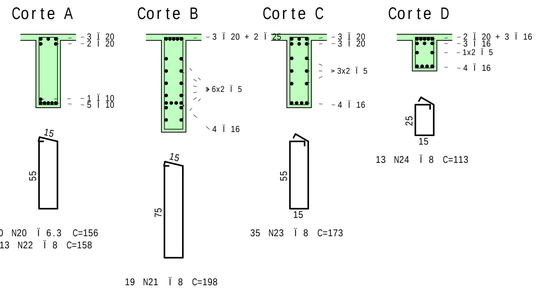
A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
Planta Escada-1 - Tipo (X9)						
	50A	1	8	153	342	52326
	50A	2	8	90	551	49590
	50A	3	8	531	178	94518
	50A	4	8	90	456	41040
	50A	5	6.3	153	178	27234
	50A	6	12.5	153	254	38862
	50A	7	12.5	153	490	74970
	50A	8	8	90	414	37260
	50A	9	10	90	212	19080
V44 (X9)						
	50A	1	12.5	18	225	4050
	50A	2	20	27	870	23490
	50A	3	20	18	360	6480
	50A	4	20	18	285	5130
	50A	5	25	18	840	15120
	50A	6	25	18	435	7830
	50A	7	20	18	620	11160
	50A	8	20	18	395	7110
	50A	9	20	18	265	4770
	50A	10	16	54	225	12150
	50A	11	10	36	495	17820
	50A	12	10	18	490	8820
	50A	13	16	36	652	23472
	50A	14	16	18	478	8604
	50A	15	16	18	288	5184
	50A	16	12.5	27	185	4995
	50A	17	16	36	680	24480
	50A	18	16	36	300	10800
	50A	19	8	18	95	1710
	50A	20	6.3	180	156	28080
	50A	21	8	171	198	33858
	50A	22	8	117	158	18486
	50A	23	8	315	173	54495
	50A	24	8	117	113	13221
	60A	25	5	108	465	50220
	60A	26	5	54	620	33480
	60A	27	5	18	242	4356

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	881	136
50A	6.3	553	136
50A	8	3965	1566
50A	10	457	282
50A	12.5	1229	1183
50A	16	847	1336
50A	20	581	1434
50A	25	230	884
Peso Total	60A =		136 kgf
Peso Total	50A =		6822 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

V44





Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: Planta Escada-1 - Tipo
V44

OBRA N.º 0001

DES. N.º 052

REV. N.º 00

ENG .º

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-TIP-VIG-052-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-TIP-VIG-052-R00-PLT 04/06/2023 18:31:02
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

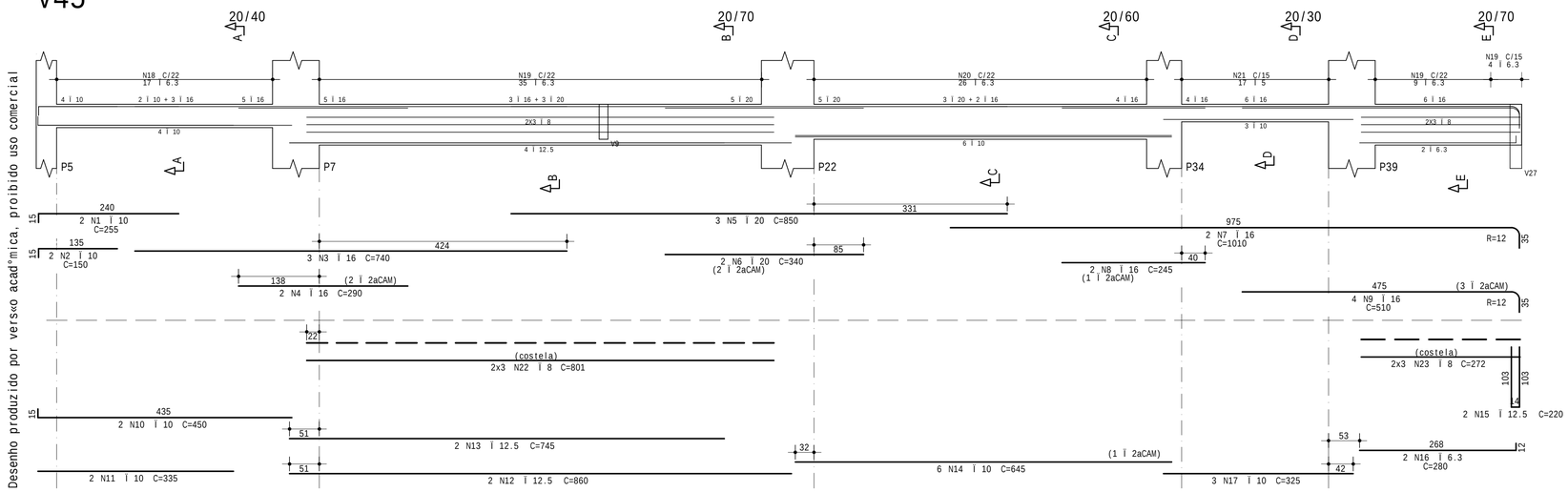
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

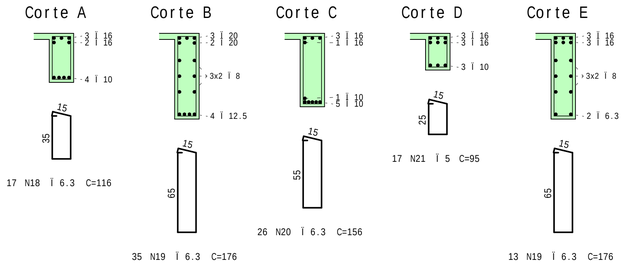
	AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
V45	(X9)					
	50A	1	10	18	255	4590
	50A	2	10	18	150	2700
	50A	3	16	27	740	19980
	50A	4	16	18	290	5220
	50A	5	20	27	850	22950
	50A	6	20	18	340	6120
	50A	7	16	18	1010	18180
	50A	8	16	18	245	4410
	50A	9	16	36	510	18360
	50A	10	10	18	450	8100
	50A	11	10	18	335	6030
	50A	12	12.5	18	860	15480
	50A	13	12.5	18	745	13410
	50A	14	10	54	645	34830
	50A	15	12.5	18	220	3960
	50A	16	6.3	18	280	5040
	50A	17	10	27	325	8775
	50A	18	6.3	153	116	17748
	50A	19	6.3	432	176	76032
	50A	20	6.3	234	156	36504
	60A	21	5	153	95	14535
	50A	22	8	54	801	43254
	50A	23	8	54	272	14688

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	145	22
50A	6.3	1353	332
50A	8	579	229
50A	10	650	401
50A	12.5	329	316
50A	16	662	1044
50A	20	291	717
Peso Total	60A =		22 kgf
Peso Total	50A =		3039 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V45





CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V45

OBRA N.º 0001

DES. N.º 053

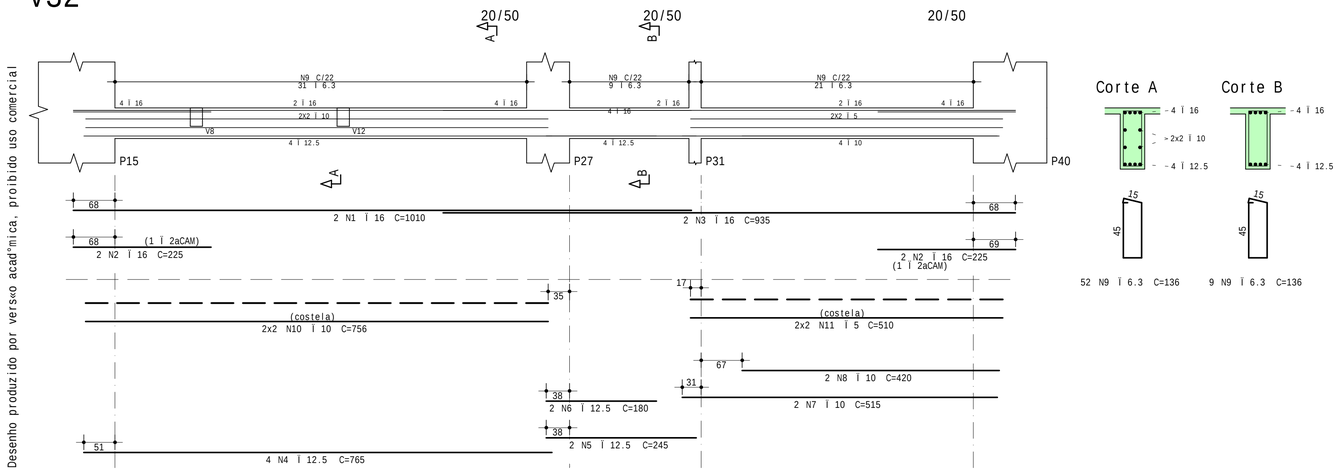
REV. N.º 00

ENG. .º

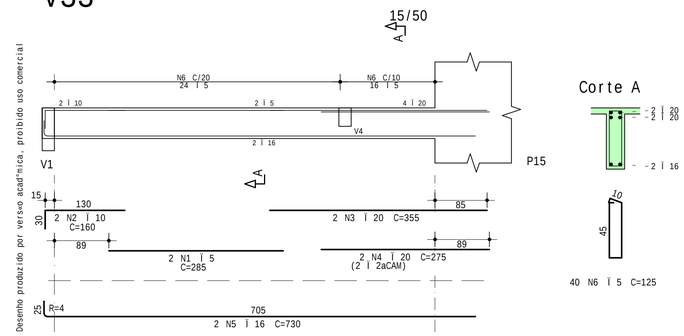
DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-TIP-VIG-053-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-TIP-VIG-053-R00.PLT 04/06/2023 18:31:03
Versão Final Homologada 21/06/2023 08:34

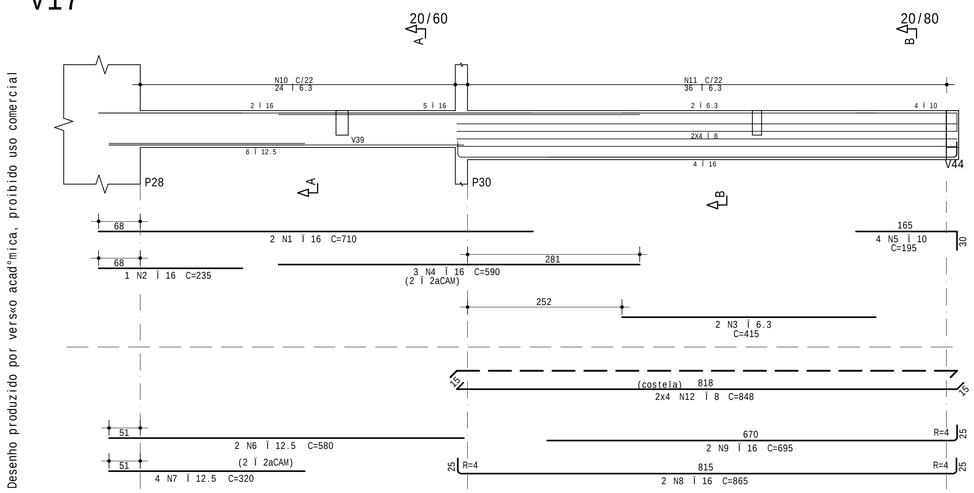
V32



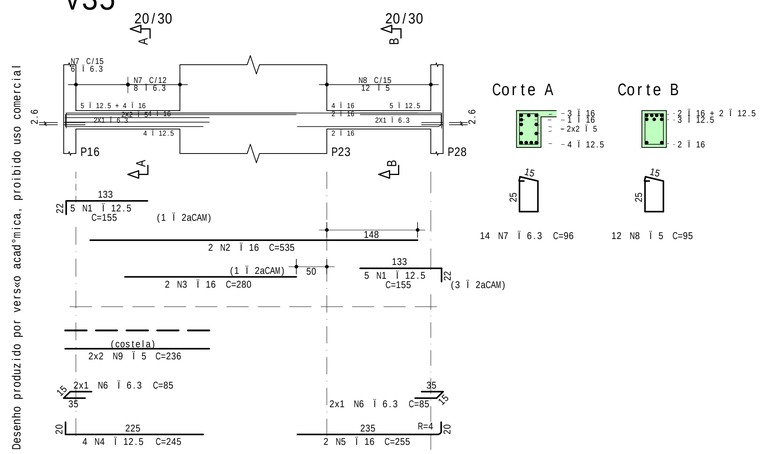
V33



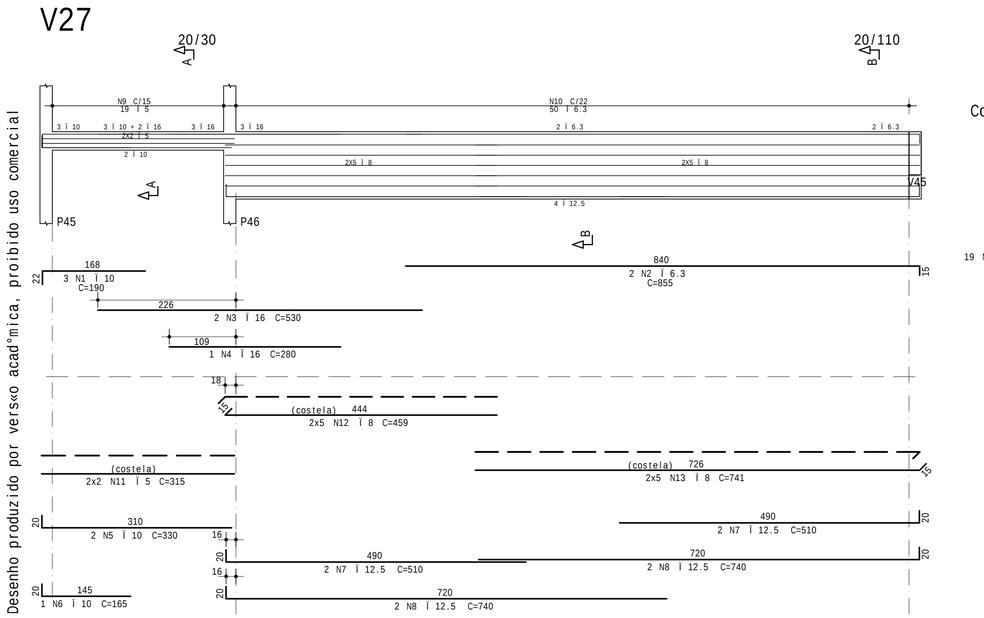
V17



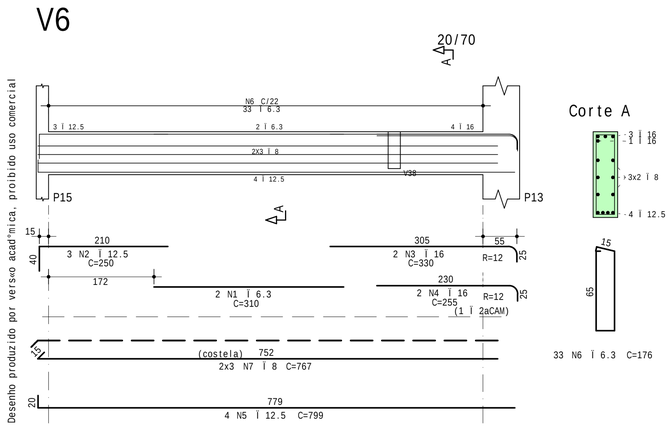
V35



V27



V6



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V6					
50A	1	6.3	2	310	620
50A	2	12.5	3	250	750
50A	3	16	2	330	660
50A	4	16	2	255	510
50A	5	12.5	4	799	3196
50A	6	6.3	33	176	5808
50A	7	8	6	767	4602
V17					
50A	1	16	2	710	1420
50A	2	16	1	235	235
50A	3	6.3	2	415	830
50A	4	16	3	590	1770
50A	5	10	4	195	780
50A	6	12.5	2	580	1160
50A	7	12.5	4	320	1280
50A	8	16	2	865	1730
50A	9	16	2	695	1390
50A	10	6.3	24	156	3744
50A	11	6.3	36	196	7056
50A	12	8	8	848	6784
V27					
50A	1	10	3	190	570
50A	2	6.3	2	855	1710
50A	3	16	2	530	1060
50A	4	16	1	280	280
50A	5	10	2	330	660
50A	6	10	1	165	165
50A	7	12.5	4	510	2040
50A	8	12.5	4	740	2960
60A	9	5	19	95	1805
50A	10	6.3	50	256	12800
60A	11	5	4	315	1260
50A	12	8	10	459	4590
50A	13	8	10	741	7410
V32					
50A	1	16	2	1010	2020
50A	2	16	4	225	900
50A	3	16	2	935	1870
50A	4	12.5	4	765	3060
50A	5	12.5	2	245	490
50A	6	12.5	2	180	360
50A	7	10	2	515	1030
50A	8	10	2	420	840
50A	9	6.3	61	136	8296
50A	10	10	4	756	3024
60A	11	5	4	510	2040
V33					
60A	1	5	2	285	570
50A	2	10	2	160	320
50A	3	20	2	355	710
50A	4	20	2	275	550
50A	5	16	2	730	1460
60A	6	5	40	125	5000
V35					
50A	1	12.5	10	155	1550
50A	2	16	2	535	1070
50A	3	16	2	280	560
50A	4	12.5	4	245	980
50A	5	16	2	255	510
50A	6	6.3	4	85	340
50A	7	6.3	14	96	1344
60A	8	5	12	95	1140
60A	9	5	4	236	944

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	128	20
50A	6.3	425	104
50A	8	234	92
50A	10	74	46
50A	12.5	178	172
50A	16	174	275
50A	20	13	31
Peso Total	60A =		20 kgf
Peso Total	50A =		720 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V6 / V17 / V27 / V32 / V33
V35

OBRA N.º 0001

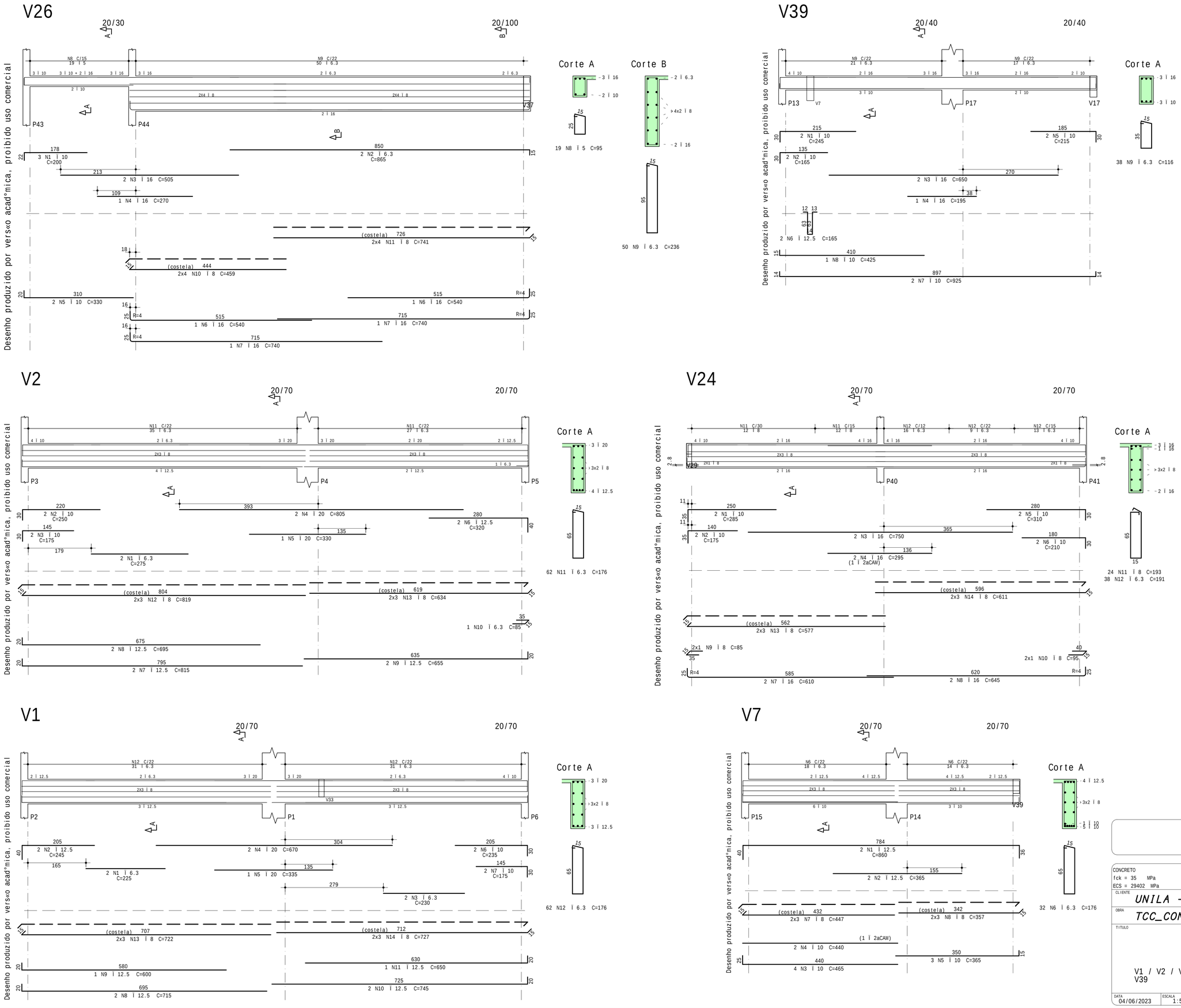
DES. N.º 054

REV. N.º 00

ENG.º

DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-GAR-VIG-054-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇAO LATIN PL CON-GAR-VIG-054-R00 PLT 04/06/2023 18:34:36
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V1					
50A	1	6.3	2	225	450
50A	2	12.5	2	245	490
50A	3	6.3	2	230	460
50A	4	20	2	670	1340
50A	5	20	1	335	335
50A	6	10	2	235	470
50A	7	10	2	175	350
50A	8	12.5	2	715	1430
50A	9	12.5	1	600	600
50A	10	12.5	2	745	1490
50A	11	12.5	1	650	650
50A	12	6.3	62	176	10912
50A	13	8	6	722	4332
50A	14	8	6	727	4362
V2					
50A	1	6.3	2	275	550
50A	2	10	2	250	500
50A	3	10	2	175	350
50A	4	20	2	805	1610
50A	5	20	1	330	330
50A	6	12.5	2	320	640
50A	7	12.5	2	815	1630
50A	8	12.5	2	695	1390
50A	9	12.5	2	655	1310
50A	10	6.3	1	85	85
50A	11	6.3	62	176	10912
50A	12	8	6	819	4914
50A	13	8	6	634	3804
V7					
50A	1	12.5	2	860	1720
50A	2	12.5	2	365	730
50A	3	10	4	465	1860
50A	4	10	2	440	880
50A	5	10	3	365	1095
50A	6	6.3	32	176	5632
50A	7	8	6	447	2682
50A	8	8	6	357	2142
V24					
50A	1	10	2	285	570
50A	2	10	2	175	350
50A	3	16	2	750	1500
50A	4	16	2	295	590
50A	5	10	2	310	620
50A	6	10	2	210	420
50A	7	16	2	610	1220
50A	8	16	2	645	1290
50A	9	8	2	85	170
50A	10	8	2	95	190
50A	11	8	24	193	4632
50A	12	6.3	38	191	7258
50A	13	8	6	577	3462
50A	14	8	6	611	3666
V26					
50A	1	10	3	200	600
50A	2	6.3	2	865	1730
50A	3	16	2	505	1010
50A	4	16	1	270	270
50A	5	10	2	330	660
50A	6	16	2	540	1080
50A	7	16	2	740	1480
60A	8	5	19	95	1805
50A	9	6.3	50	236	11800
50A	10	8	8	459	3672
50A	11	8	8	741	5928
V39					
50A	1	10	2	245	490
50A	2	10	2	165	330
50A	3	16	2	650	1300
50A	4	16	1	195	195
50A	5	10	2	215	430
50A	6	12.5	2	165	330
50A	7	10	2	925	1850
50A	8	10	1	425	425
50A	9	6.3	38	116	4408

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	18	3
50A	6.3	542	133
50A	8	440	174
50A	10	123	76
50A	12.5	124	120
50A	16	99	157
50A	20	36	89
Peso Total	60A =		3 kgf
Peso Total	50A =		747 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

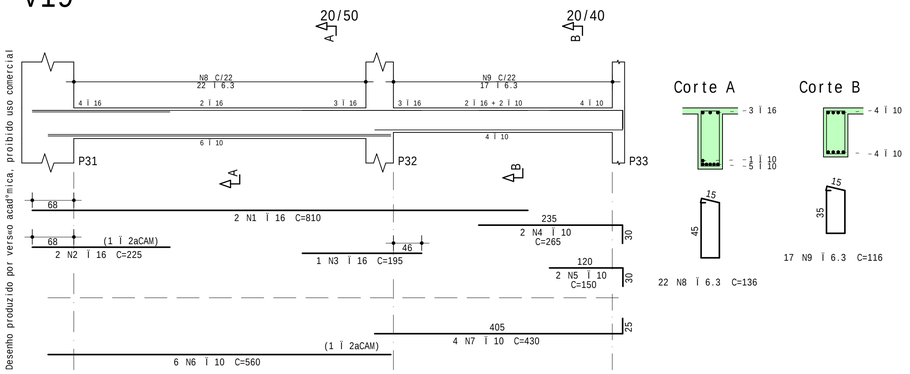
TITULO: V1 / V2 / V7 / V24 / V26
V39

DATA: 04/06/2023
ESCALA: 1:50
DESENHO: CON-GAR-VIG-055-R00
COORD.:

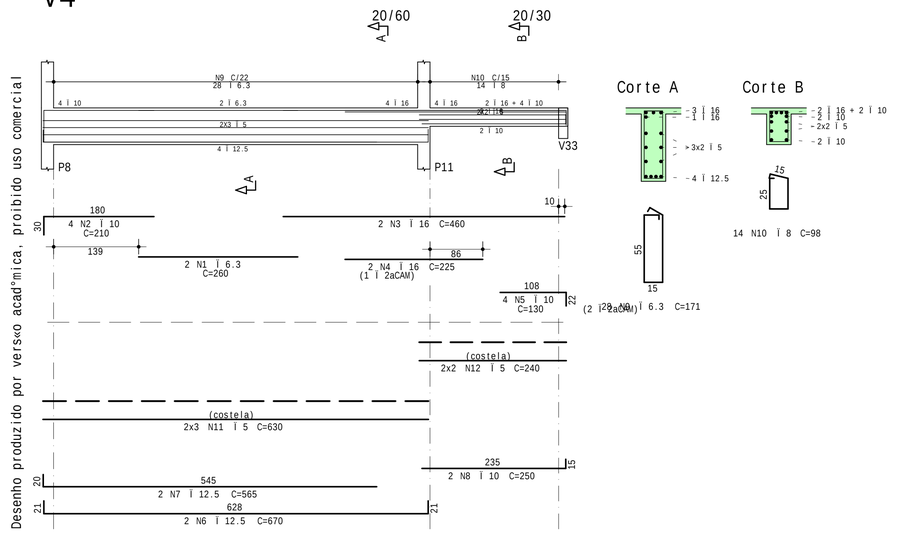
OBRA N.º 0001
DES. N.º 055
REV. N.º 00
ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:GAR-VIG-055-R00 PLT 04/06/2023 18:34:37
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

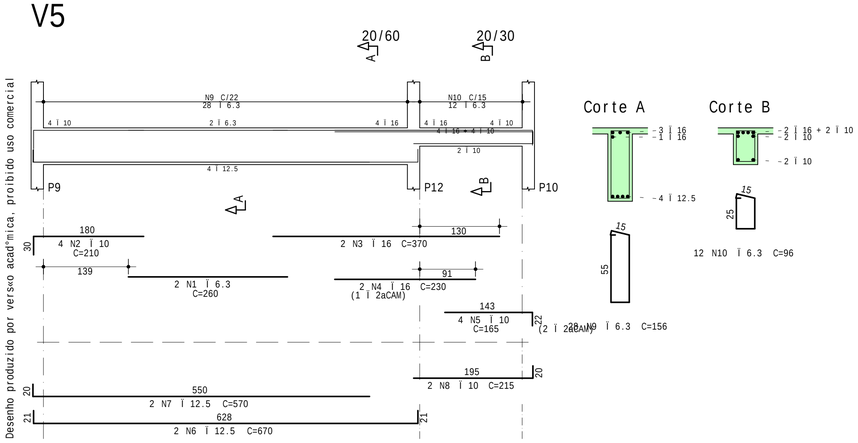
V19



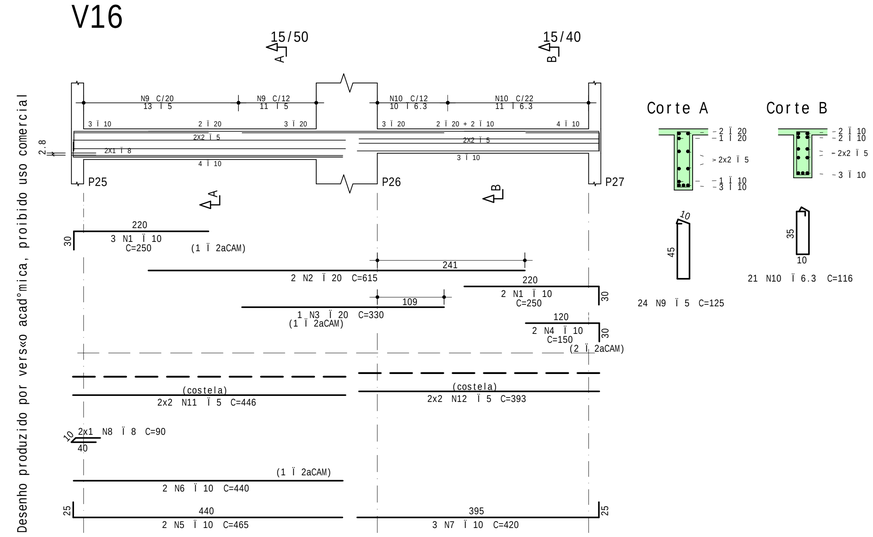
V4



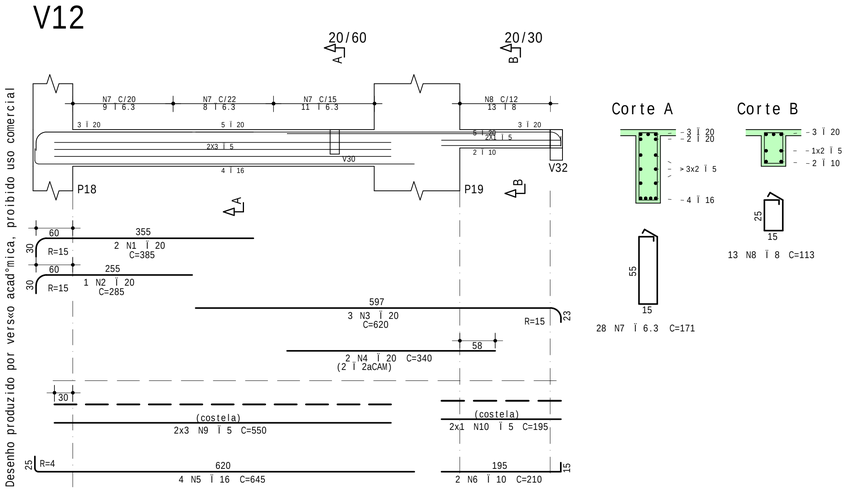
V5



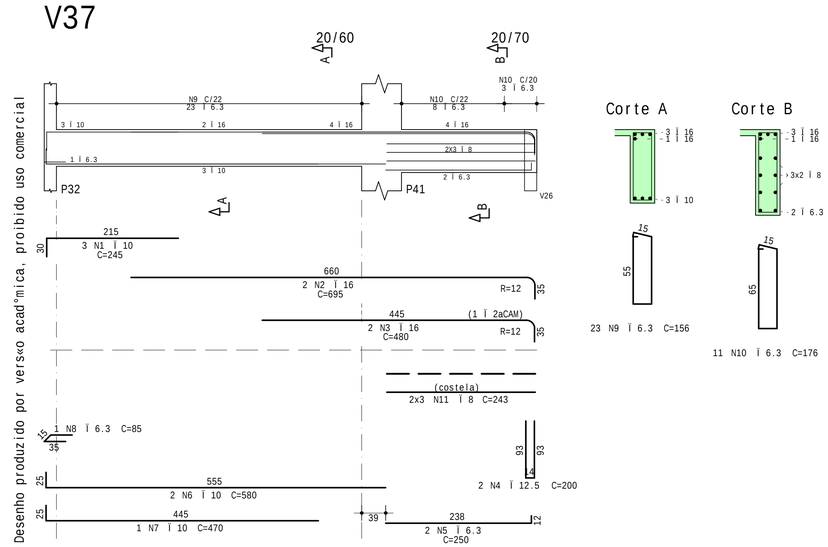
V16



V12



V37



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V4					
50A	1	6.3	2	260	520
50A	2	10	4	210	840
50A	3	16	2	460	920
50A	4	16	2	225	450
50A	5	10	4	130	520
50A	6	12.5	2	670	1340
50A	7	12.5	2	565	1130
50A	8	10	2	250	500
50A	9	6.3	28	171	4788
50A	10	8	14	98	1372
60A	11	5	6	630	3780
60A	12	5	4	240	960
V5					
50A	1	6.3	2	260	520
50A	2	10	4	210	840
50A	3	16	2	370	740
50A	4	16	2	230	460
50A	5	10	4	165	660
50A	6	12.5	2	670	1340
50A	7	12.5	2	570	1140
50A	8	10	2	215	430
50A	9	6.3	28	156	4368
50A	10	6.3	12	96	1152
V12					
50A	1	20	2	385	770
50A	2	20	1	285	285
50A	3	20	3	620	1860
50A	4	20	2	340	680
50A	5	16	4	645	2580
50A	6	10	2	210	420
50A	7	6.3	28	171	4788
50A	8	8	13	113	1469
60A	9	5	6	550	3300
60A	10	5	2	195	390
V16					
50A	1	10	5	250	1250
50A	2	20	2	615	1230
50A	3	20	1	330	330
50A	4	10	2	150	300
50A	5	10	2	465	930
50A	6	10	2	440	880
50A	7	10	3	420	1260
50A	8	8	2	90	180
60A	9	5	24	125	3000
50A	10	6.3	21	116	2436
60A	11	5	4	446	1784
60A	12	5	4	393	1572
V19					
50A	1	16	2	810	1620
50A	2	16	2	225	450
50A	3	16	1	195	195
50A	4	10	2	265	530
50A	5	10	2	150	300
50A	6	10	6	560	3360
50A	7	10	4	430	1720
50A	8	6.3	22	136	2992
50A	9	6.3	17	116	1972
V37					
50A	1	10	3	245	735
50A	2	16	2	695	1390
50A	3	16	2	480	960
50A	4	12.5	2	200	400
50A	5	6.3	2	250	500
50A	6	10	2	580	1160
50A	7	10	1	470	470
50A	8	6.3	1	85	85
50A	9	6.3	23	156	3588
50A	10	6.3	11	176	1936
50A	11	8	6	243	1458

RESUMO DE AÇO

AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	148	23
50A	6.3	296	73
50A	8	45	18
50A	10	171	106
50A	12.5	54	52
50A	16	98	154
50A	20	52	127
Peso Total	60A =		23 kgf
Peso Total	50A =		529 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V4 / V5 / V12 / V16 / V19
V37

OBRA N.º 0001

DES. N.º 056

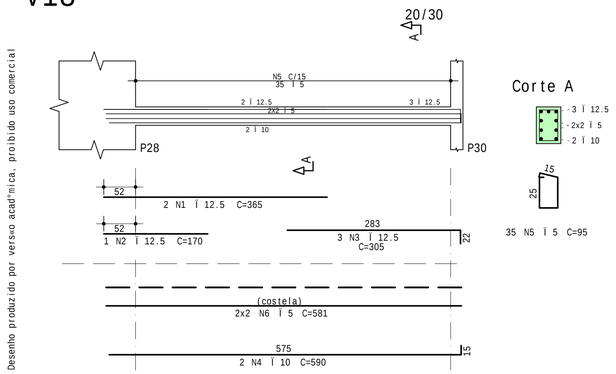
REV. N.º 00

ENG .º

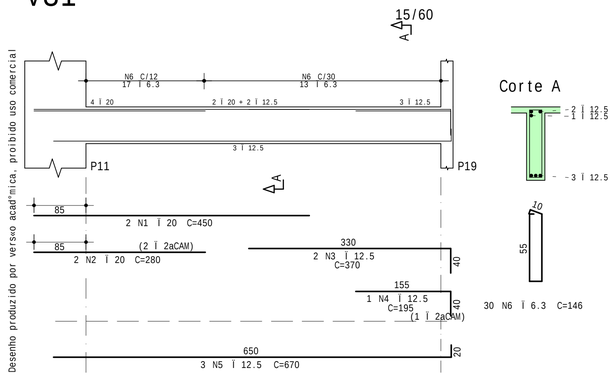
DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-GAR-VIG-056-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-GAR-VIG-056-R00 PLT 04/06/2023 18:34:38
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

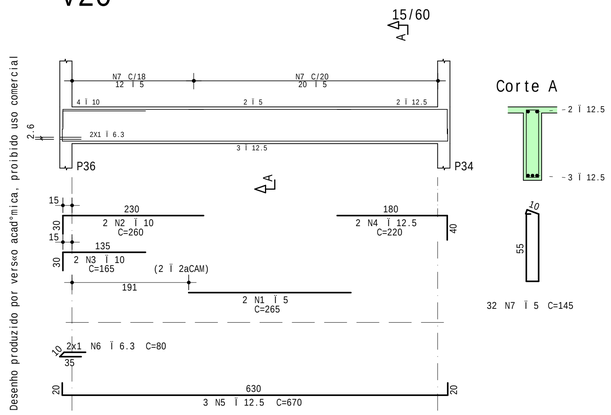
V18



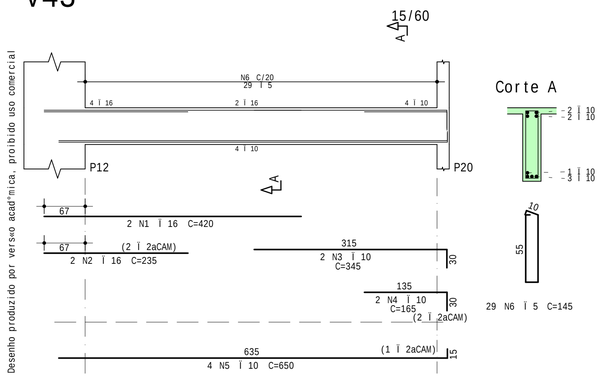
V31



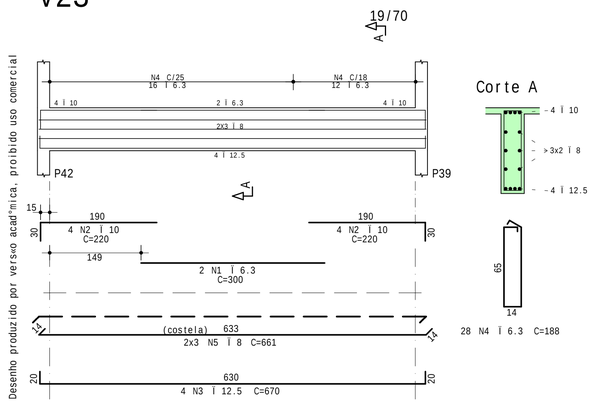
V20



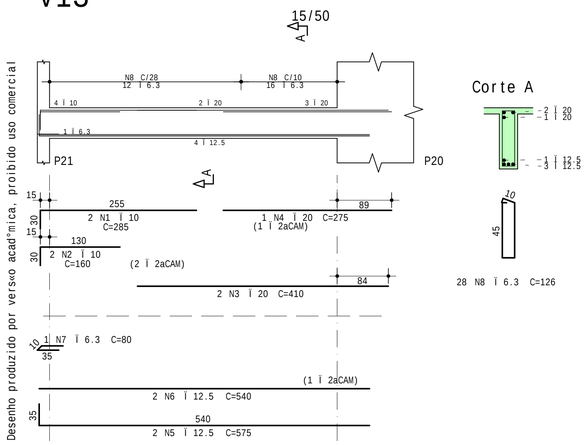
V43



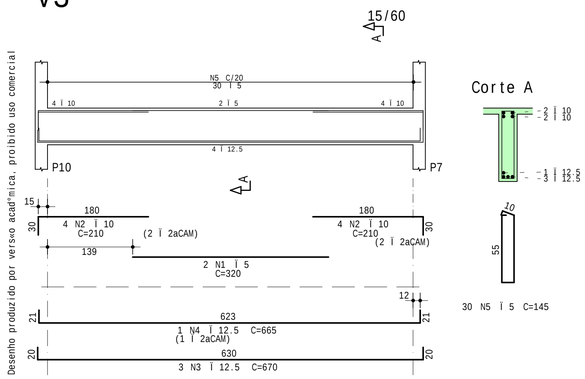
V23



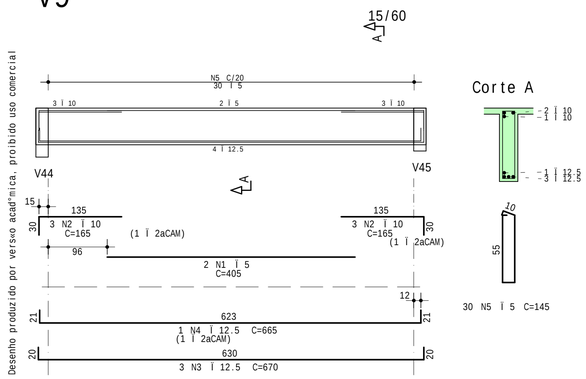
V13



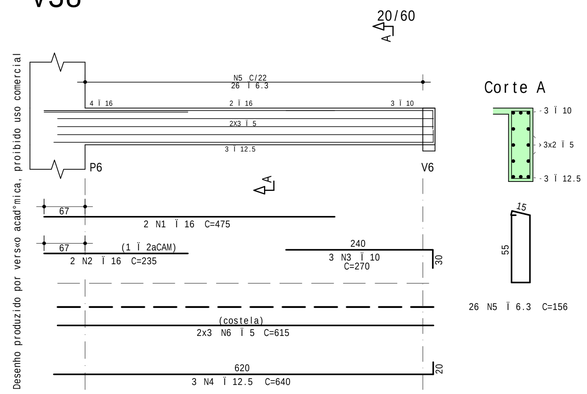
V3



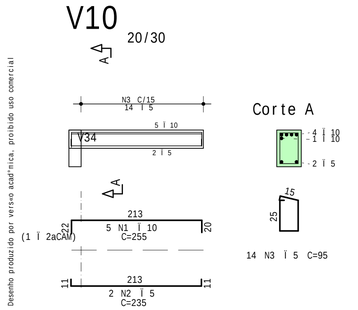
V9



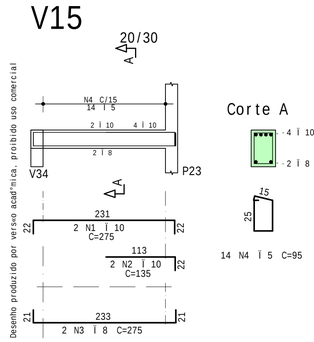
V38



V10



V15



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V3					
60A	1	5	2	320	640
50A	2	10	8	210	1680
50A	3	12.5	3	670	2010
50A	4	12.5	1	665	665
60A	5	5	30	145	4350
V9					
60A	1	5	2	405	810
50A	2	10	6	165	990
50A	3	12.5	3	670	2010
50A	4	12.5	1	665	665
60A	5	5	30	145	4350
V10					
50A	1	10	5	255	1275
60A	2	5	2	235	470
60A	3	5	14	95	1330
V13					
50A	1	10	2	285	570
50A	2	10	2	160	320
50A	3	20	2	410	820
50A	4	20	1	275	275
50A	5	12.5	2	575	1150
50A	6	12.5	2	540	1080
50A	7	6.3	1	80	80
50A	8	6.3	28	126	3528
V15					
50A	1	10	2	275	550
50A	2	10	2	135	270
50A	3	8	2	275	550
60A	4	5	14	95	1330
V18					
50A	1	12.5	2	365	730
50A	2	12.5	1	170	170
50A	3	12.5	3	305	915
50A	4	10	2	590	1180
60A	5	5	35	95	3325
60A	6	5	4	581	2324
V20					
60A	1	5	2	265	530
50A	2	10	2	260	520
50A	3	10	2	165	330
50A	4	12.5	2	220	440
50A	5	12.5	3	670	2010
50A	6	6.3	2	80	160
60A	7	5	32	145	4640
V23					
50A	1	6.3	2	300	600
50A	2	10	8	220	1760
50A	3	12.5	4	670	2680
50A	4	6.3	28	188	5264
50A	5	8	6	661	3966
V31					
50A	1	20	2	450	900
50A	2	20	2	280	560
50A	3	12.5	2	370	740
50A	4	12.5	1	195	195
50A	5	12.5	3	670	2010
50A	6	6.3	30	146	4380
V38					
50A	1	16	2	475	950
50A	2	16	2	235	470
50A	3	10	3	270	810
50A	4	12.5	3	640	1920
50A	5	6.3	26	156	4056
60A	6	5	6	615	3690
V43					
50A	1	16	2	420	840
50A	2	16	2	235	470
50A	3	10	2	345	690
50A	4	10	2	165	330
50A	5	10	4	650	2600
60A	6	5	29	145	4205

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	320	49
50A	6.3	181	44
50A	8	45	18
50A	10	139	86
50A	12.5	194	187
50A	16	27	43
50A	20	26	63
Peso Total	60A =		49 kgf
Peso Total	50A =		441 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V3 / V9 / V10 / V13 / V15
V18 / V20 / V23 / V31
V38 / V43

OBRA N.º 0001

DES. N.º 057

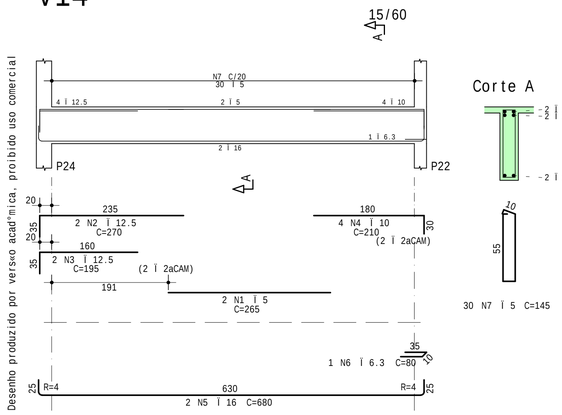
REV. N.º 00

ENG. N.º

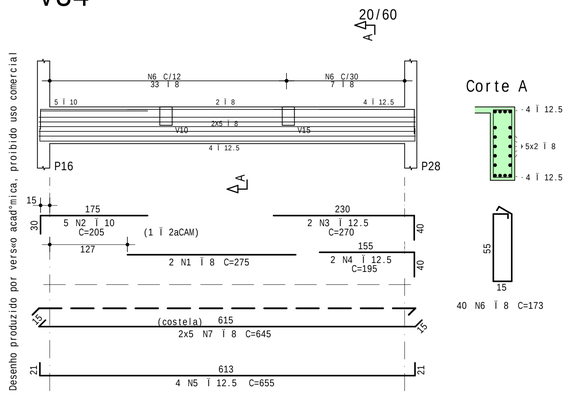
DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-GAR-VIG-057-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-GAR-VIG-057-R00 PLT 04/06/2023 18:34:40
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

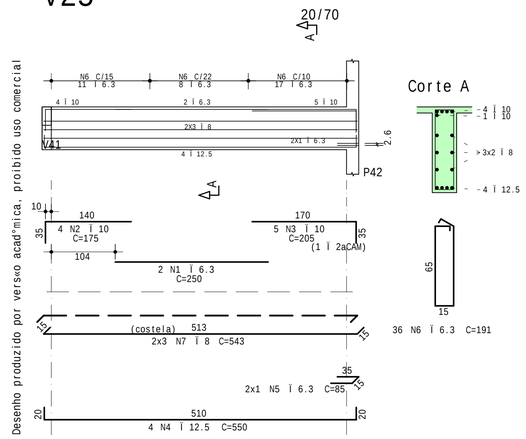
V14



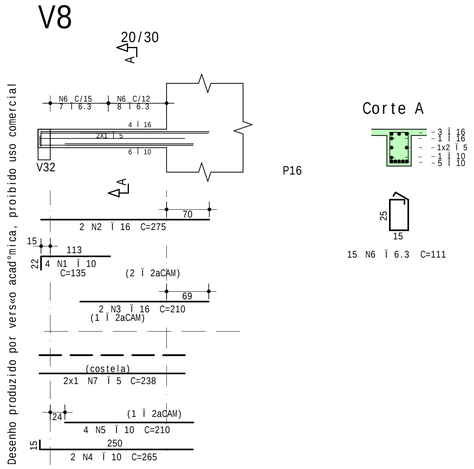
V34



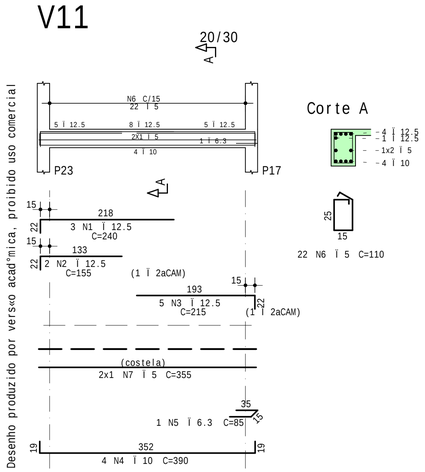
V25



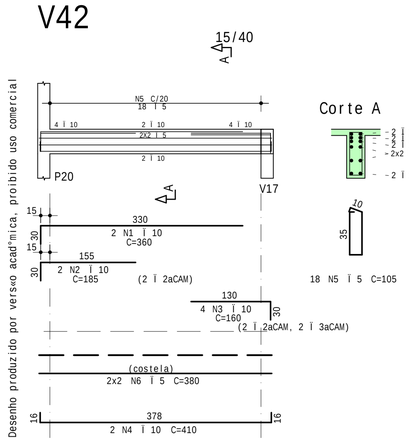
V8



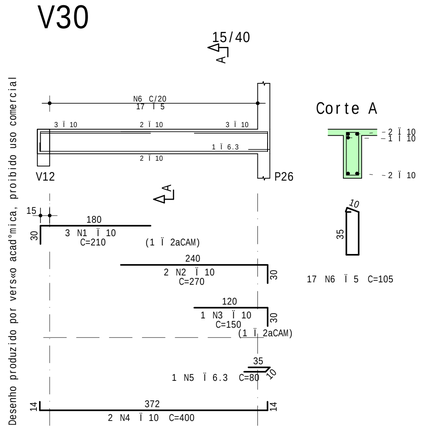
V11



V42



V30

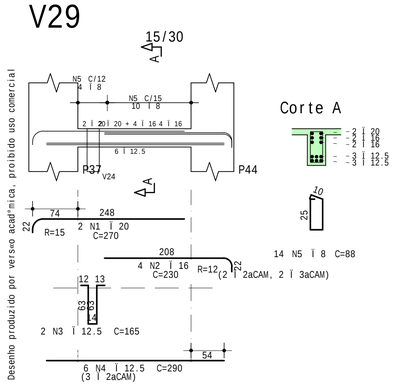


Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

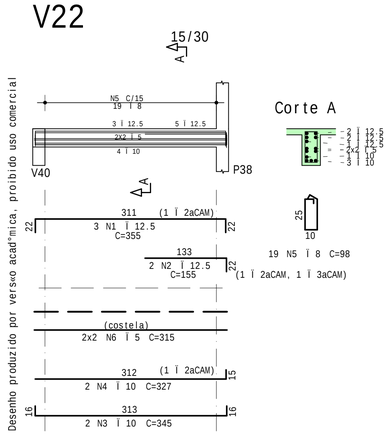
A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
			mm		UNIT cm	TOTAL cm
V8						
	50A	1	10	4	135	540
	50A	2	16	2	275	550
	50A	3	16	2	210	420
	50A	4	10	2	265	530
	50A	5	10	4	210	840
	50A	6	6.3	15	111	1665
	60A	7	5	2	238	476
V11						
	50A	1	12.5	3	240	720
	50A	2	12.5	2	155	310
	50A	3	12.5	5	215	1075
	50A	4	10	4	390	1560
	50A	5	6.3	1	85	85
	60A	6	5	22	110	2420
	60A	7	5	2	355	710
V14						
	60A	1	5	2	265	530
	50A	2	12.5	2	270	540
	50A	3	12.5	2	195	390
	50A	4	10	4	210	840
	50A	5	16	2	680	1360
	50A	6	6.3	1	80	80
	60A	7	5	30	145	4350
V21						
	50A	1	10	3	355	1065
	50A	2	10	2	135	270
	50A	3	10	2	340	680
	50A	4	10	1	170	170
	50A	5	6.3	1	80	80
	50A	6	8	19	88	1672
V22						
	50A	1	12.5	3	355	1065
	50A	2	12.5	2	155	310
	50A	3	10	2	345	690
	50A	4	10	2	327	654
	50A	5	8	19	98	1862
	60A	6	5	4	315	1260
V25						
	50A	1	6.3	2	250	500
	50A	2	10	4	175	700
	50A	3	10	5	205	1025
	50A	4	12.5	4	550	2200
	50A	5	6.3	2	85	170
	50A	6	6.3	36	191	6876
	50A	7	8	6	543	3258
V29						
	50A	1	20	2	270	540
	50A	2	16	4	230	920
	50A	3	12.5	2	165	330
	50A	4	12.5	6	290	1740
	50A	5	8	14	88	1232
V30						
	50A	1	10	3	210	630
	50A	2	10	2	270	540
	50A	3	10	1	150	150
	50A	4	10	2	400	800
	50A	5	6.3	1	80	80
	60A	6	5	17	105	1785
V34						
	50A	1	8	2	275	550
	50A	2	10	5	205	1025
	50A	3	12.5	2	270	540
	50A	4	12.5	2	195	390
	50A	5	12.5	4	655	2620
	50A	6	8	40	173	6920
	50A	7	8	10	645	6450
V41						
	50A	1	16	3	210	630
	50A	2	20	2	260	520
	50A	3	12.5	2	165	330
	50A	4	16	4	315	1260
	50A	5	8	14	88	1232
V42						
	50A	1	10	2	360	720
	50A	2	10	2	185	370
	50A	3	10	4	160	640
	50A	4	10	2	410	820
	60A	5	5	18	105	1890
	60A	6	5	4	380	1520

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	149	23
50A	6.3	95	23
50A	8	232	92
50A	10	153	94
50A	12.5	126	121
50A	16	51	81
50A	20	11	26
Peso Total	60A =		23 kgf
Peso Total	50A =		437 kgf

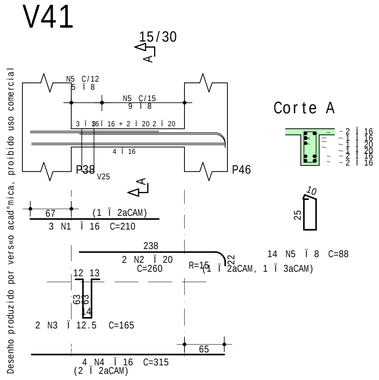
V29



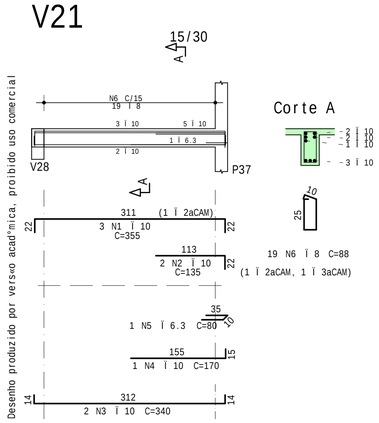
V22



V41



V21



CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO
V8 / V11 / V14 / V21 / V22
V25 / V29 / V30 / V34
V41 / V42

OBRA N.º 0001

DES. N.º 058

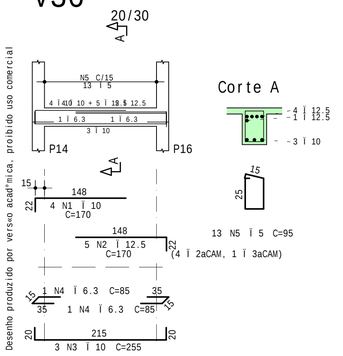
REV. N.º 00

ENG .º

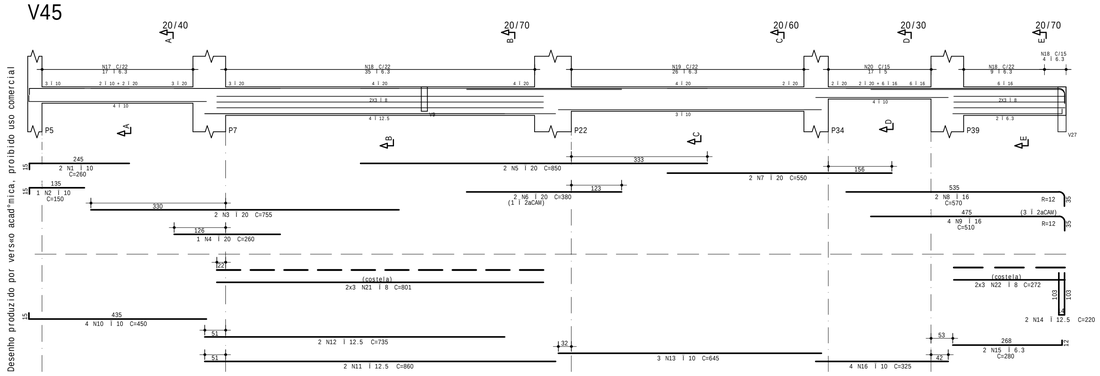
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-GAR-VIG-058-R00	

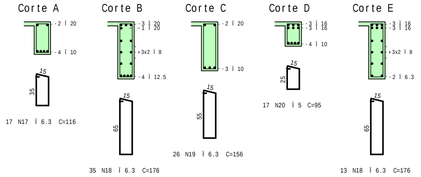
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:GAR:VIG:058:R00:PLT 04/06/2023 18:34:41
Versão Final Homologada
01/06/2023 08:34

V36

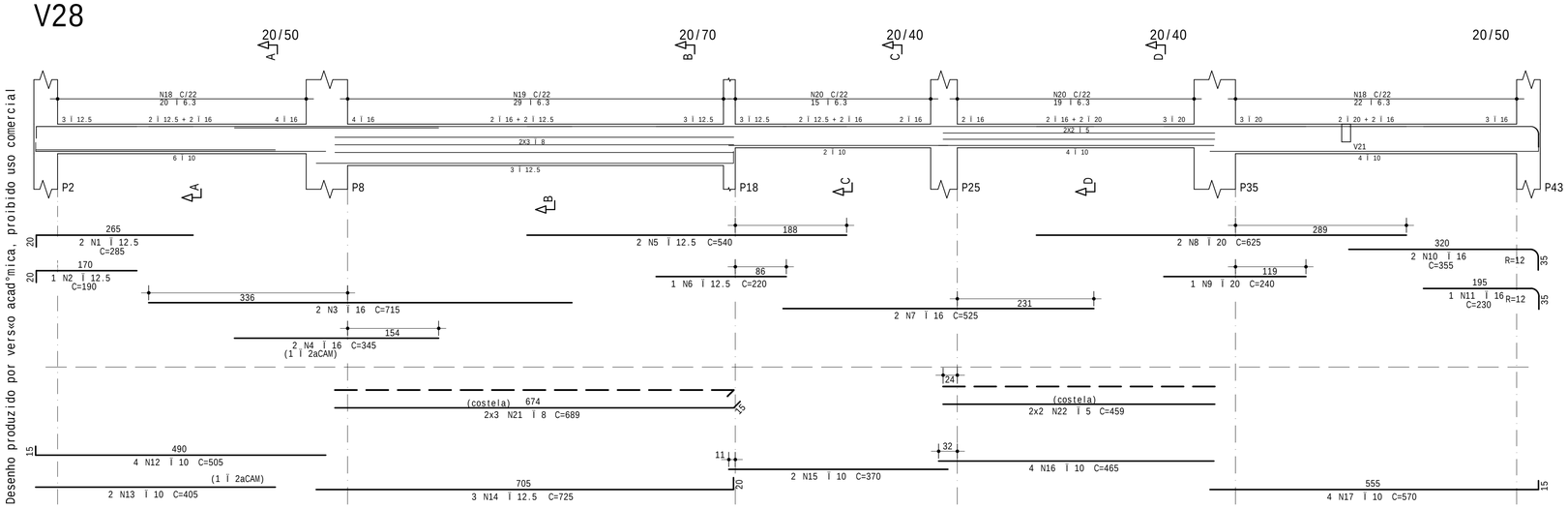


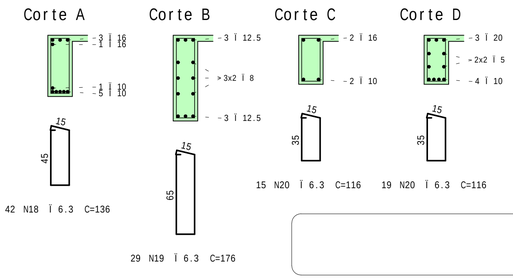
V45





V28





A¢O		POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
V28						
	50A	1	12.5	2	285	570
	50A	2	12.5	1	190	190
	50A	3	16	2	715	1430
	50A	4	16	2	345	690
	50A	5	12.5	2	540	1080
	50A	6	12.5	1	220	220
	50A	7	16	2	525	1050
	50A	8	20	2	625	1250
	50A	9	20	1	240	240
	50A	10	16	2	355	710
	50A	11	16	1	230	230
	50A	12	10	4	505	2020
	50A	13	10	2	405	810
	50A	14	12.5	3	725	2175
	50A	15	10	2	370	740
	50A	16	10	4	465	1860
	50A	17	10	4	570	2280
	50A	18	6.3	42	136	5712
	50A	19	6.3	29	176	5104
	50A	20	6.3	34	116	3944
	50A	21	8	6	689	4134
	60A	22	5	4	459	1836
V36						
	50A	1	10	4	170	680
	50A	2	12.5	5	170	850
	50A	3	10	3	255	765
	50A	4	6.3	2	85	170
	60A	5	5	13	95	1235
V45						
	50A	1	10	2	260	520
	50A	2	10	1	150	150
	50A	3	20	2	755	1510
	50A	4	20	1	260	260
	50A	5	20	2	850	1700
	50A	6	20	2	380	760
	50A	7	20	2	550	1100
	50A	8	16	2	570	1140
	50A	9	16	4	510	2040
	50A	10	10	4	450	1800
	50A	11	12.5	2	860	1720
	50A	12	12.5	2	735	1470
	50A	13	10	3	645	1935
	50A	14	12.5	2	220	440
	50A	15	6.3	2	280	560
	50A	16	10	4	325	1300
	50A	17	6.3	17	116	1972
	50A	18	6.3	48	176	8448
	50A	19	6.3	26	156	4056
	60A	20	5	17	95	1615
	50A	21	8	6	801	4806
	50A	22	8	6	272	1632

RESUMO DE A¢O

A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	47	7
50A	6.3	300	73
50A	8	106	42
50A	10	149	92
50A	12.5	87	84
50A	16	73	115
50A	20	68	168
Peso Total	60A =		7 kgf
Peso Total	50A =		574 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V28 / V36 / V45

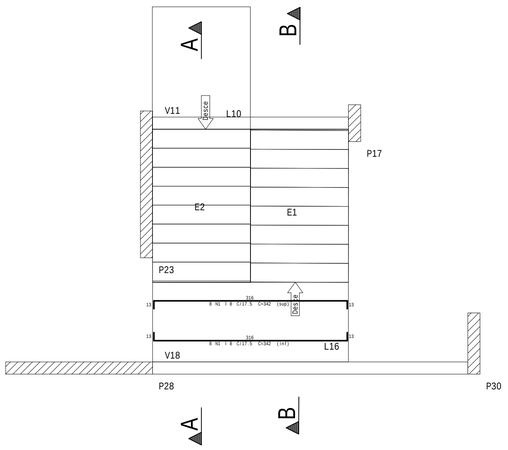
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-GAR-VIG-059-R00	

OBRA N.º 0001
DES. N.º 059
REV. N.º 00
ENG.º

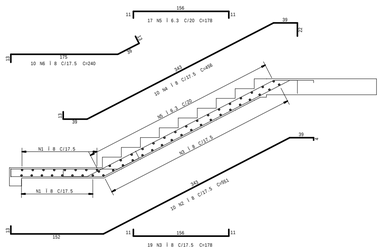
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-GAR-VIG-059-R00.PLT 04/06/2023 18:34:42
Versão Final Homologada 21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

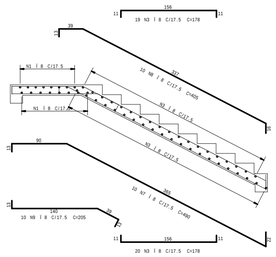
Planta Escada-1 - Garagem



Corte A-A



Corte B-B

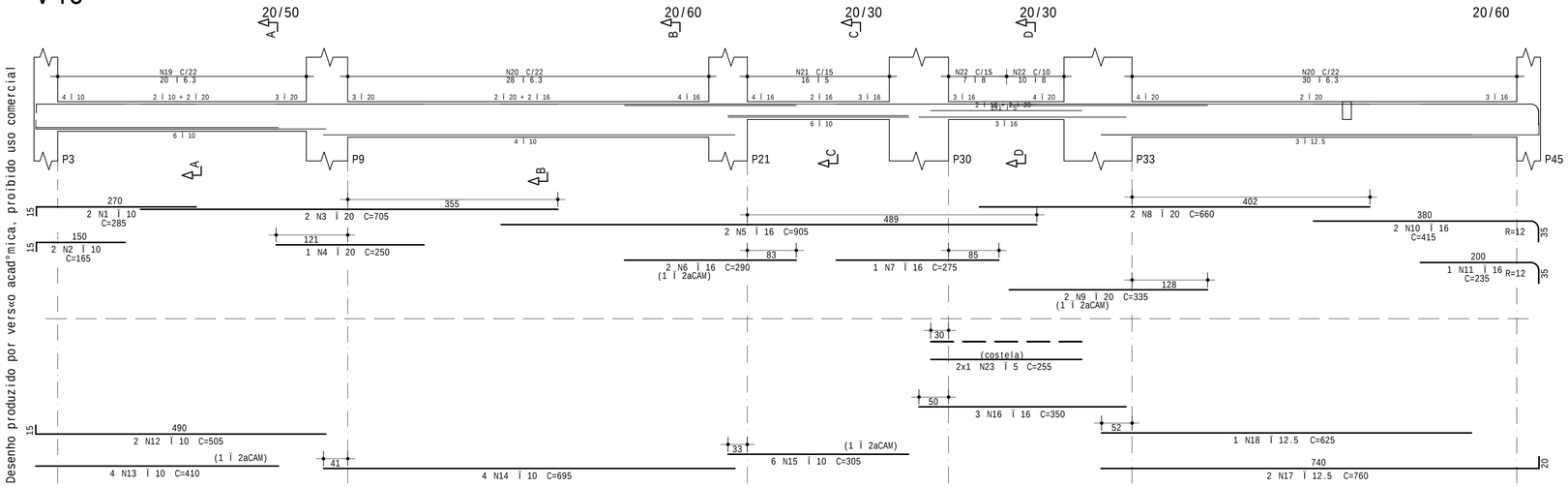


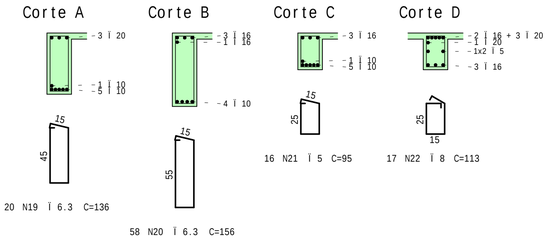
AÇO		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	COMPRIMENTO TOTAL
			mm		cm	cm
Planta Escada-1 - Garagem						
	50A	1	8	16	342	5472
	50A	2	8	10	551	5510
	50A	3	8	58	178	10324
	50A	4	8	10	456	4560
	50A	5	6.3	17	178	3026
	50A	6	8	10	240	2400
	50A	7	8	10	490	4900
	50A	8	8	10	405	4050
	50A	9	8	10	205	2050
V40						
	50A	1	10	2	285	570
	50A	2	10	2	165	330
	50A	3	20	2	705	1410
	50A	4	20	1	250	250
	50A	5	16	2	905	1810
	50A	6	16	2	290	580
	50A	7	16	1	275	275
	50A	8	20	2	660	1320
	50A	9	20	2	335	670
	50A	10	16	2	415	830
	50A	11	16	1	235	235
	50A	12	10	2	505	1010
	50A	13	10	4	410	1640
	50A	14	10	4	695	2780
	50A	15	10	6	305	1830
	50A	16	16	3	350	1050
	50A	17	12.5	2	760	1520
	50A	18	12.5	1	625	625
	50A	19	6.3	20	136	2720
	50A	20	6.3	58	156	9048
	60A	21	5	16	95	1520
	50A	22	8	17	113	1921
	60A	23	5	2	255	510

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	20	3
50A	6.3	148	36
50A	8	412	163
50A	10	82	50
50A	12.5	21	21
50A	16	48	75
50A	20	37	90
Peso Total	60A =		3 kgf
Peso Total	50A =		435 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

V40





Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = Ver na Planta

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: Planta Escada-1 - Garagem
V40

OBRA N.º 0001

DES. N.º 060

REV. N.º 00

ENG. N.º

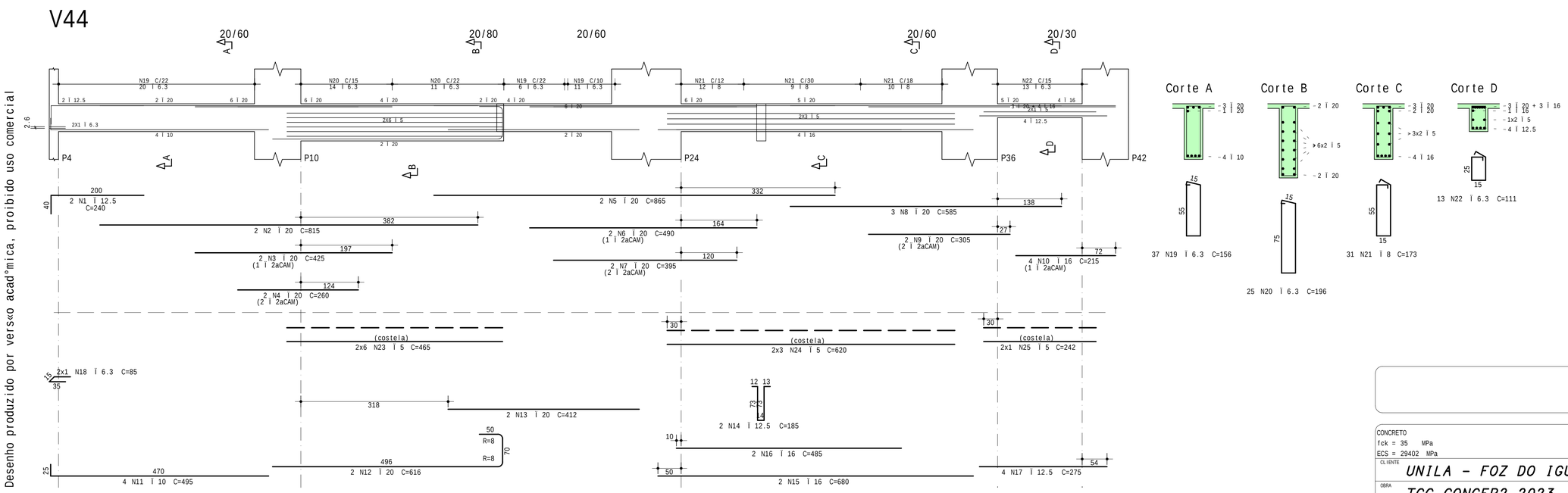
DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-GAR-VIG-060-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON:GAR-VIG-060-R00 PLT 04/06/2023 18:34:43
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V44					
50A	1	12.5	2	240	480
50A	2	20	2	815	1630
50A	3	20	2	425	850
50A	4	20	2	260	520
50A	5	20	2	865	1730
50A	6	20	2	490	980
50A	7	20	2	395	790
50A	8	20	3	585	1755
50A	9	20	2	305	610
50A	10	16	4	215	860
50A	11	10	4	495	1980
50A	12	20	2	616	1232
50A	13	20	2	412	824
50A	14	12.5	2	185	370
50A	15	16	2	680	1360
50A	16	16	2	485	970
50A	17	12.5	4	275	1100
50A	18	6.3	2	85	170
50A	19	6.3	37	156	5772
50A	20	6.3	25	196	4900
50A	21	8	31	173	5363
50A	22	6.3	13	111	1443
60A	23	5	12	465	5580
60A	24	5	6	620	3720
60A	25	5	2	242	484

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	98	15
50A	6.3	123	30
50A	8	54	21
50A	10	20	12
50A	12.5	20	19
50A	16	32	50
50A	20	109	269
Peso Total	60A =		15 kgf
Peso Total	50A =		402 kgf



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V44

OBRA N.º 0001

DES. N.º 061

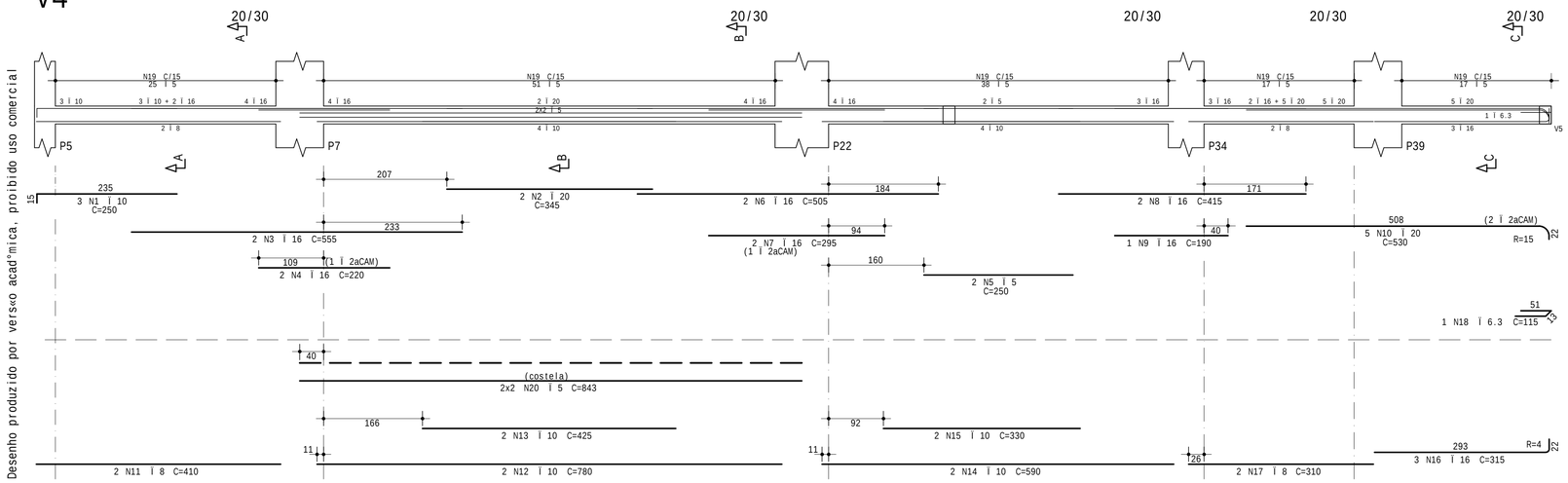
REV. N.º 00

ENG. N.º

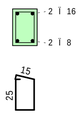
DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-GAR-VIG-061-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PL CON-GAR-VIG-061-R00.PLT 04/06/2023 18:34:44
Versão Final Homologada 21/06/2023 08:34

V4

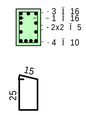


Corte A



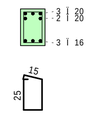
80 N19 ï 5 C=95

Corte B



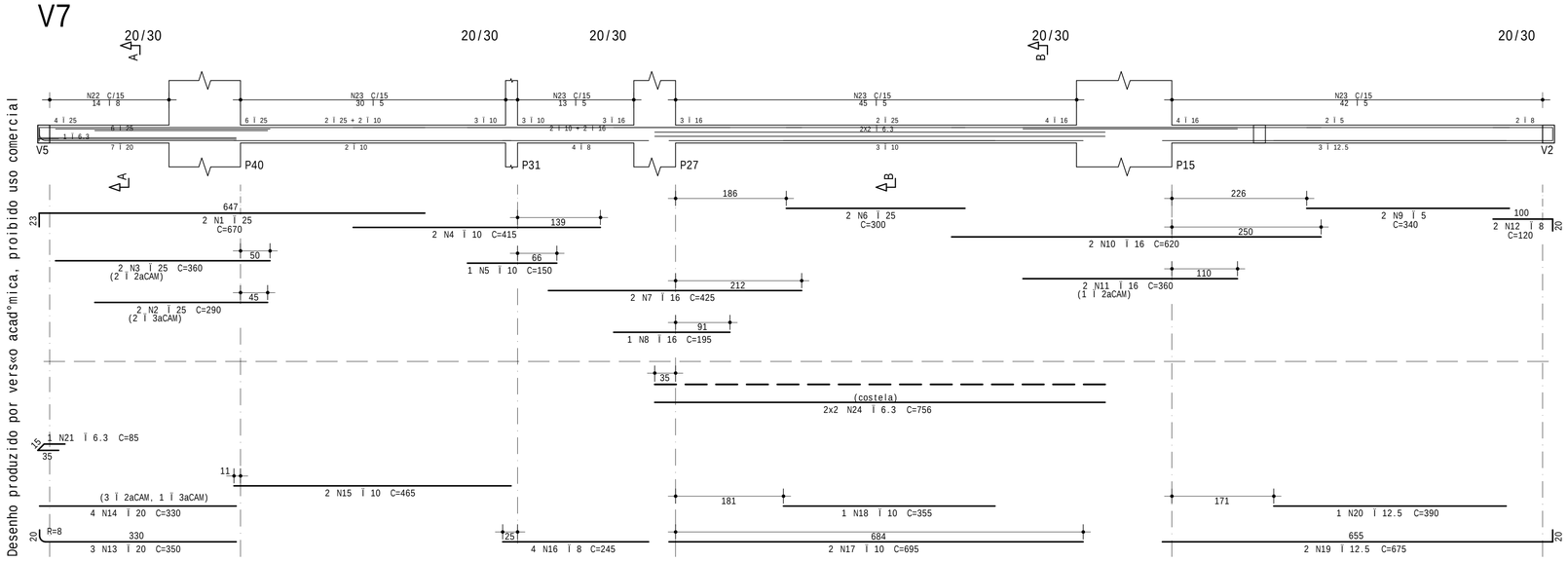
51 N19 ï 5 C=95

Corte C

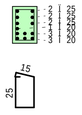


17 N19 ï 5 C=95

V7

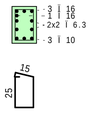


Corte A



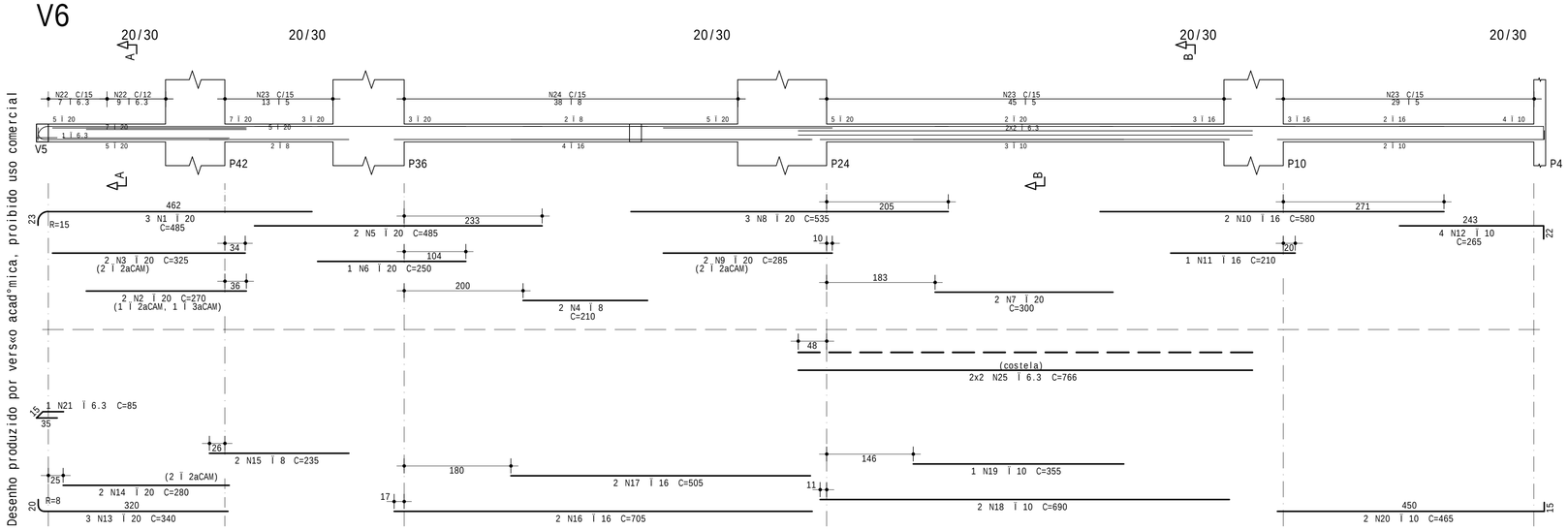
14 N22 ï 8 C=98
85 N23 ï 5 C=95

Corte B

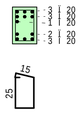


45 N23 ï 5 C=95

V6

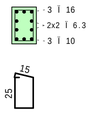


Corte A



16 N22 ï 6.3 C=96
42 N23 ï 5 C=95
38 N24 ï 8 C=98

Corte B



45 N23 ï 5 C=95

A¢O	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
V4					
50A	1	10	3	250	750
50A	2	20	2	345	690
50A	3	16	2	555	1110
50A	4	16	2	220	440
60A	5	5	2	250	500
50A	6	16	2	505	1010
50A	7	16	2	295	590
50A	8	16	2	415	830
50A	9	16	1	190	190
50A	10	20	5	530	2650
50A	11	8	2	410	820
50A	12	10	2	780	1560
50A	13	10	2	425	850
50A	14	10	2	590	1180
50A	15	10	2	330	660
50A	16	16	3	315	945
50A	17	8	2	310	620
50A	18	6.3	1	115	115
60A	19	5	148	95	14060
60A	20	5	4	843	3372
V6					
50A	1	20	3	485	1455
50A	2	20	2	270	540
50A	3	20	2	325	650
50A	4	8	2	210	420
50A	5	20	2	485	970
50A	6	20	1	250	250
50A	7	20	2	300	600
50A	8	20	3	535	1605
50A	9	20	2	285	570
50A	10	16	2	580	1160
50A	11	16	1	210	210
50A	12	10	4	265	1060
50A	13	20	3	340	1020
50A	14	20	2	280	560
50A	15	8	2	235	470
50A	16	16	2	705	1410
50A	17	16	2	505	1010
50A	18	10	2	690	1380
50A	19	10	1	355	355
50A	20	10	2	465	930
50A	21	6.3	1	85	85
50A	22	6.3	16	96	1536
60A	23	5	87	95	8265
50A	24	8	38	98	3724
50A	25	6.3	4	766	3064
V7					
50A	1	25	2	670	1340
50A	2	25	2	290	580
50A	3	25	2	360	720
50A	4	10	2	415	830
50A	5	10	1	150	150
50A	6	25	2	300	600
50A	7	16	2	425	850
50A	8	16	1	195	195
60A	9	5	2	340	680
50A	10	16	2	620	1240
50A	11	16	2	360	720
50A	12	8	2	120	240
50A	13	20	3	350	1050
50A	14	20	4	330	1320
50A	15	10	2	465	930
50A	16	8	4	245	980
50A	17	10	2	695	1390
50A	18	10	1	355	355
50A	19	12.5	2	675	1350
50A	20	12.5	1	390	390
50A	21	6.3	1	85	85
50A	22	8	14	98	1372
60A	23	5	130	95	12350
50A	24	6.3	4	756	3024

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	392	60
50A	6.3	79	19
50A	8	86	34
50A	10	124	76
50A	12.5	17	17
50A	16	119	188
50A	20	139	344
50A	25	32	125
Peso Total	60A =		60 kgf
Peso Total	50A =		803 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V4 / V6 / V7

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:50 | DESENHO: CON-BAL-VIG-062-R00 | COORD.:

OBRA N.º 0001

DES. N.º 062

REV. N.º 00

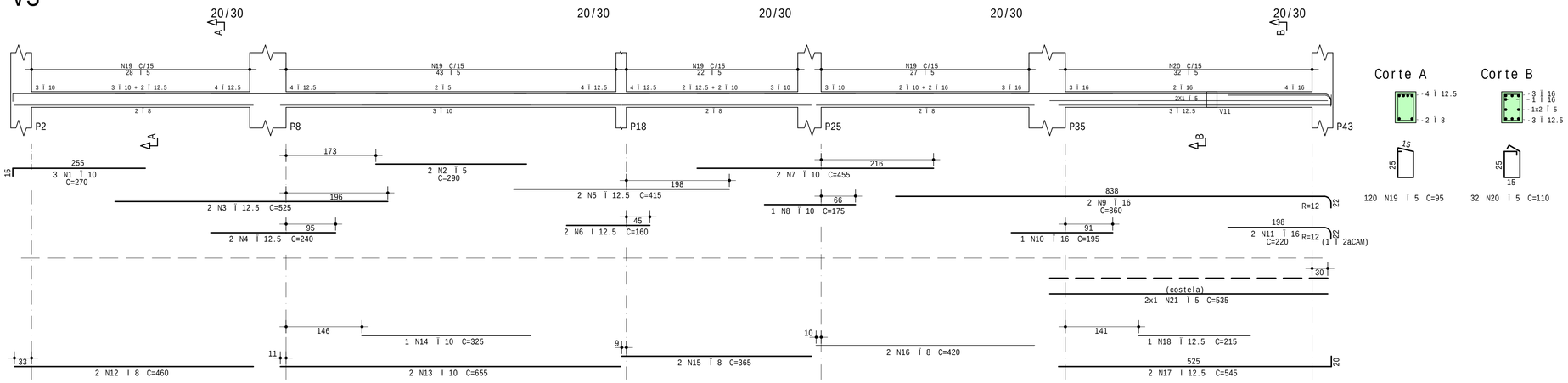
ENG.º

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

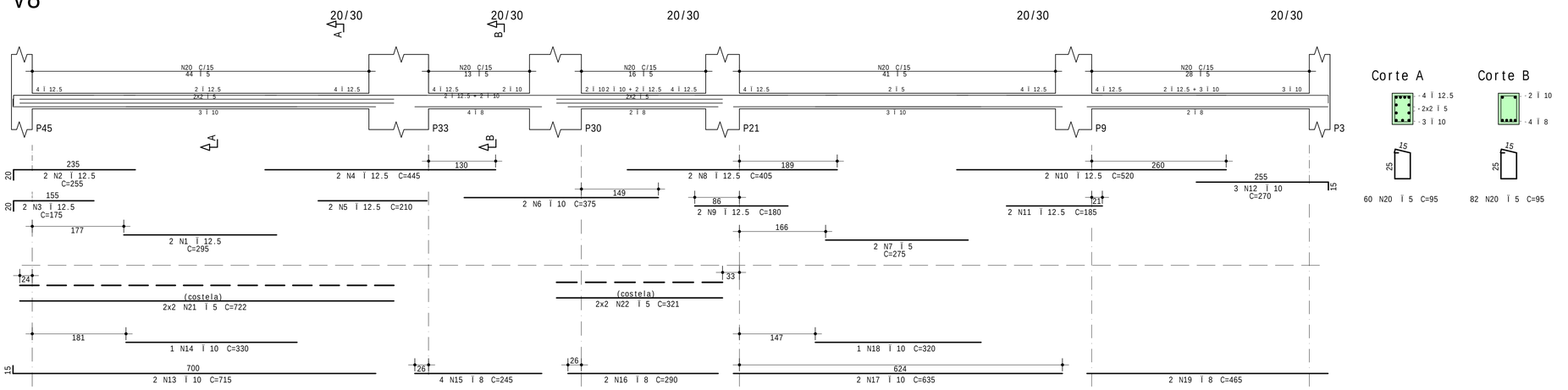
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-BAL-VIG-062-R00-PLT 04/06/2023 18:37:44
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

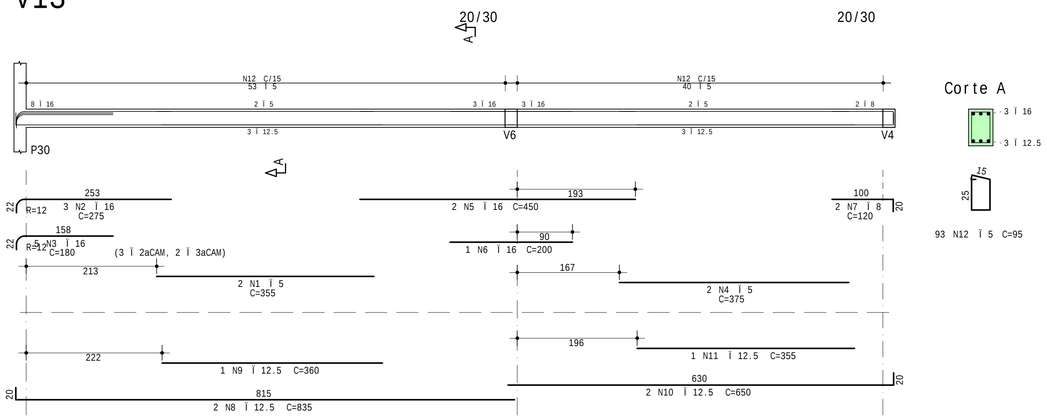
V3



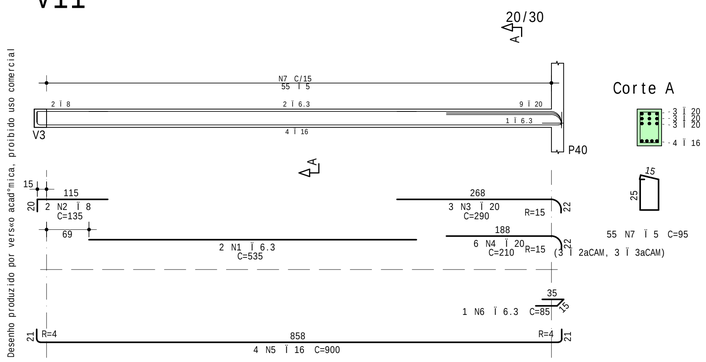
V8



V13



V11



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
V3					
50A	1	10	3	270	810
60A	2	5	2	290	580
50A	3	12.5	2	525	1050
50A	4	12.5	2	240	480
50A	5	12.5	2	415	830
50A	6	12.5	2	160	320
50A	7	10	2	455	910
50A	8	10	1	175	175
50A	9	16	2	860	1720
50A	10	16	1	195	195
50A	11	16	2	220	440
50A	12	8	2	460	920
50A	13	10	2	655	1310
50A	14	10	1	325	325
50A	15	8	2	365	730
50A	16	8	2	420	840
50A	17	12.5	2	545	1090
50A	18	12.5	1	215	215
60A	19	5	120	95	11400
60A	20	5	32	110	3520
60A	21	5	2	535	1070
V8					
50A	1	12.5	2	295	590
50A	2	12.5	2	255	510
50A	3	12.5	2	175	350
50A	4	12.5	2	445	890
50A	5	12.5	2	210	420
50A	6	10	2	375	750
60A	7	5	2	275	550
50A	8	12.5	2	405	810
50A	9	12.5	2	180	360
50A	10	12.5	2	520	1040
50A	11	12.5	2	185	370
50A	12	10	3	270	810
50A	13	10	2	715	1430
50A	14	10	1	330	330
50A	15	8	4	245	980
50A	16	8	2	290	580
50A	17	10	2	635	1270
50A	18	10	1	320	320
50A	19	8	2	465	930
60A	20	5	142	95	13490
60A	21	5	4	722	2888
60A	22	5	4	321	1284
V11					
50A	1	6.3	2	535	1070
50A	2	8	2	135	270
50A	3	20	3	290	870
50A	4	20	6	210	1260
50A	5	16	4	900	3600
50A	6	6.3	1	85	85
60A	7	5	55	95	5225
V13					
60A	1	5	2	355	710
50A	2	16	3	275	825
50A	3	16	5	180	900
60A	4	5	2	375	750
50A	5	16	2	450	900
50A	6	16	1	200	200
50A	7	8	2	120	240
50A	8	12.5	2	835	1670
50A	9	12.5	1	360	360
50A	10	12.5	2	650	1300
50A	11	12.5	1	355	355
60A	12	5	93	95	8835

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	503	77
50A	6.3	12	3
50A	8	55	22
50A	10	84	52
50A	12.5	130	125
50A	16	88	139
50A	20	21	53
Peso Total	60A =		77 kgf
Peso Total	50A =		393 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V3 / V8 / V11 / V13

OBRA N.º 0001

DES. N.º 063

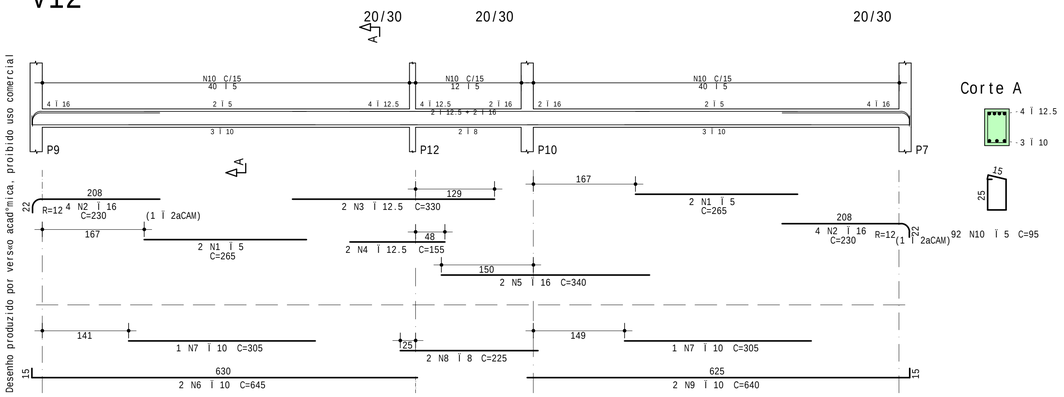
REV. N.º 00

ENG.º

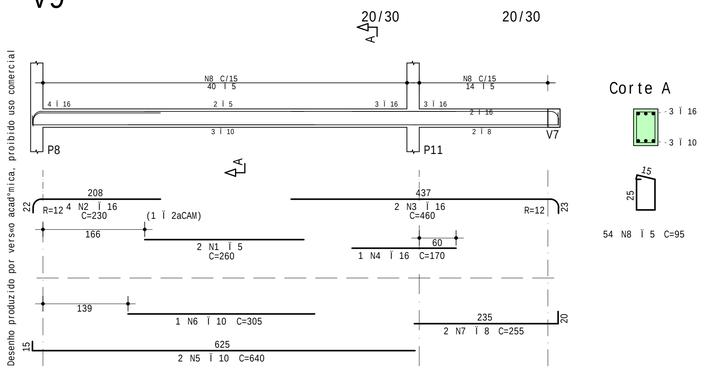
DATA 04/06/2023 | ESCALA 1:50 | DESENHO CON-BAL-VIG-063-R00 | COORD.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PC CON-BAL-VIG-063-R00.PLT 04/06/2023 18:37:45
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

V12



V9

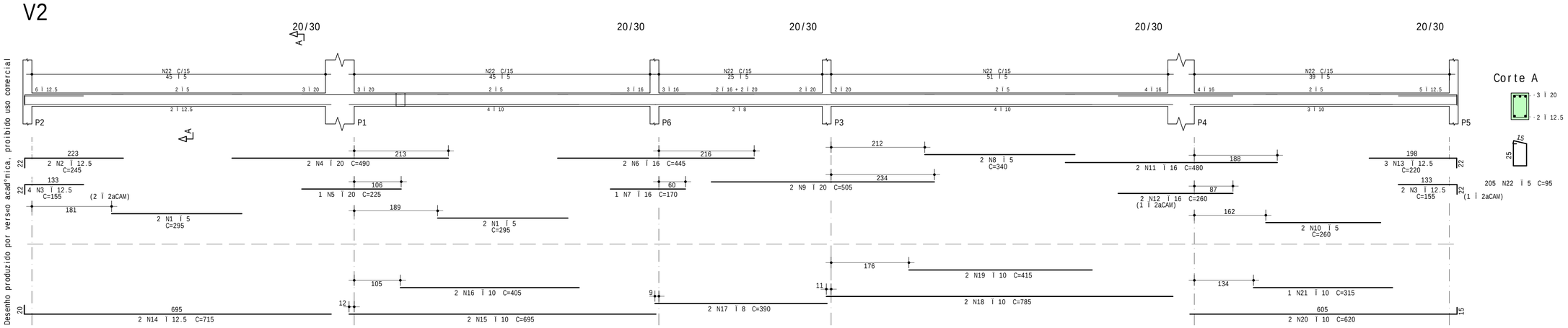


	A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT	TOTAL
			mm		cm	cm
V1						
	50A	1	10	3	395	1185
	50A	2	8	2	395	790
	60A	3	5	22	95	2090
V2						
	60A	1	5	4	295	1180
	50A	2	12.5	2	245	490
	50A	3	12.5	6	155	930
	50A	4	20	2	490	980
	50A	5	20	1	225	225
	50A	6	16	2	445	890
	50A	7	16	1	170	170
	60A	8	5	2	340	680
	50A	9	20	2	505	1010
	60A	10	5	2	260	520
	50A	11	16	2	480	960
	50A	12	16	2	260	520
	50A	13	12.5	3	220	660
	50A	14	12.5	2	715	1430
	50A	15	10	2	695	1390
	50A	16	10	2	405	810
	50A	17	8	2	390	780
	50A	18	10	2	785	1570
	50A	19	10	2	415	830
	50A	20	10	2	620	1240
	50A	21	10	1	315	315
	60A	22	5	205	95	19475
V9						
	60A	1	5	2	260	520
	50A	2	16	4	230	920
	50A	3	16	2	460	920
	50A	4	16	1	170	170
	50A	5	10	2	640	1280
	50A	6	10	1	305	305
	50A	7	8	2	255	510
	60A	8	5	54	95	5130
V10						
	50A	1	10	2	905	1810
	50A	2	10	2	170	340
	50A	3	10	1	230	230
	50A	4	10	2	135	270
	50A	5	8	2	425	850
	50A	6	8	2	410	820
	60A	7	5	49	95	4655
V12						
	60A	1	5	4	265	1060
	50A	2	16	8	230	1840
	50A	3	12.5	2	330	660
	50A	4	12.5	2	155	310
	50A	5	16	2	340	680
	50A	6	10	2	645	1290
	50A	7	10	2	305	610
	50A	8	8	2	225	450
	50A	9	10	2	640	1280
	60A	10	5	92	95	8740

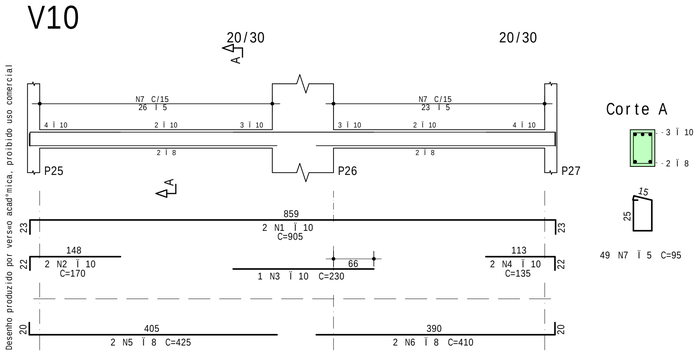
RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	441	68
50A	8	42	17
50A	10	148	91
50A	12.5	45	43
50A	16	71	112
50A	20	22	55
Peso Total	60A =		68 kgf
Peso Total	50A =		317 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

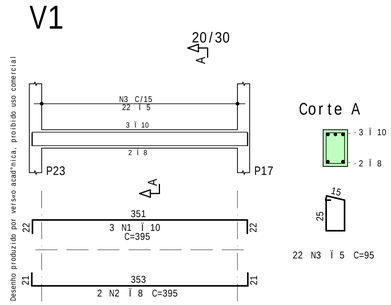
V2



V10



V1



CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V1 / V2 / V9 / V10 / V12

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-BAL-VIG-064-R00	

OBRA N.º 0001

DES. N.º 064

REV. N.º 00

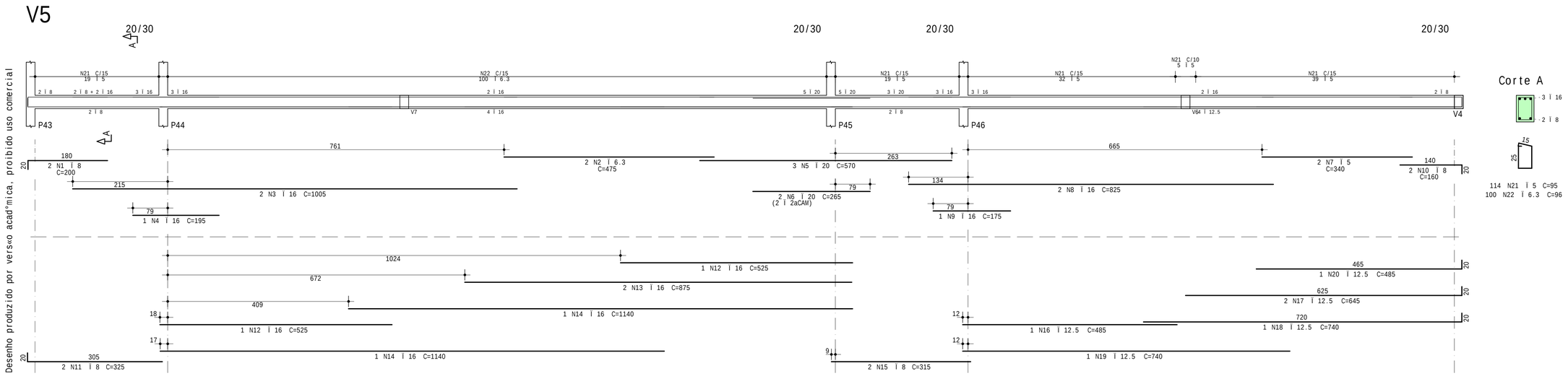
ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-BAL-VIG-064-R00.PLT 04/06/2023 18:37:46
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

A¢O	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
V5					
50A	1	8	2	200	400
50A	2	6.3	2	475	950
50A	3	16	2	1005	2010
50A	4	16	1	195	195
50A	5	20	3	570	1710
50A	6	20	2	265	530
60A	7	5	2	340	680
50A	8	16	2	825	1650
50A	9	16	1	175	175
50A	10	8	2	160	320
50A	11	8	2	325	650
50A	12	16	2	525	1050
50A	13	16	2	875	1750
50A	14	16	2	1140	2280
50A	15	8	2	315	630
50A	16	12.5	1	485	485
50A	17	12.5	2	645	1290
50A	18	12.5	1	740	740
50A	19	12.5	1	740	740
50A	20	12.5	1	485	485
60A	21	5	114	95	10830
50A	22	6.3	100	96	9600

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60A	5	115	18
50A	6.3	106	26
50A	8	20	9
50A	12.5	37	36
50A	16	91	144
50A	20	22	55
Peso Total	60A =		18 kgf
Peso Total	50A =		269 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial



Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: V5

OBRA N.º 0001

DES. N.º 065

REV. N.º 00

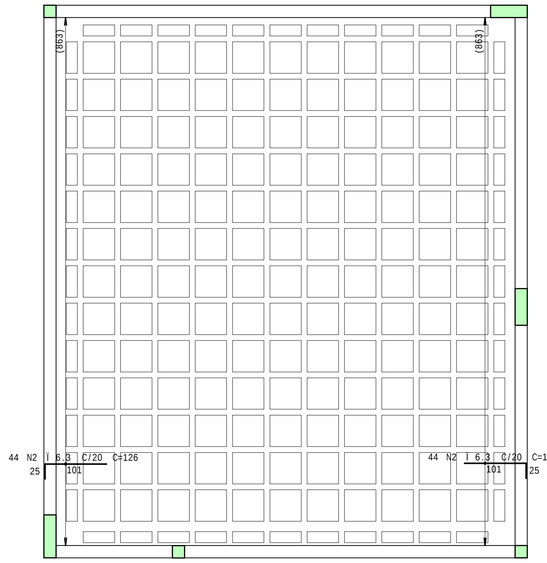
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:50	CON-BAL-VIG-065-R00		

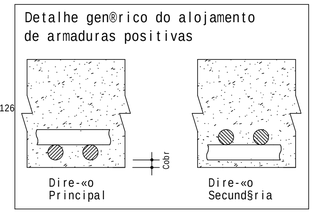
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-BAL-VIG-065-R00.PLT 04/06/2023 18:37:47
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

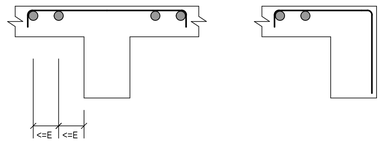
Caixa D'Ćgua - Armadura negativa principal

1X





DETALHE TĉPICO DE FERROS
DE DISTRIBUI¢ÌO DE
ARMADURA NEGATIVA



12 N3 Ï 5 C/20 C=1140

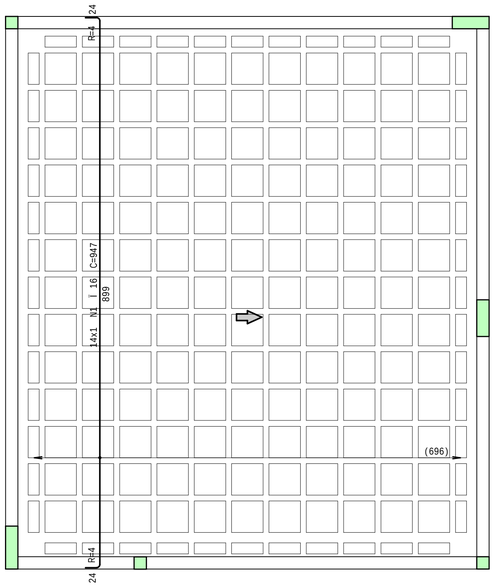
A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
			mm		UNIT cm	TOTAL cm
Caixa D'Ćgua - Armadura negativa principal						
	50A	2	6.3	88	126	11088
	60A	3	5	12	1140	13680
Caixa D'Ćgua - Armadura positiva secundaria						
	50A	1	16	14	947	13258

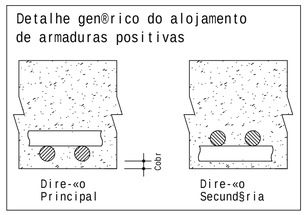
RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
60A	5	137	21
50A	6.3	111	27
50A	16	133	209
Peso Total	60A =		21 kgf
Peso Total	50A =		236 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Caixa D'Ćgua - Armadura positiva secundaria

1X





CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_CONCEP2_2023*

TITULO:

Caixa D'Ćgua - Armadura negativa principal
Caixa D'Ćgua - Armadura positiva secundaria

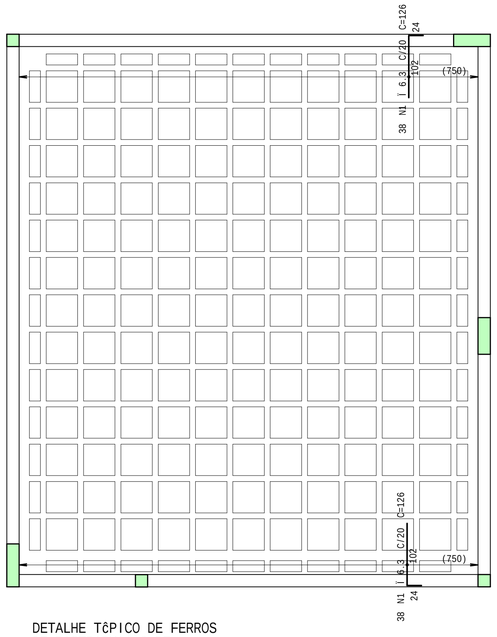
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-CAI-LAJ-066-R00	

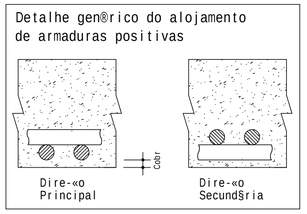
OBRA N.º 0001
DES. N.º 066
REV. N.º 00
ENG.º

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON:CAI-LAJ-066-R00.PLT 04/06/2023 18:41:18
Versão Final Homologada
01/06/2023 08:34

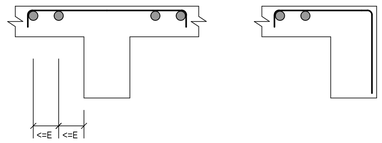
Caixa D'Ćgua - Armadura negativa secundaria

1X





DETALHE T¢PICO DE FERROS
DE DISTRIBUI¢¢ÌO DE
ARMADURA NEGATIVA

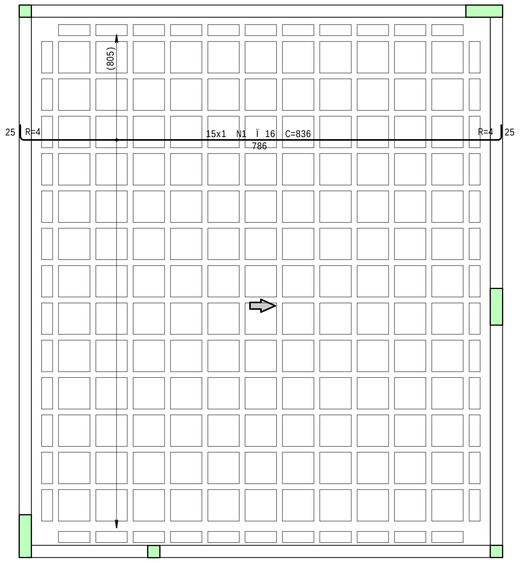


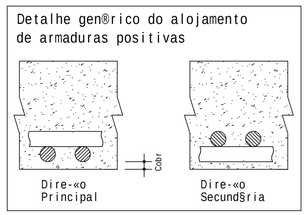
A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Caixa D'Ćgua - Armadura negativa secundaria					
50A	1	6.3	76	126	9576
Caixa D'Ćgua - Armadura positiva principal					
50A	1	16	15	836	12540

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	96	23
50A	16	125	198
Peso Total		50A =	221 kgf

Caixa D'Ćgua - Armadura positiva principal

1X





Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO
Caixa D'Ćgua - Armadura negativa secundaria
Caixa D'Ćgua - Armadura positiva principal

OBRA N .º 0001
DES. N .º 067
REV. N .º 00

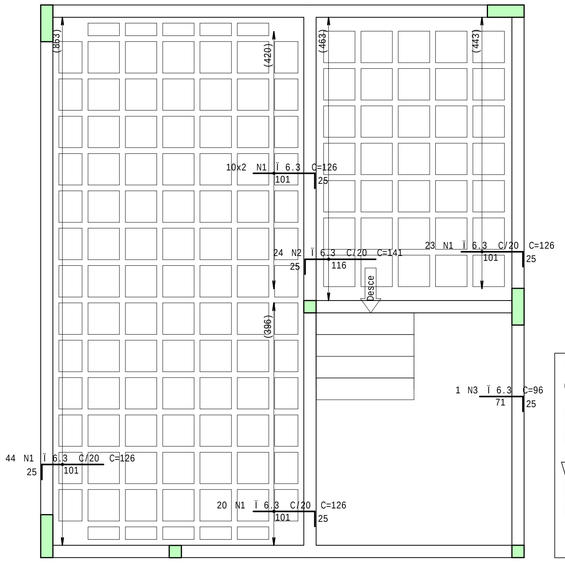
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG .º
04/06/2023	1:50	CON-CAI-LAJ-067-R00		

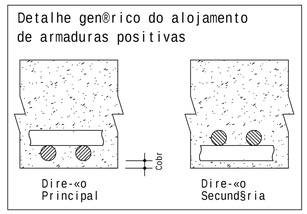
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAI-LAJ-067-R00.PLT 04/06/2023 18:41:18
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

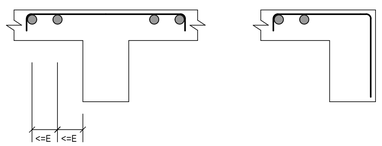
Casa de M§quinas - Armadura negativa principal

1X





DETALHE T¢PICO DE FERROS
DE DISTRIBUI¢ÌO DE
ARMADURA NEGATIVA



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Casa de M§quinas - Armadura negativa principal					
50A	1	6.3	107	126	13482
50A	2	6.3	24	141	3384
50A	3	6.3	1	96	96
Casa de M§quinas - Armadura positiva principal					
50A	1	6.3	16	381	6096
50A	2	12.5	32	496	15872

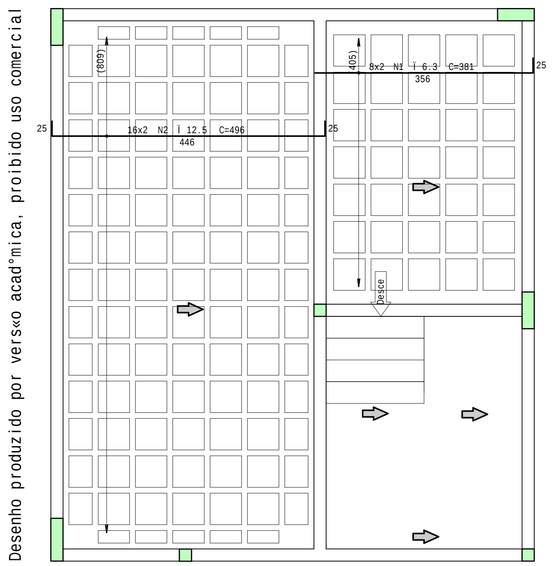
RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	231	56
50A	12.5	159	153
Peso Total	50A =		209 kgf

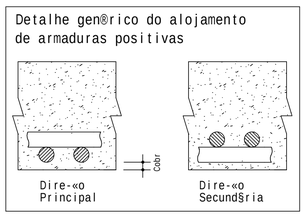
Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

Casa de M§quinas - Armadura positiva principal

1X

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial



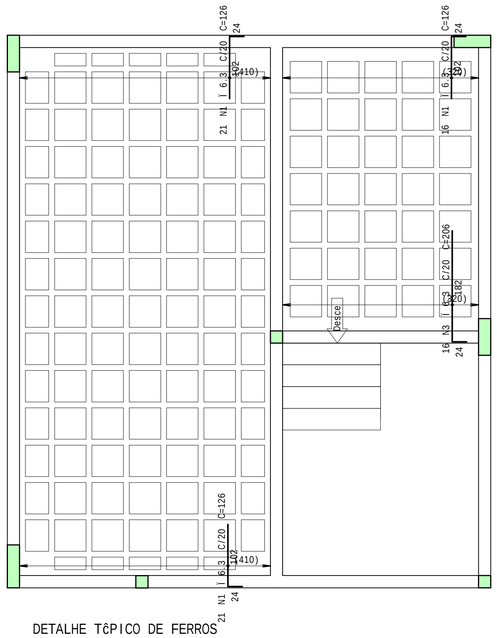


CONCRETO fck = 35 MPa ECS = 29402 MPa	OBRA N .º 0001
CLIENTE *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*	DES. N .º 068
OBRA *TCC_CONCEP2_2023*	
TITULO Casa de M§quinas - Armadura negativa principal Casa de M§quinas - Armadura positiva principal	REV. N .º 00
DATA 04/06/2023 · ESCALA 1:50 · DESENHO CON-CAS-LAJ-068-R00 · COORD.	ENG .º

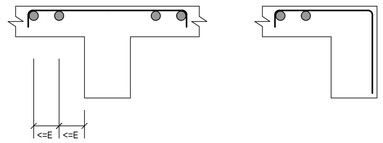
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAS-LAJ-068-R00.PLT 04/06/2023 18:44:21
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Casa de M§quinas - Armadura negativa secundaria

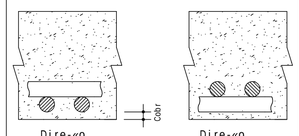
1X



DETALHE TêPICO DE FERROS
DE DISTRIBUI¢ìO DE
ARMADURA NEGATIVA



Detalhe gen®rico do alojamento
de armaduras positivas



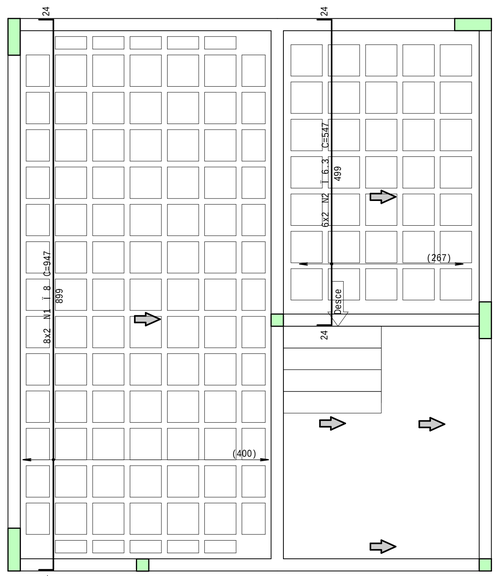
A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Casa de M§quinas - Armadura negativa secundaria					
50A	1	6.3	58	126	7308
50A	3	6.3	16	206	3296
Casa de M§quinas - Armadura positiva secundaria					
50A	1	8	16	947	15152
50A	2	6.3	12	547	6564

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	172	42
50A	8	152	60
Peso Total	50A =		102 kgf

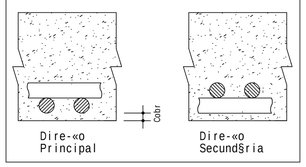
Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

Casa de M§quinas - Armadura positiva secundaria

1X



Detalhe gen®rico do alojamento
de armaduras positivas



Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_CONCEP2_2023*

TITULO:
Casa de M§quinas - Armadura negativa secundaria
Casa de M§quinas - Armadura positiva secundaria

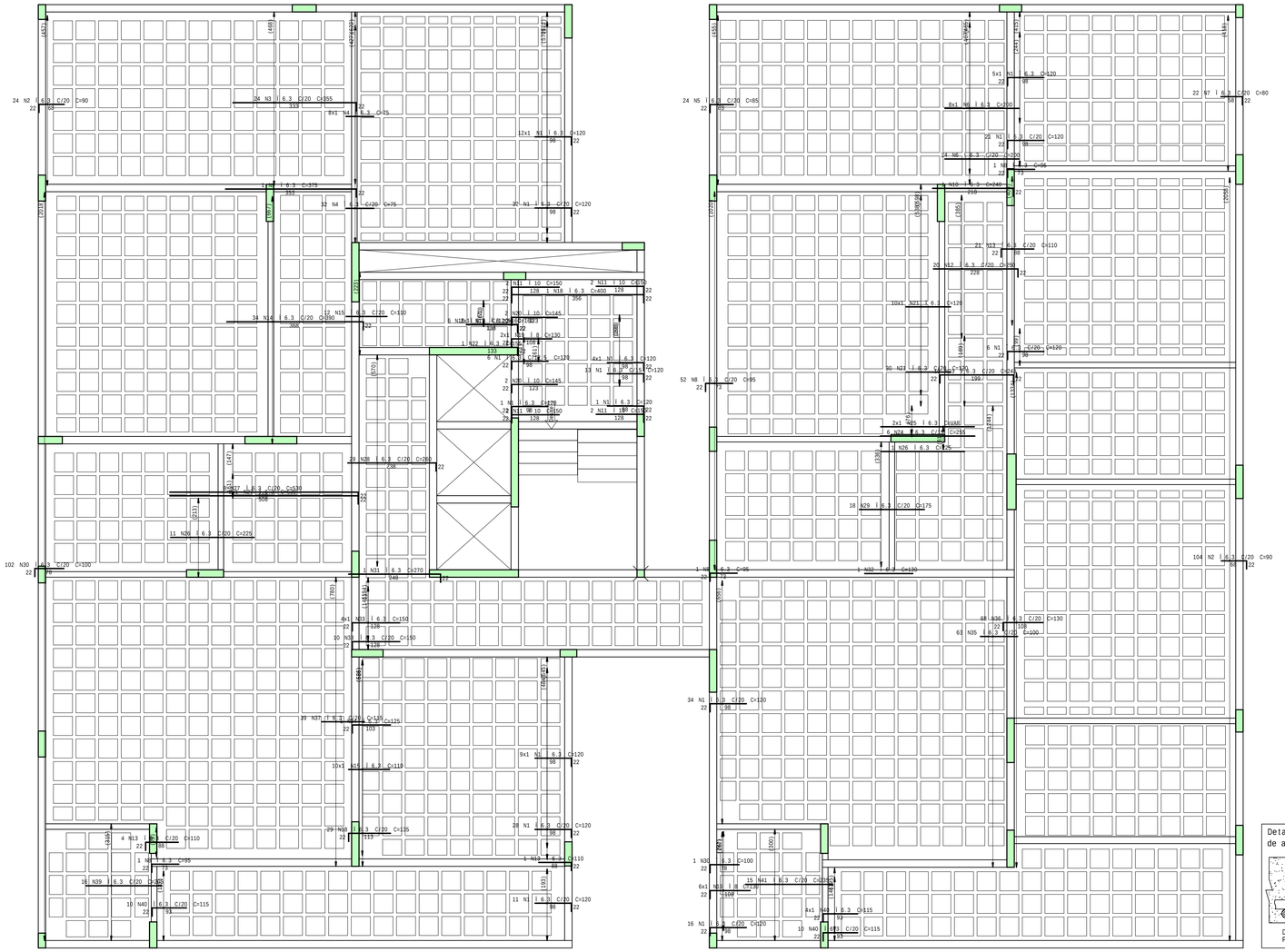
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:50	CON-CAS-LAJ-069-R00	

OBRA N.º 0001
DES. N.º 069
REV. N.º 00
ENG.º

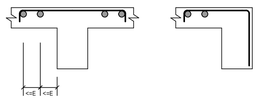
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-CAS-LAJ-069-R00.PLT 04/06/2023 18:44:22
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Cobertura - Armadura negativa principal

1X



DETALHE TÉPICO DE FERROS
DE DISTRIBUIÇÃO DE
ARMADURA NEGATIVA



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Cobertura - Armadura negativa principal					
50A	1	6.3	199	120	23880
50A	2	6.3	128	90	11520
50A	3	6.3	24	355	8520
50A	4	6.3	40	75	3000
50A	5	6.3	24	85	2040
50A	6	6.3	32	200	6400
50A	7	6.3	22	80	1760
50A	8	6.3	55	95	5225
50A	9	6.3	1	375	375
50A	10	6.3	1	240	240
50A	11	10	8	150	1200
50A	12	6.3	20	250	5000
50A	13	6.3	26	110	2860
50A	14	6.3	34	390	13260
50A	15	6.3	22	110	2420
50A	16	6.3	6	160	960
50A	17	8	2	160	320
50A	18	6.3	1	400	400
50A	19	8	8	130	1040
50A	20	10	4	145	580
50A	21	6.3	40	120	4800
50A	22	6.3	1	155	155
50A	23	6.3	10	243	2430
50A	24	6.3	6	255	1530
50A	25	6.3	2	--VAR-	480
50A	26	6.3	12	225	2700
50A	27	6.3	10	530	5300
50A	28	6.3	29	260	7540
50A	29	6.3	18	175	3150
50A	30	6.3	103	100	10300
50A	31	6.3	1	270	270
50A	32	6.3	1	130	130
50A	33	6.3	14	150	2100
50A	34	6.3	1	125	125
50A	35	6.3	63	100	6300
50A	36	6.3	68	130	8840
50A	37	6.3	39	115	4485
50A	38	6.3	29	135	3915
50A	39	6.3	16	205	3280
50A	40	6.3	24	115	2760
50A	41	6.3	15	235	3525

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	1620	397
50A	8	14	5
50A	10	18	11
Peso Total	50A =		413 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO
Cobertura - Armadura negativa principal

OBRA N.º 0001

DES. N.º 070

REV. N.º 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-COB-LAJ-070-R00		

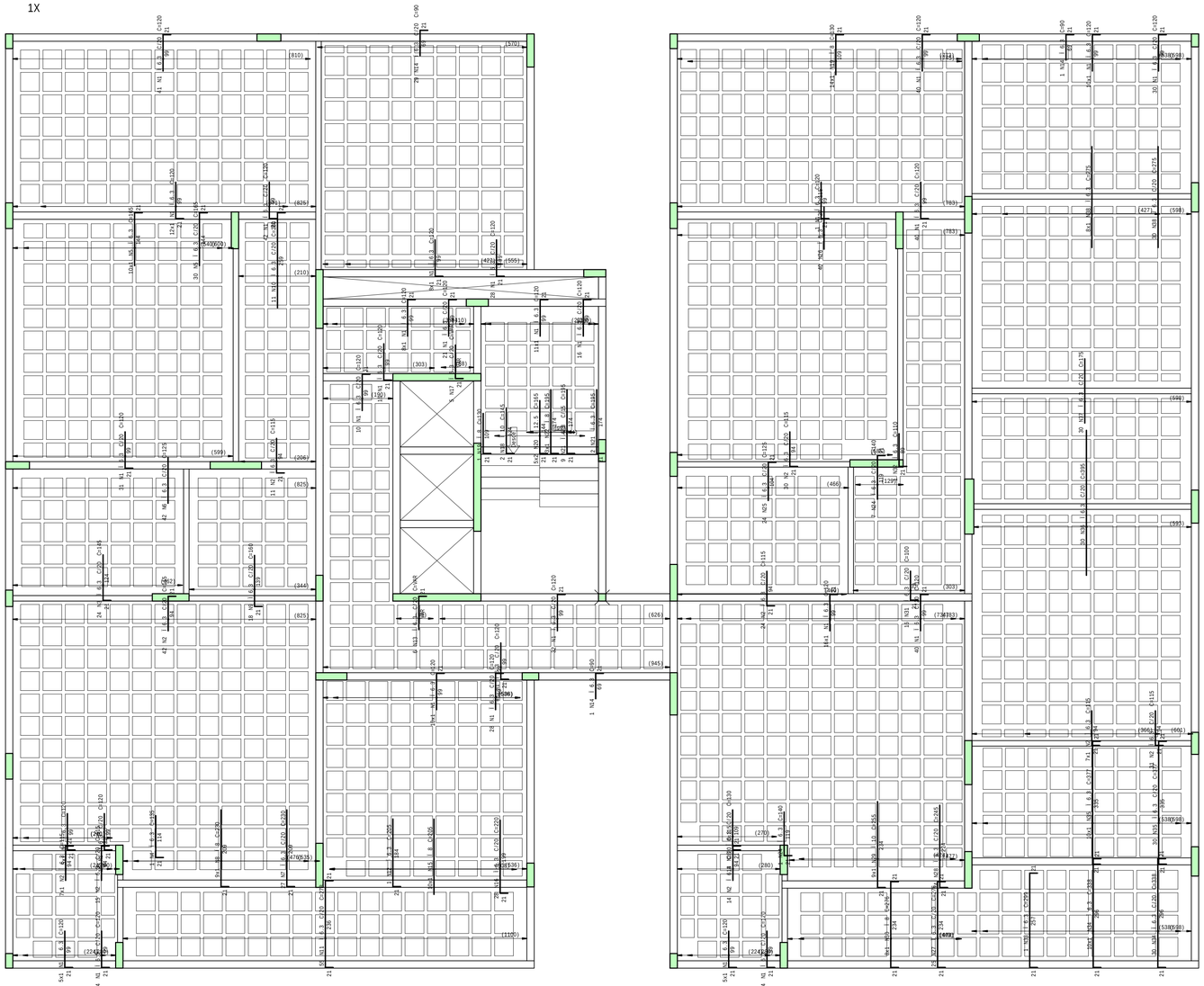
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-COB-LAJ-070-R00.PLT 04/06/2023 18:46:50
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

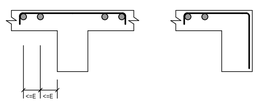
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Cobertura - Armadura negativa secundaria

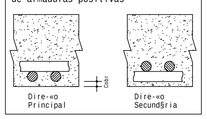
1X



DETALHE T©PICO DE FERROS
DE DISTRIBUI«I0 DE
ARMADURA NEGATIVA



Detalhe gen®rico do alojamento
de armaduras positivas



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Cobertura - Armadura negativa secundaria					
50A	1	6.3	596	120	71520
50A	2	6.3	181	115	20815
50A	3	6.3	24	145	3480
50A	4	6.3	1	135	135
50A	5	6.3	40	165	6600
50A	6	6.3	42	125	5250
50A	7	6.3	27	230	6210
50A	8	8	9	230	2070
50A	9	6.3	18	160	2880
50A	10	6.3	11	280	3080
50A	11	6.3	55	278	15290
50A	12	6.3	1	205	205
50A	13	6.3	6	--VAR-	654
50A	14	6.3	31	90	2790
50A	15	8	10	205	2050
50A	16	6.3	28	220	6160
50A	17	6.3	5	--VAR-	565
50A	18	10	2	145	290
50A	19	8	15	130	1950
50A	20	12.5	10	165	1650
50A	21	6.3	11	195	2145
50A	22	8	3	195	585
50A	23	6.3	14	130	1820
50A	24	6.3	8	140	1120
50A	25	6.3	24	125	3000
50A	26	6.3	40	115	4600
50A	27	6.3	25	276	6900
50A	28	6.3	24	245	5880
50A	29	10	9	255	2295
50A	30	8	8	276	2208
50A	31	6.3	16	100	1600
50A	32	6.3	1	110	110
50A	33	6.3	1	299	299
50A	34	6.3	40	338	13520
50A	35	6.3	40	377	15080
50A	36	6.3	30	395	11850
50A	37	6.3	30	175	5250
50A	38	6.3	38	275	10450

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	2293	562
50A	8	89	35
50A	10	26	16
50A	12.5	17	16
Peso Total	50A =		629 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO
Cobertura - Armadura negativa secundaria

OBRA N.º 0001

DES. N.º 071

REV. N.º 00

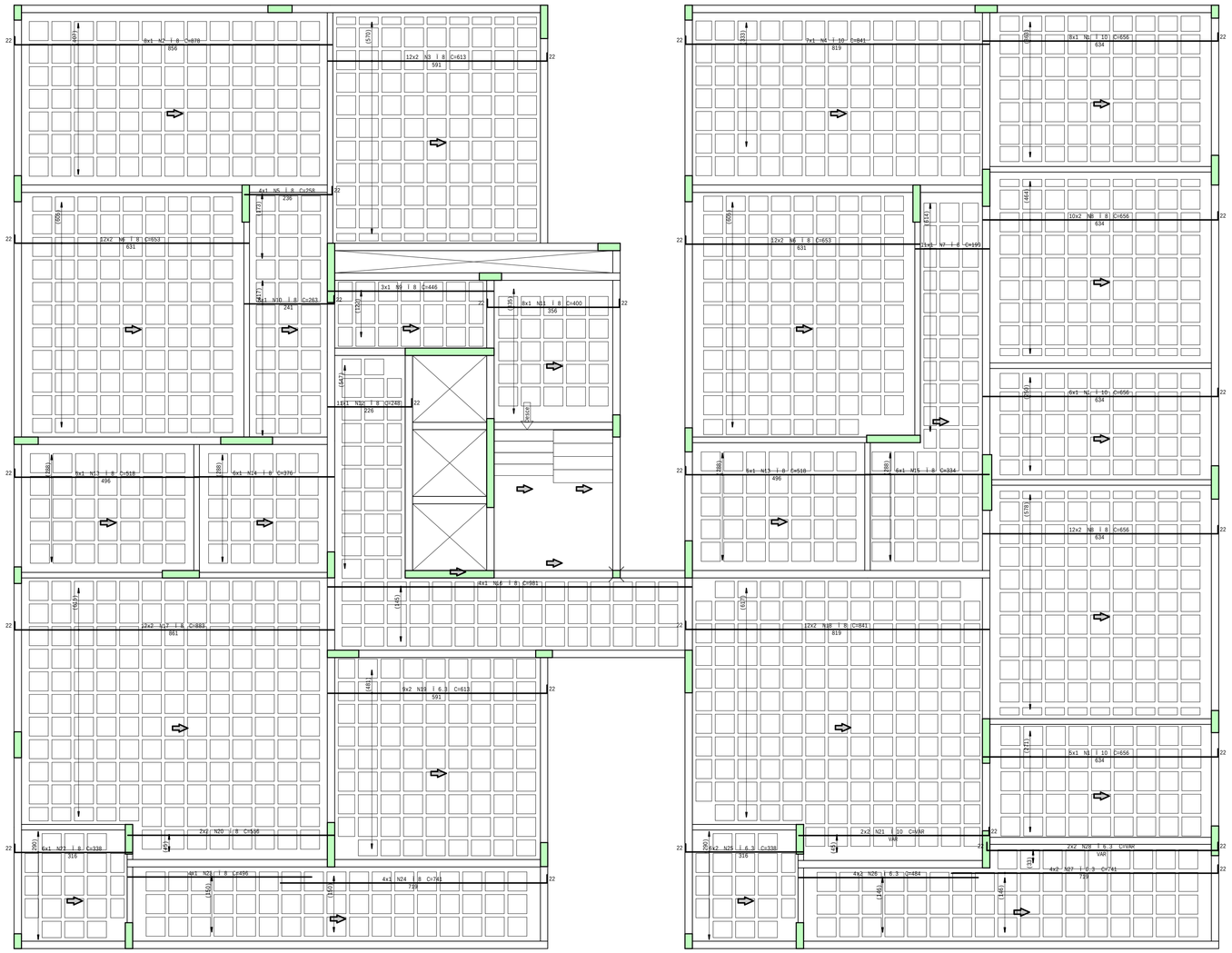
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-COB-LAJ-071-R00		

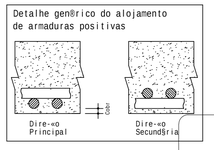
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-COB-LAJ-071-R00.PLT 04/06/2023 18:46:51
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial
Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Cobertura - Armadura positiva principal

1X





A¢O		POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
			mm		UNIT cm	TOTAL cm
Cobertura - Armadura positiva principal						
	50A	1	10	19	656	12464
	50A	2	8	8	878	7024
	50A	3	8	24	613	14712
	50A	4	10	7	841	5887
	50A	5	8	4	258	1032
	50A	6	8	48	653	31344
	50A	7	8	11	199	2189
	50A	8	8	44	656	28864
	50A	9	8	3	446	1338
	50A	10	8	8	263	2104
	50A	11	8	8	400	3200
	50A	12	8	11	248	2728
	50A	13	8	12	518	6216
	50A	14	8	6	376	2256
	50A	15	8	6	334	2004
	50A	16	8	4	981	3924
	50A	17	8	24	883	21192
	50A	18	8	24	841	20184
	50A	19	6.3	18	613	11034
	50A	20	8	4	556	2224
	50A	21	10	4	--VAR-	2140
	50A	22	8	6	338	2028
	50A	23	8	4	496	1984
	50A	24	8	4	741	2964
	50A	25	6.3	12	338	4056
	50A	26	6.3	8	484	3872
	50A	27	6.3	8	741	5928
	50A	28	6.3	4	--VAR-	2752

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
50A	6.3	276	68
50A	8	1595	630
50A	10	205	126
Peso Total	50A =		824 kgf

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_CONCEP2_2023*

TITULO: Cobertura - Armadura positiva principal

OBRA N.º 0001

DES. N.º 072

REV. N.º 00

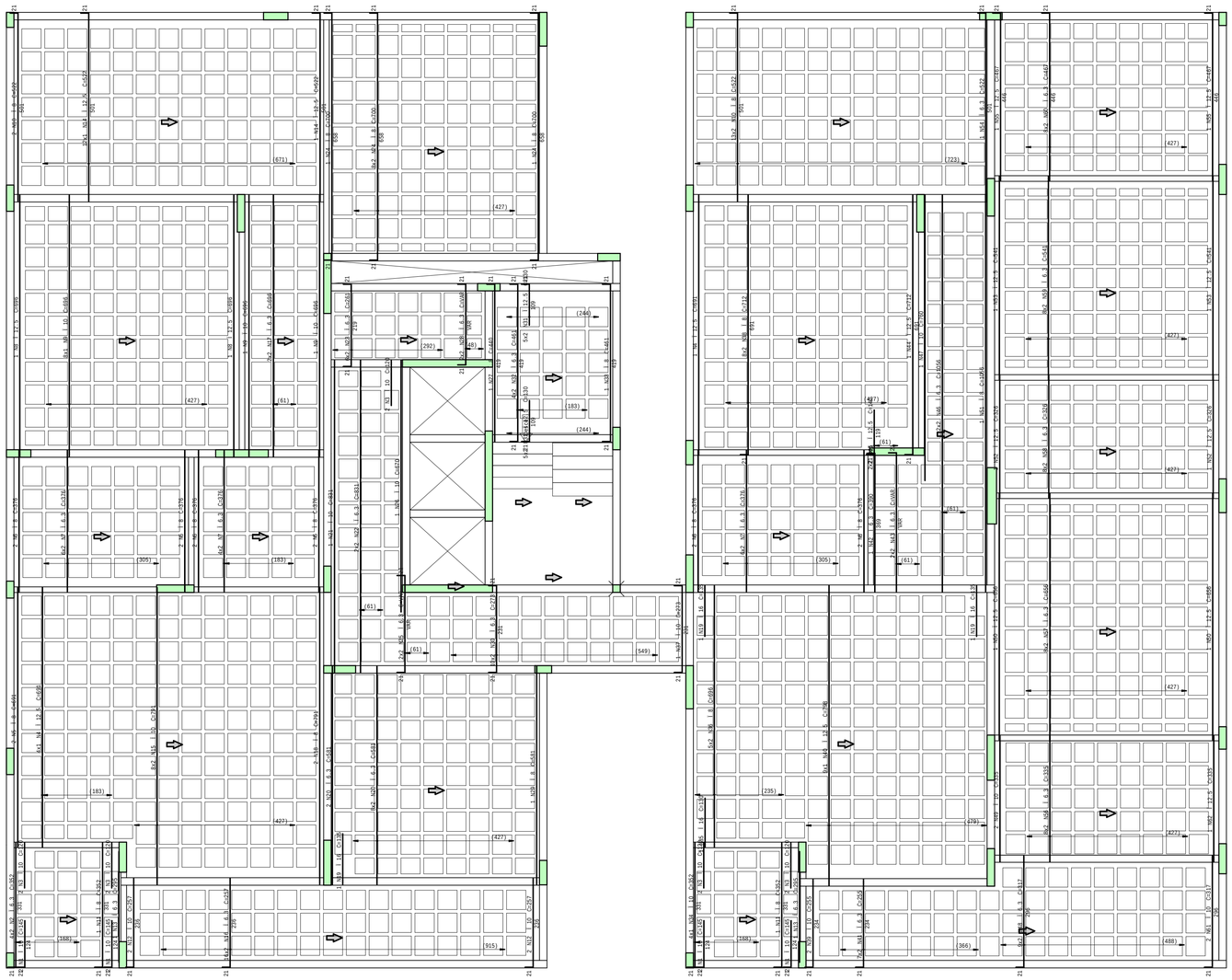
ENG .º

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:75	CON-COB-LAJ-072-R00	

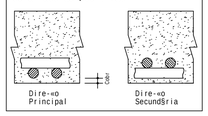
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON:COB-LAJ-072-R00.PLT 04/06/2023 18:46:52
Versão Final Homologada
01/06/2023 08:34

Cobertura - Armadura positiva secundaria

1X



Detalhe gen®rico do alojamento de armaduras positivas



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Cobertura - Armadura positiva secundaria					
50A	1	10	8	145	1160
50A	2	6.3	8	352	2816
50A	3	10	10	120	1200
50A	4	12.5	5	691	3455
50A	5	8	2	691	1382
50A	6	8	12	376	4512
50A	7	6.3	32	376	12032
50A	8	12.5	2	696	1392
50A	9	10	10	696	6960
50A	10	8	28	522	14616
50A	11	8	2	352	704
50A	12	10	4	257	1028
50A	13	6.3	2	295	590
50A	14	12.5	13	522	6786
50A	15	10	16	791	12656
50A	16	6.3	32	257	8224
50A	17	6.3	4	696	2784
50A	18	8	2	791	1582
50A	19	16	3	135	405
50A	20	6.3	18	581	10458
50A	21	10	1	831	831
50A	22	6.3	4	831	3324
50A	23	6.3	12	261	3132
50A	24	8	18	700	12600
50A	25	6.3	4	--VAR-	1136
50A	26	10	1	670	670
50A	27	8	1	440	440
50A	28	6.3	4	--VAR-	1020
50A	29	8	1	581	581
50A	30	6.3	20	273	5460
50A	31	12.5	20	130	2600
50A	32	6.3	8	461	3688
50A	33	8	1	461	461
50A	34	10	4	352	1408
50A	35	16	1	130	130
50A	36	8	10	696	6960
50A	37	10	1	273	273
50A	38	8	16	712	11392
50A	39	10	2	255	510
50A	40	12.5	9	798	7182
50A	41	6.3	14	255	3570
50A	42	6.3	1	390	390
50A	43	6.3	4	--VAR-	1640
50A	44	12.5	1	712	712
50A	45	12.5	4	140	560
50A	46	6.3	4	1056	4224
50A	47	10	1	760	760
50A	48	6.3	18	317	5706
50A	49	10	2	335	670
50A	50	12.5	2	656	1312
50A	51	8	1	1056	1056
50A	52	12.5	2	326	652
50A	53	12.5	2	541	1082
50A	54	6.3	1	522	522
50A	55	12.5	2	467	934
50A	56	6.3	16	335	5360
50A	57	6.3	16	656	10496
50A	58	6.3	16	326	5216
50A	59	6.3	16	541	8656
50A	60	6.3	16	467	7472
50A	61	10	2	317	634
50A	62	12.5	1	335	335

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	1079	264
50A	8	563	222
50A	10	288	177
50A	12.5	270	260
50A	16	5	8
Peso Total	50A =		933 kgf

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO
Cobertura - Armadura positiva secundaria

OBRA N.º 0001

DES. N.º 073

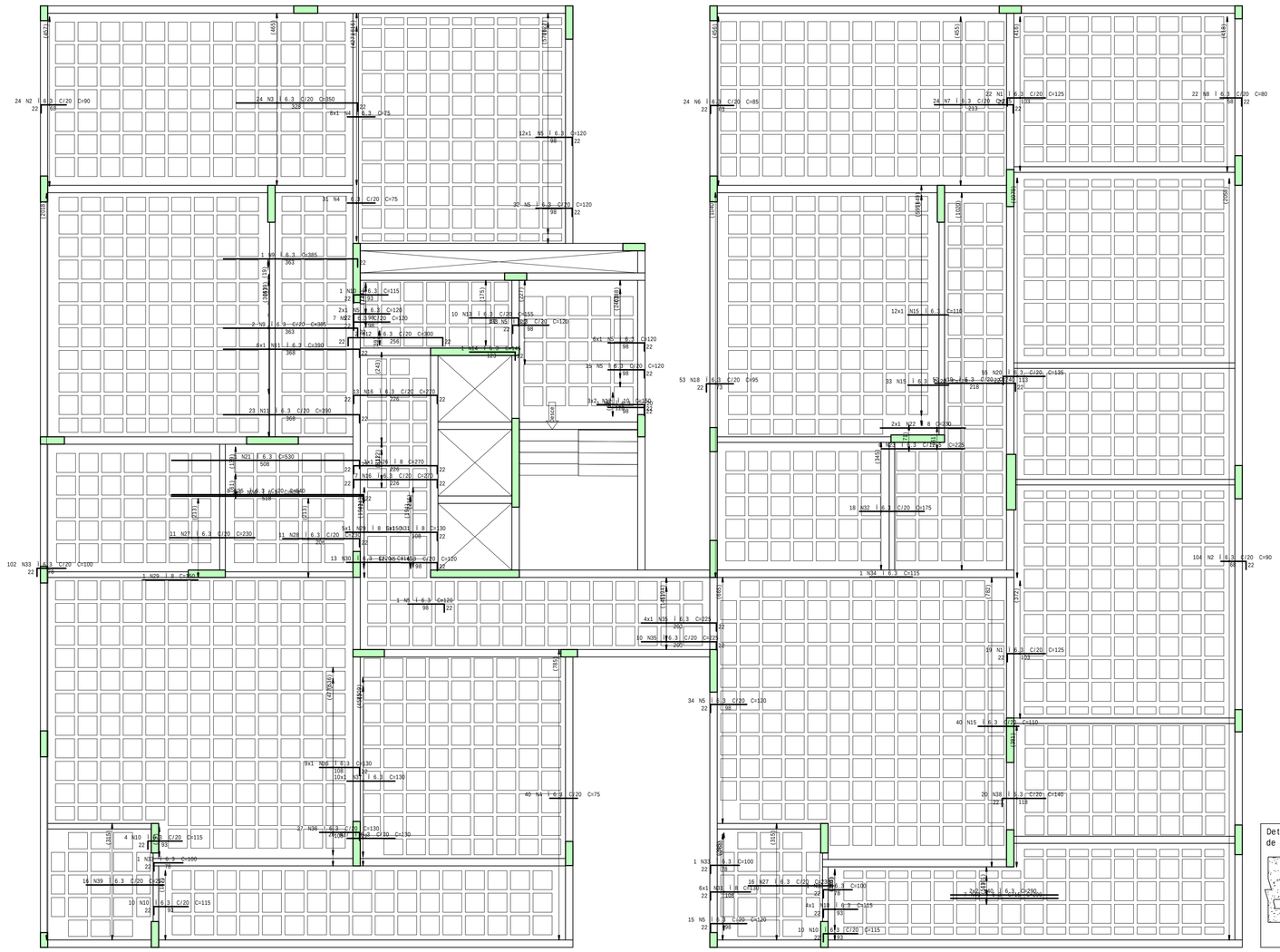
REV. N.º 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-COB-LAJ-073-R00		

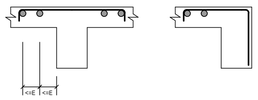
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-COB-LAJ-073-R00.PLT 04/06/2023 18:46:53
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Tipo - Armadura negativa principal

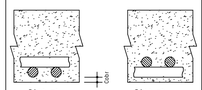
9X



DETALHE TÉPICO DE FERROS
DE DISTRIBUI¢IO DE
ARMADURA NEGATIVA



Detalhe genérico do alojamento
de armaduras positivas



A¢O	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
Tipo - Armadura negativa principal (X9)					
50A	1	6.3	369	125	46125
50A	2	6.3	1152	90	103680
50A	3	6.3	216	350	75600
50A	4	6.3	711	75	53325
50A	5	6.3	1341	120	160920
50A	6	6.3	216	85	18360
50A	7	6.3	216	235	50760
50A	8	6.3	198	80	15840
50A	9	6.3	27	385	10395
50A	10	6.3	261	115	30015
50A	11	6.3	261	390	101790
50A	12	6.3	18	300	5400
50A	13	6.3	90	155	13950
50A	14	6.3	9	145	1305
50A	15	6.3	765	110	84150
50A	16	6.3	180	270	48600
50A	17	10	54	150	8100
50A	18	6.3	477	95	45315
50A	19	6.3	468	240	112320
50A	20	6.3	495	135	66825
50A	21	6.3	9	530	4770
50A	22	8	18	230	4140
50A	23	6.3	54	225	12150
50A	24	6.3	18	520	9360
50A	25	6.3	72	540	38880
50A	26	8	27	270	7290
50A	27	6.3	243	230	55890
50A	28	6.3	99	230	22770
50A	29	8	54	150	8100
50A	30	6.3	117	145	16965
50A	31	8	99	130	12870
50A	32	6.3	162	175	28350
50A	33	6.3	945	100	94500
50A	34	6.3	9	115	1035
50A	35	6.3	126	225	28350
50A	36	6.3	324	130	42120
50A	37	6.3	324	130	42120
50A	38	6.3	180	140	25200
50A	39	6.3	144	210	30240
50A	40	6.3	99	290	28710

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
50A	6.3	15261	3739
50A	8	324	128
50A	10	81	50
Peso Total	50A =		3917 kgf

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

Desenho produzido por vers«o acad°mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_CONCEP2_2023*

TITULO: Tipo - Armadura negativa principal

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 074

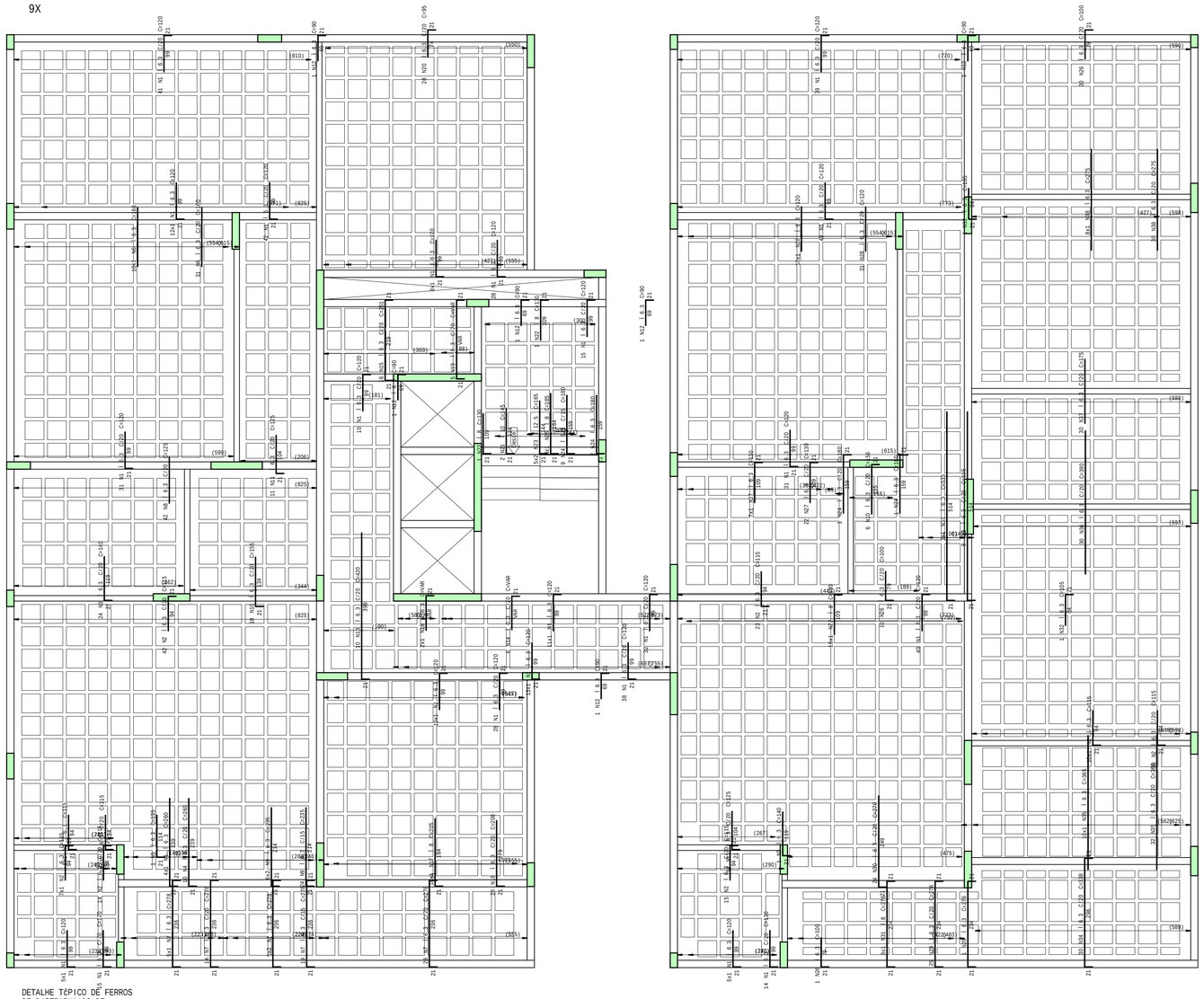
REV. N.º: 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-TIP-LAJ-074-R00		

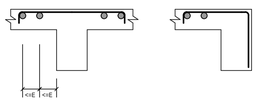
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-TIP-LAJ-074-R00.PLT 04/06/2023 18:49:31
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Tipo - Armadura negativa secundaria

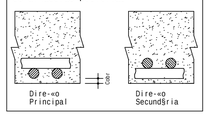
9X



DETALHE TÊPICO DE FERROS
DE DISTRIBUIÇÃO DE
ARMADURA NEGATIVA



Detalhe genérico do alojamento
de armaduras positivas



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Tipo - Armadura negativa secundaria (X9)					
50A	1	6.3	4572	120	548640
50A	2	6.3	1440	115	165600
50A	3	6.3	225	140	31500
50A	4	6.3	126	260	32760
50A	5	6.3	9	135	1215
50A	6	6.3	369	160	59040
50A	7	6.3	684	278	190152
50A	8	6.3	378	125	47250
50A	9	6.3	324	235	76140
50A	10	6.3	216	156	33696
50A	11	6.3	225	125	28125
50A	12	6.3	54	90	4860
50A	13	6.3	90	420	37800
50A	14	6.3	54	--VAR-	6102
50A	15	6.3	144	261	37584
50A	16	6.3	252	200	50400
50A	17	8	90	205	18450
50A	18	6.3	18	--VAR-	1980
50A	19	6.3	45	--VAR-	11565
50A	20	6.3	252	95	23940
50A	21	10	18	145	2610
50A	22	8	162	130	21060
50A	23	12.5	90	165	14850
50A	24	6.3	117	180	21060
50A	25	8	27	185	4995
50A	26	6.3	369	100	36900
50A	27	6.3	261	130	33930
50A	28	6.3	369	120	44280
50A	29	6.3	234	276	64584
50A	30	6.3	216	270	58320
50A	31	8	72	276	19872
50A	32	6.3	18	105	1890
50A	33	6.3	99	535	52965
50A	34	6.3	270	338	91260
50A	35	6.3	378	365	137970
50A	36	6.3	270	390	105300
50A	37	6.3	270	175	47250
50A	38	6.3	342	275	94050

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	21781	5336
50A	8	644	254
50A	10	26	16
50A	12.5	149	143
Peso Total	50A =		5750 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: Tipo - Armadura negativa secundaria

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 075

REV. N.º: 00

ENG.º:

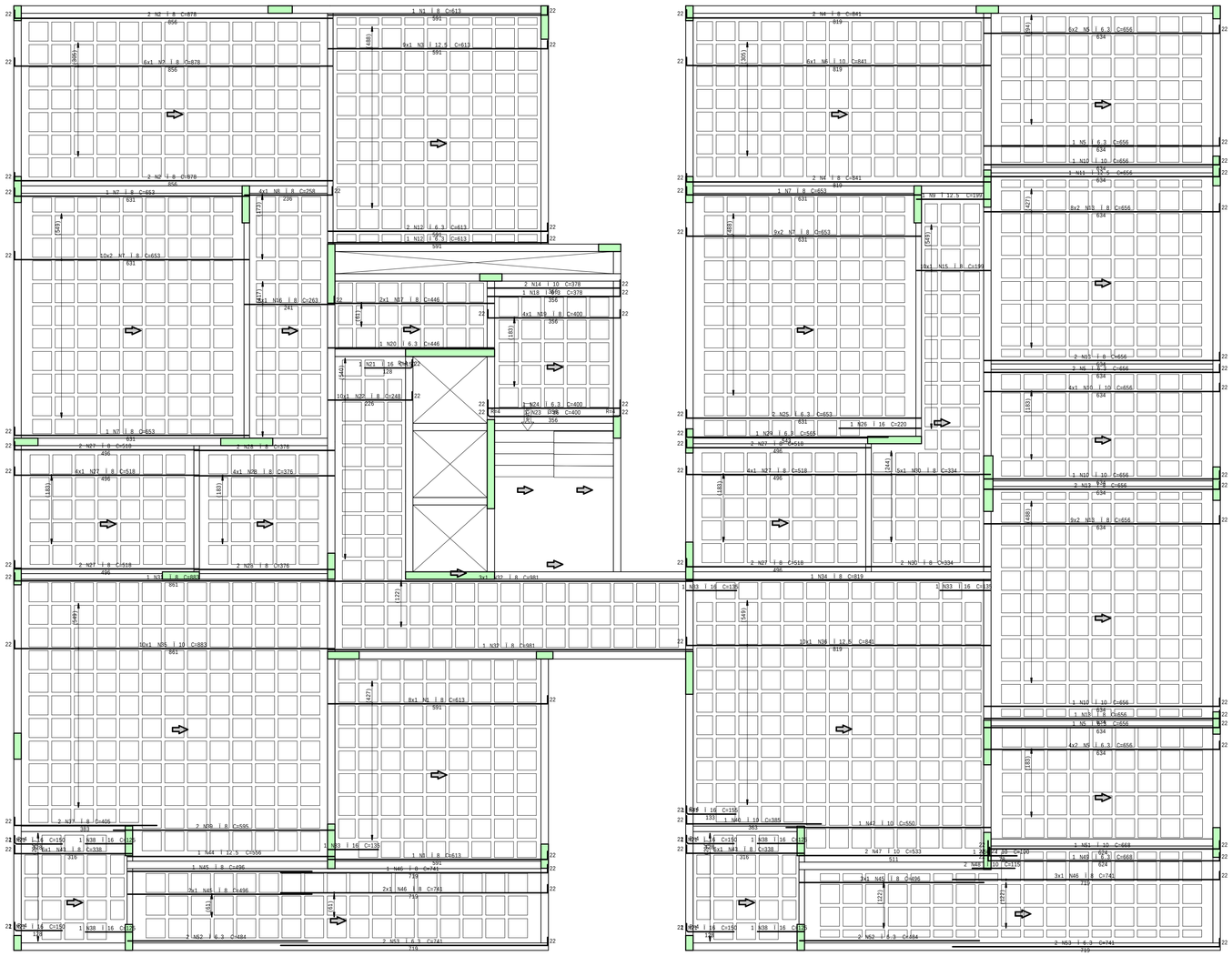
DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:75 | DESENHO: CON-TIP-LAJ-075-R00 | COORD.:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-TIP-LAJ-075-R00.PLT 04/06/2023 18:49:32

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Tipo - Armadura positiva principal

9X



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Tipo - Armadura positiva principal (X9)					
50A	1	8	90	613	55170
50A	2	8	90	878	79020
50A	3	12.5	81	613	49653
50A	4	8	36	841	30276
50A	5	6.3	216	656	141696
50A	6	10	54	841	45414
50A	7	8	369	653	240957
50A	8	8	36	258	9288
50A	9	12.5	9	199	1791
50A	10	10	63	656	41328
50A	11	12.5	9	656	5904
50A	12	6.3	27	613	16551
50A	13	8	351	656	230256
50A	14	10	18	378	6804
50A	15	8	90	199	17910
50A	16	8	72	263	18936
50A	17	8	18	446	8028
50A	18	6.3	9	378	3402
50A	19	8	36	400	14400
50A	20	6.3	9	446	4014
50A	21	16	45	150	6750
50A	22	8	90	248	22320
50A	23	16	9	400	3600
50A	24	6.3	9	400	3600
50A	25	6.3	18	653	11754
50A	26	16	9	220	1980
50A	27	8	144	518	74592
50A	28	8	72	376	27072
50A	29	6.3	9	565	5085
50A	30	8	63	334	21042
50A	31	8	9	883	7947
50A	32	8	36	981	35316
50A	33	16	27	135	3645
50A	34	8	9	819	7371
50A	35	10	90	883	79470
50A	36	12.5	90	841	75690
50A	37	8	18	405	7290
50A	38	16	36	125	4500
50A	39	8	18	595	10710
50A	40	10	9	385	3465
50A	41	16	9	155	1395
50A	42	10	9	550	4950
50A	43	8	108	338	36504
50A	44	12.5	9	556	5004
50A	45	8	54	496	26784
50A	46	8	54	741	40014
50A	47	10	18	533	9594
50A	48	10	18	115	2070
50A	49	6.3	9	668	6012
50A	50	10	9	100	900
50A	51	10	9	668	6012
50A	52	6.3	36	484	17424
50A	53	6.3	36	741	26676

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	2362	579
50A	8	10212	4034
50A	10	2000	1234
50A	12.5	1380	1329
50A	16	219	345
Peso Total	50A =		7521 kgf

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO
Tipo - Armadura positiva principal

OBRA N.º 0001

DES. N.º 076

REV. N.º 00

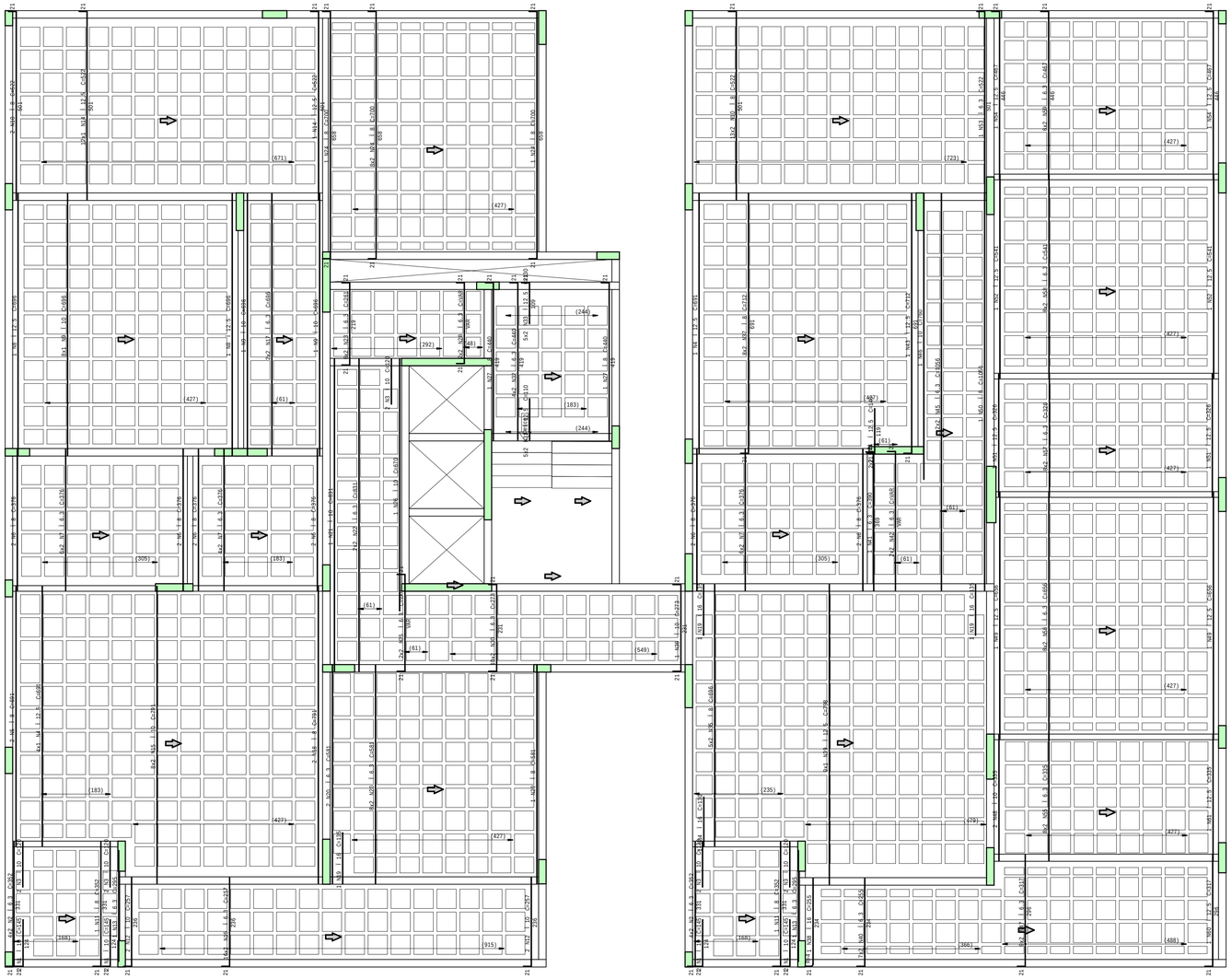
ENG.º

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:75	CON-TIP-LAJ-076-R00	

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-TIP-LAJ-076-R00.PLT 04/06/2023 18:49:34
Versão Final Homologada
01/06/2023 08:34

Tipo - Armadura positiva secundaria

9X



A¢O	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Tipo - Armadura positiva secundaria (X9)					
50A	1	10	72	145	10440
50A	2	6.3	144	352	50688
50A	3	10	90	120	10800
50A	4	12.5	45	691	31095
50A	5	8	18	691	12438
50A	6	8	108	376	40608
50A	7	6.3	288	376	108288
50A	8	12.5	18	696	12528
50A	9	10	90	696	62640
50A	10	8	252	522	131544
50A	11	8	18	352	6336
50A	12	10	36	257	9252
50A	13	6.3	18	295	5310
50A	14	12.5	117	522	61074
50A	15	10	144	791	113904
50A	16	6.3	288	257	74016
50A	17	6.3	36	696	25056
50A	18	8	18	791	14238
50A	19	16	27	135	3645
50A	20	6.3	162	581	94122
50A	21	10	9	831	7479
50A	22	6.3	36	831	29916
50A	23	6.3	108	261	28188
50A	24	8	162	700	113400
50A	25	6.3	36	--VAR-	10224
50A	26	10	9	670	6030
50A	27	8	18	440	7920
50A	28	6.3	36	--VAR-	9180
50A	29	8	9	581	5229
50A	30	6.3	180	273	49140
50A	31	12.5	90	110	9900
50A	32	6.3	72	440	31680
50A	33	12.5	90	130	11700
50A	34	16	9	130	1170
50A	35	8	90	696	62640
50A	36	10	9	273	2457
50A	37	8	144	712	102528
50A	38	16	9	255	2295
50A	39	12.5	81	798	64638
50A	40	6.3	126	255	32130
50A	41	6.3	9	390	3510
50A	42	6.3	36	--VAR-	14760
50A	43	12.5	9	712	6408
50A	44	12.5	36	140	5040
50A	45	6.3	36	1056	38016
50A	46	10	9	760	6840
50A	47	6.3	162	317	51354
50A	48	10	18	335	6030
50A	49	12.5	18	656	11808
50A	50	8	9	1056	9504
50A	51	12.5	18	326	5868
50A	52	12.5	18	541	9738
50A	53	6.3	9	522	4698
50A	54	12.5	18	467	8406
50A	55	6.3	144	335	48240
50A	56	6.3	144	656	94464
50A	57	6.3	144	326	46944
50A	58	6.3	144	541	77904
50A	59	6.3	144	467	67248
50A	60	12.5	9	317	2853
50A	61	12.5	9	335	3015

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	9951	2438
50A	8	5064	2000
50A	10	2359	1455
50A	12.5	2441	2350
50A	16	71	112
Peso Total	50A =		8356 kgf

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE
UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA
TCC_CONCEP2_2023

TITULO
Tipo - Armadura positiva secundaria

OBRA N.º 0001

DES. N.º 077

REV. N.º 00

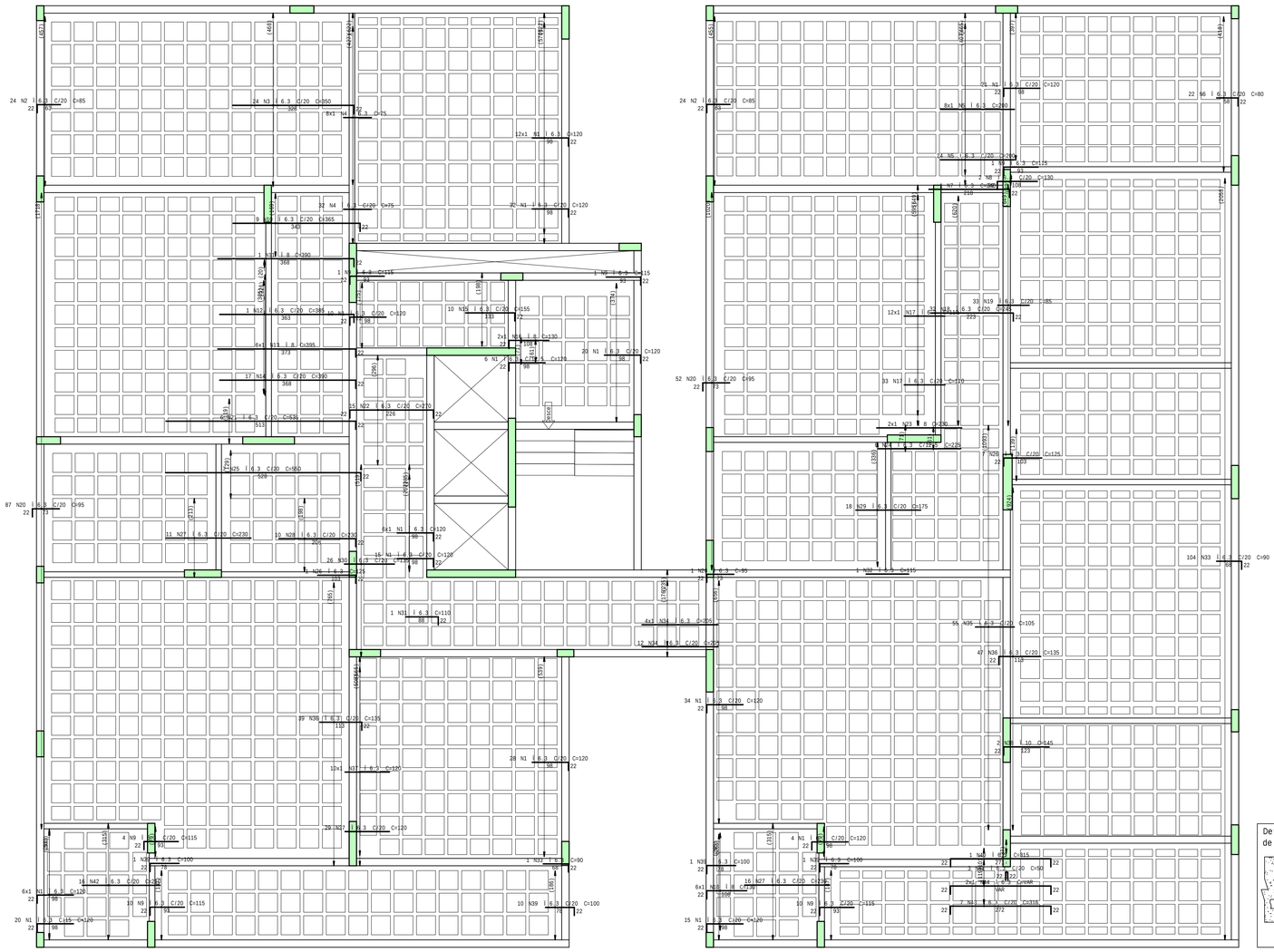
DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-TIP-LAJ-077-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-TIP-LAJ-077-R00.PLT 04/06/2023 18:49:35
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

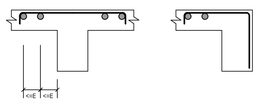
Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Garagem - Armadura negativa principal

1X



DETALHE TÍPICO DE FERROS
DE DISTRIBUIÇÃO DE
ARMADURA NEGATIVA



AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
Garagem - Armadura negativa principal					
50A	1	6.3	229	120	27480
50A	2	6.3	48	85	4080
50A	3	6.3	24	350	8400
50A	4	6.3	40	75	3000
50A	5	6.3	32	200	6400
50A	6	6.3	22	80	1760
50A	7	6.3	1	240	240
50A	8	6.3	2	130	260
50A	9	6.3	27	115	3105
50A	10	6.3	9	365	3285
50A	11	8	1	390	390
50A	12	6.3	1	385	385
50A	13	8	6	395	2370
50A	14	6.3	17	390	6630
50A	15	6.3	10	155	1550
50A	16	8	8	130	1040
50A	17	6.3	45	110	4950
50A	18	6.3	32	245	7840
50A	19	6.3	33	85	2805
50A	20	6.3	140	95	13300
50A	21	6.3	6	535	3210
50A	22	6.3	15	270	4050
50A	23	8	2	230	460
50A	24	6.3	6	225	1350
50A	25	6.3	7	550	3850
50A	26	6.3	8	125	1000
50A	27	6.3	27	230	6210
50A	28	6.3	10	230	2300
50A	29	6.3	18	175	3150
50A	30	6.3	26	135	3510
50A	31	6.3	1	110	110
50A	32	6.3	1	115	115
50A	33	6.3	105	90	9450
50A	34	6.3	16	205	3280
50A	35	6.3	55	105	5775
50A	36	6.3	86	135	11610
50A	37	6.3	39	120	4680
50A	38	10	2	145	290
50A	39	6.3	13	100	1300
50A	40	6.3	1	315	315
50A	41	6.3	3	50	150
50A	42	6.3	16	210	3360
50A	43	6.3	7	316	2212
50A	44	6.3	2	--VAR-	364

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR m	PESO kgf
50A	6.3	1668	409
50A	8	43	17
50A	10	3	2
Peso Total	50A =		427 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: Garagem - Armadura negativa principal

OBRA N.º 0001

DES. N.º 078

REV. N.º 00

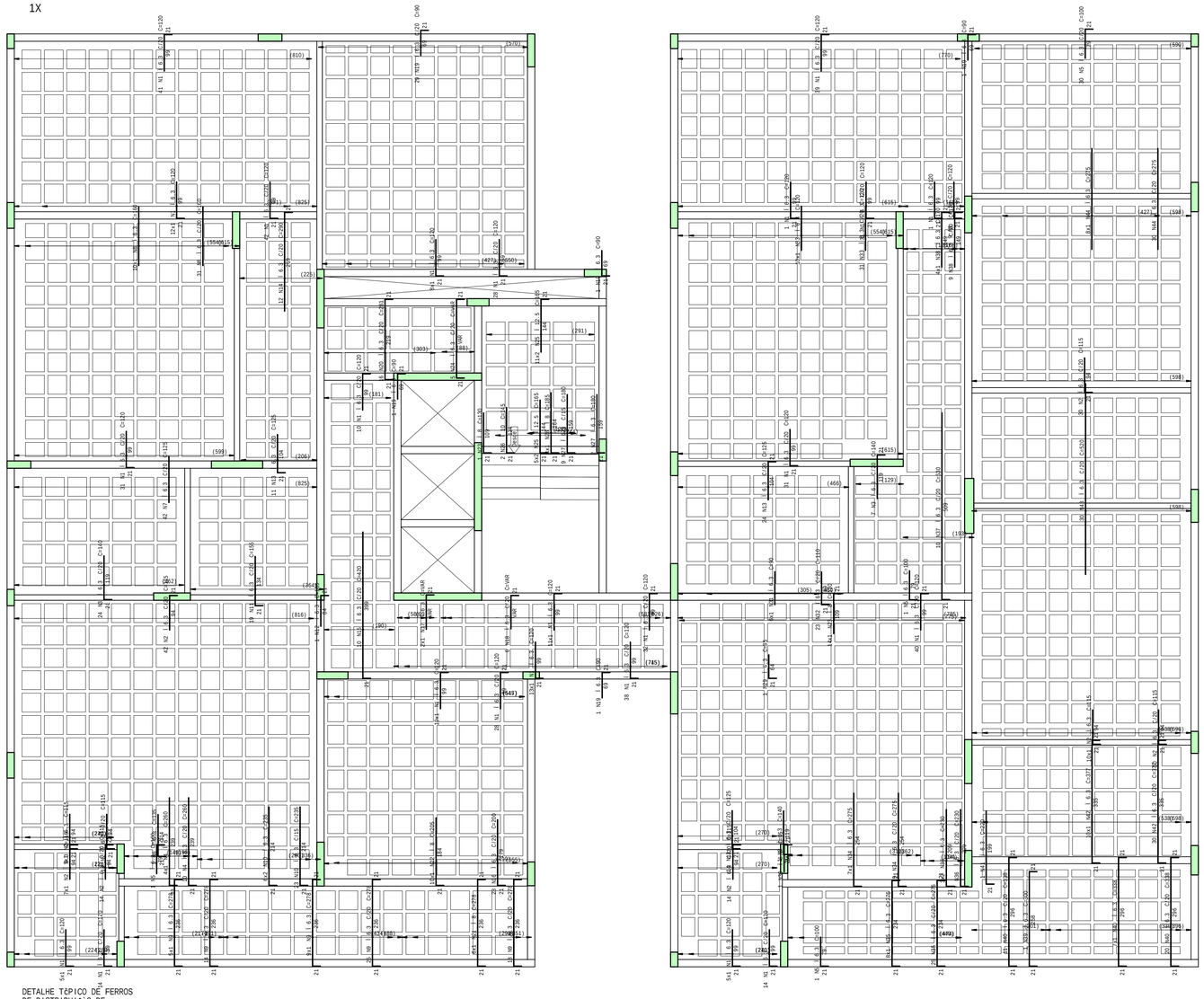
ENG. N.º

DATA: 04/06/2023 | ESCALA: 1:75 | DESENHO: CON-GAR-LAJ-078-R00 | COORD.

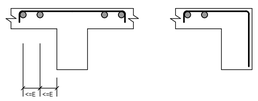
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINA PC CON-GAR-LAJ-078-R00.PLT 04/06/2023 18:52:37
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Garagem - Armadura negativa secundaria

1X



DETALHE TÉPICO DE FERROS
DE DISTRIBUIÇÃO DE
ARMADURA NEGATIVA



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Garagem - Armadura negativa secundaria					
50A	1	6.3	494	120	59280
50A	2	6.3	166	115	19090
50A	3	6.3	32	140	4480
50A	4	6.3	14	260	3640
50A	5	6.3	33	100	3300
50A	6	6.3	1	135	135
50A	7	6.3	42	125	5250
50A	8	6.3	41	160	6560
50A	9	6.3	71	278	19738
50A	10	6.3	35	235	8225
50A	11	6.3	19	155	2945
50A	12	6.3	1	105	105
50A	13	6.3	49	125	6125
50A	14	6.3	12	290	3480
50A	15	6.3	10	420	4200
50A	16	6.3	28	200	5600
50A	17	6.3	2	--VAR-	220
50A	18	6.3	6	--VAR-	672
50A	19	6.3	33	90	2970
50A	20	6.3	16	261	4176
50A	21	8	6	278	1668
50A	22	8	10	205	2050
50A	23	8	15	130	1950
50A	24	6.3	5	--VAR-	1285
50A	25	12.5	32	165	5280
50A	26	10	2	145	290
50A	27	6.3	11	180	1980
50A	28	8	3	185	555
50A	29	6.3	1	85	85
50A	30	6.3	1	95	95
50A	31	6.3	6	90	540
50A	32	6.3	23	110	2530
50A	33	6.3	41	120	4920
50A	34	6.3	26	275	7150
50A	35	6.3	33	276	9108
50A	36	6.3	13	230	2990
50A	37	6.3	10	530	5300
50A	38	6.3	13	170	2210
50A	39	6.3	1	300	300
50A	40	6.3	38	338	12844
50A	41	6.3	1	220	220
50A	42	6.3	40	377	15080
50A	43	6.3	30	520	15600
50A	44	6.3	38	275	10450

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	2529	620
50A	8	62	25
50A	10	3	2
50A	12.5	53	51
Peso Total	50A =		697 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: Garagem - Armadura negativa secundaria

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 079

REV. N.º: 00

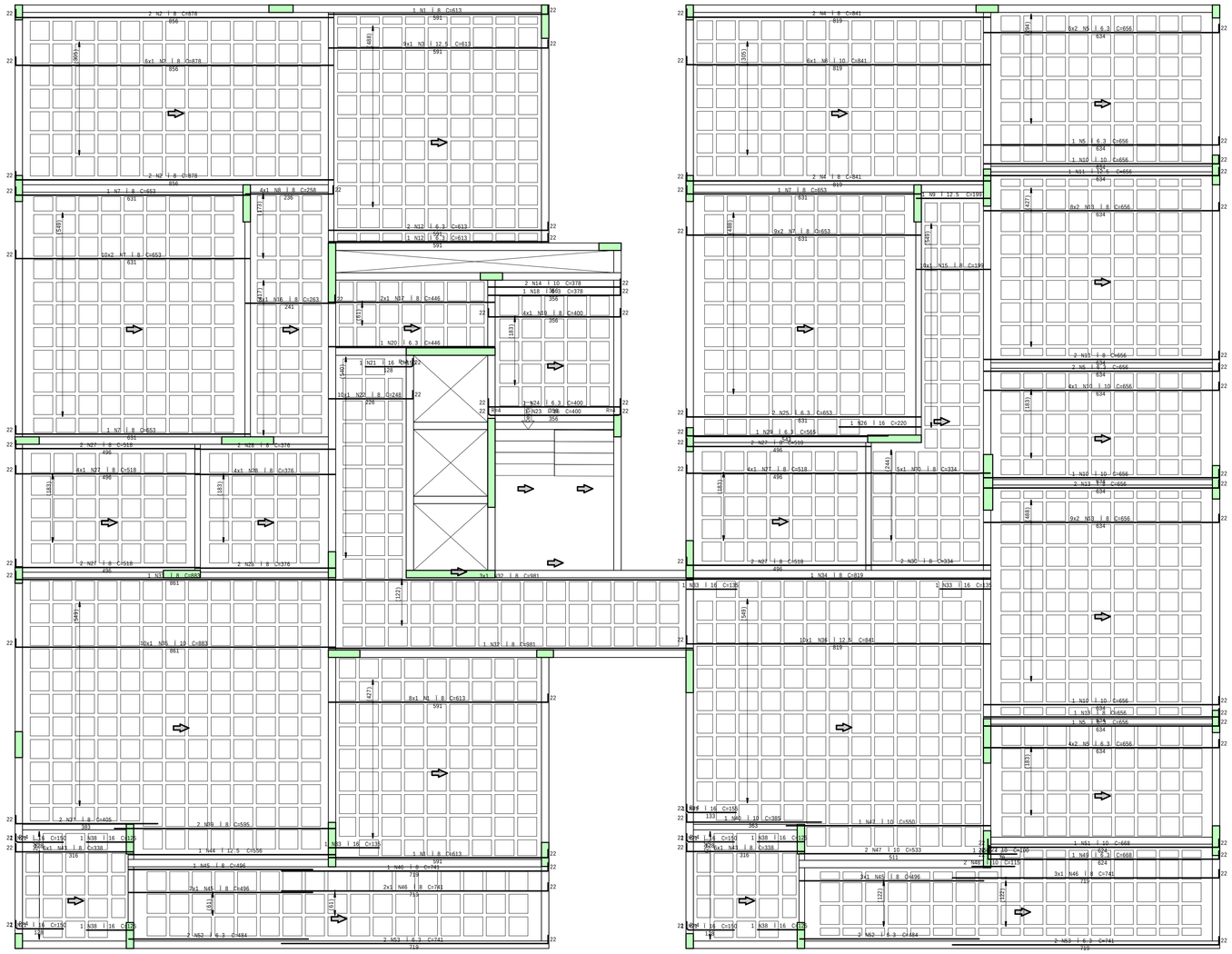
ENG.º:

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.
04/06/2023	1:75	CON-GAR-LAJ-079-R00	

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATIN PL CON-GAR-LAJ-079-R00.PLT 04/06/2023 18:52:38
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Garagem - Armadura positiva principal

1X



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm
Garagem - Armadura positiva principal					
50A	1	8	10	613	6130
50A	2	8	10	878	8780
50A	3	12.5	9	613	5517
50A	4	8	4	841	3364
50A	5	6.3	24	656	15744
50A	6	10	6	841	5046
50A	7	8	41	653	26773
50A	8	8	4	258	1032
50A	9	12.5	1	199	199
50A	10	10	7	656	4592
50A	11	12.5	1	656	656
50A	12	6.3	3	613	1839
50A	13	8	39	656	25584
50A	14	10	2	378	756
50A	15	8	10	199	1990
50A	16	8	8	263	2104
50A	17	8	2	446	892
50A	18	6.3	1	378	378
50A	19	8	4	400	1600
50A	20	6.3	1	446	446
50A	21	16	5	150	750
50A	22	8	10	248	2480
50A	23	16	1	400	400
50A	24	6.3	1	400	400
50A	25	6.3	2	653	1306
50A	26	16	1	220	220
50A	27	8	16	518	8288
50A	28	8	8	376	3008
50A	29	6.3	1	565	565
50A	30	8	7	334	2338
50A	31	8	1	883	883
50A	32	8	4	981	3924
50A	33	16	3	135	405
50A	34	8	1	819	819
50A	35	10	10	883	8830
50A	36	12.5	10	841	8410
50A	37	8	2	405	810
50A	38	16	4	125	500
50A	39	8	2	595	1190
50A	40	10	1	385	385
50A	41	16	1	155	155
50A	42	10	1	550	550
50A	43	8	12	338	4056
50A	44	12.5	1	556	556
50A	45	8	6	496	2976
50A	46	8	6	741	4446
50A	47	10	2	533	1066
50A	48	10	2	115	230
50A	49	6.3	1	668	668
50A	50	10	1	100	100
50A	51	10	1	668	668
50A	52	6.3	4	484	1936
50A	53	6.3	4	741	2964

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	262	64
50A	8	1135	448
50A	10	222	137
50A	12.5	153	148
50A	16	24	38
Peso Total	50A =		836 kgf

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

Desenho produzido por versão acadêmica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: UNILA - FOZ DO IGUAÇU

OBRA: TCC_CONCEP2_2023

TITULO: Garagem - Armadura positiva principal

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 080

REV. N.º: 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-GAR-LAJ-080-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-GAR-LAJ-080-R00.PLT 04/06/2023 18:52:40
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Garagem - Armadura positiva secundaria

1X

A¢O	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
Garagem - Armadura positiva secundaria					
50A	1	10	8	145	1160
50A	2	6.3	16	352	5632
50A	3	10	10	120	1200
50A	4	12.5	5	691	3455
50A	5	8	2	691	1382
50A	6	8	12	376	4512
50A	7	6.3	32	376	12032
50A	8	12.5	2	696	1392
50A	9	10	10	696	6960
50A	10	8	28	522	14616
50A	11	8	2	352	704
50A	12	10	4	257	1028
50A	13	6.3	2	295	590
50A	14	12.5	13	522	6786
50A	15	10	16	791	12656
50A	16	6.3	32	257	8224
50A	17	6.3	4	696	2784
50A	18	8	2	791	1582
50A	19	16	3	135	405
50A	20	6.3	18	581	10458
50A	21	10	1	831	831
50A	22	6.3	4	831	3324
50A	23	6.3	12	261	3132
50A	24	8	18	700	12600
50A	25	6.3	4	--VAR-	1136
50A	26	10	1	670	670
50A	27	8	1	440	440
50A	28	6.3	4	--VAR-	1020
50A	29	8	1	581	581
50A	30	6.3	20	273	5460
50A	31	12.5	20	130	2600
50A	32	6.3	8	461	3688
50A	33	8	1	461	461
50A	34	16	1	130	130
50A	35	8	10	696	6960
50A	36	10	1	273	273
50A	37	8	16	712	11392
50A	38	16	1	255	255
50A	39	12.5	9	798	7182
50A	40	6.3	14	255	3570
50A	41	6.3	1	390	390
50A	42	6.3	4	--VAR-	1640
50A	43	12.5	1	712	712
50A	44	12.5	4	140	560
50A	45	6.3	4	1056	4224
50A	46	10	1	760	760
50A	47	6.3	18	317	5706
50A	48	10	2	335	670
50A	49	12.5	2	656	1312
50A	50	8	1	1056	1056
50A	51	12.5	2	326	652
50A	52	12.5	2	541	1082
50A	53	6.3	1	522	522
50A	54	12.5	2	467	934
50A	55	6.3	16	335	5360
50A	56	6.3	16	656	10496
50A	57	6.3	16	326	5216
50A	58	6.3	16	541	8656
50A	59	6.3	16	467	7472
50A	60	12.5	1	317	317
50A	61	12.5	1	335	335

RESUMO DE A¢O			
A¢O	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
50A	6.3	1107	271
50A	8	563	222
50A	10	262	162
50A	12.5	273	263
50A	16	8	12
Peso Total	50A =		931 kgf

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

Desenho produzido por vers«o acad®mica, proibido uso comercial

CONCRETO
fck = 35 MPa
ECS = 29402 MPa

CLIENTE: *UNILA - FOZ DO IGUAÇU*

OBRA: *TCC_CONCEP2_2023*

TITULO: Garagem - Armadura positiva secundaria

OBRA N.º: 0001

DES. N.º: 081

REV. N.º: 00

DATA	ESCALA	DESENHO	COORD.	ENG.º
04/06/2023	1:75	CON-GAR-LAJ-081-R00		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATIN PL CON-GAR-LAJ-081-R00.PLT 04/06/2023 18:52:41
Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

MEMORIAL SIMPLIFICADO

DESCRITIVO E DE CÁLCULO CONCEPÇÃO 2

Elaborado por:

ANTONIO MARCOS DA SILVA JUNIOR

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício TCC_CONCEP2_2023 é constituído por 14 pavimentos: 0 pavimentos de subsolo; 0 térreo(s); 11 pavimentos intermediários/tipos; 1 pavimentos de cobertura; 2 pavimentos para o ático. A seguir é apresentado um quadro com detalhes de cada um destes pavimentos.

Pavimentos	*Piso a Piso (m)*	*Cota (m)*	*Área (m²)*
Caixa D'Água	2,00	36,60	71,32
Casa de Máquinas	2,10	34,60	72,41
Cobertura	2,90	32,50	744,60
Tipo (9X)	2,90	6,40	744,60
Garagem	2,90	3,50	744,60
Baldrame	0,60	0,60	53,05
Fundacao	0,00	0,00	0,00
TOTAL	---	---	8387,33

A altura total do edifício é de 36.6 m.

NORMA EM USO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais deste edifício foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

NBR-6118:2014.

SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural e dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V23.8.5.

MATERIAIS

Concreto

A seguir são apresentados os valores de fck utilizados para cada um dos elementos estruturais, para cada um dos pavimentos:

Pavimento	*Lajes (MPa)*	*Vigas (MPa)*	*Fundações (MPa)*
Caixa D'Água	35	35	30
Casa de Máquinas	35	35	30
Cobertura	35	35	30
Tipo	35	35	30
Garagem	35	35	30
Baldrame	35	35	30
Fundacao	35	35	30

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Piso	Pavimento	fck do pilar (MPa)
14	Caixa D'Água	35
13	Casa de Máquinas	35
12	Cobertura	35
11	Tipo	35
10	Tipo	35
9	Tipo	35
8	Tipo	35
7	Tipo	35
6	Tipo	35
5	Tipo	35
4	Tipo	35
3	Tipo	35
2	Garagem	35
1	Baldrame	35
0	Fundacao	35

Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	AlfaE	Ecs (MPa)	Eci(MPa)	Gc(MPa)
C0	1	0	0	0
C30	1	26838	30672	11183
C35	1	29403	33130	12251

Aço de armadura passiva

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	Es (MPa)	fyk (MPa)	Massa específica (kgf/m³)	n1
CA-25	210000	250	7850	1,00
CA-50	210000	500	7850	2,25
CA-60	210000	600	7850	1,40

Aço de armadura ativa

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	Ep (MPa)	fpyk (MPa)	fptk (MPa)	Massa específica (kgf/m³)	n1
CP190-12,7	200000	1750	1900	7850	1,0

PARÂMETRO DE DURABILIDADE

Classe de agressividade

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **II - Moderada**.

Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

Elemento Estrutural	*Cobrimento (cm)*
Lajes convencionais (superior / inferior)	2 / 2
Lajes protendidas (superior / inferior)	3 / 3
Vigas	2,5
Pilares	2,5
Fundações	2,5

Cobrimentos diferenciados por pavimentos

A seguir são apresentados os valores de cobrimentos diferenciados utilizados nos pavimentos. Caso os valores apresentados sejam zero (0), o valor geral foi utilizado:

Pavimento	*Vigas (cm)*	*Laje Inf. (cm)*	*Laje Sup. (cm)*	*Laje Prot. Inf. (cm)*	*Laje Prot. Sup. (cm)*
Caixa D'Água	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Casa de Máquinas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cobertura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tipo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Garagem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Baldrame	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fundacao	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

AÇÕES E COMBINAÇÕES

Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos pavimentos para o dimensionamento da estrutura.

A carga média de um pavimento é a razão entre as todas as cargas verticais características (peso-próprio, permanentes ou acidentais) pela área total estimada do pavimento.

Pavimento	*Peso Próprio (tf/m²)*	*Permanente (tf/m²)*	*Acidental (tf/m²)*
Caixa D'Água	0,50	0,44	0,14
Casa de Máquinas	0,57	1,14	0,12
Cobertura	0,44	0,47	0,14
Tipo	0,43	0,46	0,14
Garagem	0,43	0,46	0,14
Baldrame	0,69	3,33	0,02
Fundacao	0,00	0,00	0,00

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

As cargas apresentadas foram obtidas do modelo dos pavimentos e não apresentam o peso próprio dos pilares.

Vento

A seguir são apresentados os fatores de cálculo utilizados para definição das ações de vento incidentes sobre a estrutura.

- Velocidade básica: 50 m/s;
- Fator topográfico (S1): 1,0;
- Categoria de rugosidade (S2): II - Terrnos abertos com poucos obstáculos. Árvores, edificações baixas, zonas costeiras, vegetação rala, pradaria;
- A - Maior dimensão horizontal ou vertical < 20.0 m;
- Fator estatístico (S3): 1,00 - Edificações em geral. Hotéis, residências, comércio e indústria com alta taxa de ocupação.

Na tabela que se segue são apresentados os valores de coeficiente de arrasto, área de projeção do edifício e pressão calculada com os fatores apresentados anteriormente:

Caso	*Ângulo (°):*	*Coef. arrasto*	*Área (m²):*	*Pressão (tf/m²):*
5	90	1,21	1088,7	0,199
6	270	1,21	1088,7	0,199
7	0	1,10	864,1	0,181
8	180	1,10	864,1	0,181

Incêndio

TRRF: 120,0

Resumo de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

Tipo	*Descrição*	*N. Combinações*
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	20
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	20
FOGO	Verificações em situação de incêndio	2
ELS	Verificações de estado limite de serviço	12
COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	2
LAJEPRO	Combinações p/ flechas em lajes protendidas	0

Lista de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

```
ELU1/PERM/PP+PERM
ELU1/PERMACID/PP+PERM+ACID
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT1
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT2
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT3
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT4
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.8ACID+VENT1
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.8ACID+VENT2
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.8ACID+VENT3
ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.8ACID+VENT4
FOGO/PERMVAR/PP+PERM+0.6ACID
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.7ACID
```

```
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT1
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT2
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT3
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT4
ELS/CQPERM/PP+PERM+0.6ACID
COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+0.6ACID
ELU1/PERM/PP_V+PERM_V
ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+ACID_V
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT1
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT2
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT3
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT4
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.8ACID_V+VENT1
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.8ACID_V+VENT2
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.8ACID_V+VENT3
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.8ACID_V+VENT4
FOGO/PERMVAR/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V+0.3VENT1
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V+0.3VENT2
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V+0.3VENT3
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V+0.3VENT4
ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V
COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V
```

MODELO ESTRUTURAL

Explicações

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 4' do sistema TQS. Este modelo consiste em dois modelos de cálculo:

- Modelo de grelha para os pavimentos;
- Modelo de pórtico espacial para a análise global.

O edifício será modelado por um único pórtico espacial mais os modelos dos pavimentos. O pórtico será composto apenas por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado ao modelo. Os efeitos oriundos das ações veticais e horizontais nas vigas e pilares serão calculados com o pórtico espacial.

Nas lajes, somente os efeitos gerados pelas ações verticais serão calculados. Nos pavimentos simulados por grelha de lajes, os esforços resultantes das barras de lajes sobre as vigas serão tranferidas como cargas para o pórtico espacial, ou seja, há uma 'certa' integração entre ambos os modelos (pórtico e grelha). Para os demais tipos de modelos de pavimentos, as cargas das lajes serão transferidas para o pórtico por meio de quinhos de carga.

Tratamento especial para vigas de transição e que suportam tirantes pode ter sido considerado e são apontados no item 'Critérios de projeto'. A flexibilização das ligações viga-pilar, a seperação de modelos específicos para análises ELU e ELS e os coeficientes de não-linearidade física também são apontados a seguir.

Modelo estrutural dos pavimentos

A análise do comportamento estrutural dos pavimentos foi realizada através de modelos de grelha ou pórtico plano. Nestes modelos as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares existentes.

A seguir são apresentados o tipo de modelo estrutural utilizado em cada um dos pavimentos:

Pavimento	***Descrição do Modelo***	***Modelo Estrutural***
Caixa D'Água	Modelo de lajes nervuradas	Grelha (3 graus de liberdade)
Casa de Máquinas	Modelo de lajes nervuradas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Cobertura	Modelo de lajes nervuradas	Pórtico (6 graus de liberdade)

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Tipo	Modelo de lajes nervuradas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Garagem	Modelo de lajes nervuradas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Baldrame	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Fundacao	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)

Os esforços obtidos dos modelos estruturais dos pavimentos foram utilizados para o dimensionamento das lajes à flexão e cisalhamento.

Nestes modelos foi utilizado o módulo de elasticidade secante do concreto. A seguir são apresentados os valores utilizados para cada um dos pavimentos:

Pavimento	***Módulo de elasticidade adotado (MPa)***
Caixa D'Água	29403
Casa de Máquinas	29403
Cobertura	29403
Tipo	29403
Garagem	29403
Baldrame	29403
Fundacao	29403

Modelo estrutural global

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais (vento).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos do edifício, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial em cada etapa construtiva: um específico para análises de Estado Limite Último - ELU e outro para o Estado Limite de Serviço - ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

Critérios de projeto

A seguir são apresentadas algumas considerações de projeto utilizadas para a análise estrutura do edifício em questão:

- Flexibilização das ligações viga/pilar : Sim;
- Modelo enrijecido para viga de transição: Sim
- Método para análise de 2ª. Ordem global: GamaZ
- Análise por efeito incremental: Não
- Análise com interação fundação-estrutura: Não

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

Modelo ELU

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Nos elementos de concreto moldado in-loco foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme apresentados na tabela a seguir:

Elemento estrutural Moldado in-loco	*Coef. NLF*
Pilares	0,80
Vigas	0,40
Lajes	0,30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi o secante, de acordo com o fck do elemento estrutural (já apresentado anteriormente).

Modelo ELS

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento do edifício. Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

Consideração das fundações

Todas as fundações foram consideradas rigidamente conectadas à base.

Esforços de cálculo

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento dos elementos estruturais.

No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2); neste conjunto de combinações são aplicadas as reduções de sobrecarga, caso o projeto esteja utilizando este artifício.

ESTABILIDADE GLOBAL

A seguir são apresentados os principais parâmetros de instabilidade obtidos da análise estrutural do edifício.

Parâmetro	*Valor*
GamaZ	1,13
FAVt	1,13
Alfa	0,88

Na tabela anterior são apresentados somente os valores máximos obtidos para os coeficientes.

GamaZ é o parâmetro para avaliação da estabilidade de uma estrutura. Ele NÃO considera os deslocamentos horizontais provocados pelas cargas verticais (calculado p/ casos de vento), conforme definido no item 15.5.3 da NBR 6118.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

FAVt é o fator de amplificação de esforços horizontais que pode considerar os deslocamentos horizontais gerados pelas cargas verticais (calculado p/ combinações ELU com a mesma formulação do GamaZ).

Alfa é o parâmetro de instabilidade de uma estrutura reticulada conforme definido pelo item 15.5.2 da NBR 6118.

Listagem completa dos parâmetros de instabilidade

A seguir são apresentados a listagem completa dos parâmetros de instabilidade para as combinações apresentadas anteriormente:

Parâmetro de estabilidade (GamaZ) para os carregamentos simples de vento

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	Mig	GamaZ	Alfa	Obs
5	90.	9579.8	239.3	216.4	3914.7	282.9	1.084	0.683	B
6	270.	9579.8	239.3	216.4	3914.7	282.9	1.084	0.683	B
7	0.	9579.8	267.2	156.6	2872.4	282.9	1.134	0.834	B
8	180.	9579.8	267.2	156.6	2872.4	282.9	1.134	0.834	B

Parâmetro de estabilidade (FAVt) para combinações de ELU - vigas e lajes

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	MultH	FAVt	Alfa	Obs
15	90.	9579.8	108.3	129.9	2348.8	1.000	1.084	0.606	B D
16	270.	9579.8	178.8	129.9	2348.8	1.052	1.107	0.751	B
17	0.	9579.8	160.5	93.9	1723.4	1.078	1.134	0.781	B
18	180.	9579.8	160.1	93.9	1723.4	1.077	1.134	0.883	B
19	90.	9579.8	205.3	216.4	3914.7	1.000	1.084	0.640	B D
20	270.	9579.8	273.2	216.4	3914.7	1.000	1.097	0.723	B
21	0.	9579.8	266.9	156.6	2872.4	1.077	1.134	0.803	B
22	180.	9579.8	267.5	156.6	2872.4	1.078	1.134	0.864	B
27	90.	9579.8	109.3	129.9	2348.8	1.000	1.084	0.609	B D
28	270.	9579.8	177.8	129.9	2348.8	1.051	1.107	0.749	B
29	0.	9579.8	161.0	93.9	1723.4	1.078	1.135	0.782	B
30	180.	9579.8	159.6	93.9	1723.4	1.077	1.134	0.883	B
31	90.	9579.8	206.1	216.4	3914.7	1.000	1.084	0.641	B D
32	270.	9579.8	272.4	216.4	3914.7	1.000	1.097	0.722	B
33	0.	9579.8	267.3	156.6	2872.4	1.078	1.134	0.803	B
34	180.	9579.8	267.0	156.6	2872.4	1.077	1.134	0.863	B

Parâmetro de estabilidade (FAVt) para combinações de ELU - pilares e fundações

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	MultH	FAVt	Alfa	Obs
15	90.	9579.8	108.3	129.9	2348.8	1.000	1.084	0.606	B D
16	270.	9579.8	178.8	129.9	2348.8	1.052	1.107	0.751	B
17	0.	9579.8	160.5	93.9	1723.4	1.078	1.134	0.781	B
18	180.	9579.8	160.1	93.9	1723.4	1.077	1.134	0.883	B
19	90.	9579.8	205.3	216.4	3914.7	1.000	1.084	0.640	B D
20	270.	9579.8	273.2	216.4	3914.7	1.000	1.097	0.723	B
21	0.	9579.8	266.9	156.6	2872.4	1.077	1.134	0.803	B
22	180.	9579.8	267.5	156.6	2872.4	1.078	1.134	0.864	B
27	90.	9579.8	109.3	129.9	2348.8	1.000	1.084	0.609	B D
28	270.	9579.8	177.8	129.9	2348.8	1.051	1.107	0.749	B
29	0.	9579.8	161.0	93.9	1723.4	1.078	1.135	0.782	B
30	180.	9579.8	159.6	93.9	1723.4	1.077	1.134	0.883	B
31	90.	9579.8	206.1	216.4	3914.7	1.000	1.084	0.641	B D
32	270.	9579.8	272.4	216.4	3914.7	1.000	1.097	0.722	B
33	0.	9579.8	267.3	156.6	2872.4	1.078	1.134	0.803	B
34	180.	9579.8	267.0	156.6	2872.4	1.077	1.134	0.863	B

Observações IMPORTANTES

Observações para os casos com Obs="B":
O parâmetro Alfa deste edifício indica que a estrutura é de nós móveis.

Observações para os casos com Obs="D":
O deslocamento horizontal das cargas verticais age de modo favorável diminuindo o GamaZ neste caso. O programa modificou o GamaZ pelo valor obtido no caso de vento simples nesta direção

Para efeito de verificação da capacidade de rotação dos elementos estruturais, este edifício será considerado deslocável.

Classificação da estrutura

Baseado nos valores apresentados acima, a estrutura pode ser avaliada da seguinte forma:

- Parâmetro adotado na análise do edifício (GamaZ): 1,13;
- Tipo da estrutura (Alfa): 0,88.

COMPORTAMENTO EM SERVIÇO - ELS

Deslocamentos do modelo estrutural global

Para o edifício em questão os temos os seguintes valores:

- Altura total do edifício - H: 36.6 m;
- Altura entre pisos - Hi: 2.9 m.

Listagem completa dos deslocamentos do modelo global do edifício

A seguir são apresentados a listagem completa dos parâmetros de instabilidade para as combinações apresentadas anteriormente:

```
Legenda para a tabela de deslocamentos máximos
==============================================
Legenda     Valor
Caso        Caso de carregamento de ELS
DeslH       Máximo deslocamento horizontal absoluto (cm)
Relat1      Valor relativo à altura total do edifício
Piso        Piso de deslocamento máximo relativo
DeslHp      Máximo deslocamento horizontal entre pisos (cm)
Relat3      Valor relativo ao pé-direito do pavimento
Obs         Observações (A/B/C..). Quando definidas, ver significado a seguir.

Deslocamentos máximos
=====================
Caso           DeslH    Relat1          Obs
   5            0.95    H/3835.
   6            0.95    H/3835.
   7            1.02    H/3578.            D
   8            1.02    H/3578.

Deslocamentos máximos entre pisos
=================================
Caso  Piso    DeslHp   Relat3          Obs
   5    5      0.12    Hi/2455.
   6    5      0.12    Hi/2455.
   7    5      0.12    Hi/2378.           DE
   8    5      0.12    Hi/2378.

Observações IMPORTANTES
=======================

Observações para os casos com Obs="D":
Caso de carregamento com deslocamento absoluto máximo

Observações para os casos com Obs="E":
Caso de carregamento com deslocamento relativo máximo
```

Com os resultados obtidos pela análise estrutural obteve-se os seguintes valores de deslocamentos horizontais do modelo estrutural global:

Deslocamento	***Valor máximo (cm)***	***Referência(cm)***
Topo do edifício (cm)	(H / 3578) 1.02	(H / 1700) 2.15
Entre pisos (cm)	(Hi / 2378) 0.12	(Hi / 850) 0.34

Os valores de referência utilizados são prescritos pelo NBR 6118 através do item 13.3.

Análise dinâmica do modelo estrutural global

Para o edifício em questão os temos os seguintes valores:

Caso	***Acelerações X (m/s²)***	***Acelerações Y (m/s²)***	***Percepção humana***
5	0,000	0,000	Imperceptível
6	0,000	0,000	Imperceptível
7	0,000	0,000	Imperceptível
8	0,000	0,000	Imperceptível

A escala de conforto utilizada segue os seguintes passos: Imperceptível - Perceptível - Incômoda - Muito Incômoda - Intolerável.

PARÂMETROS QUALITATIVOS

Esbeltez do edifício

A seguir é apresentada a esbeltez do edifício e da torre (caso exista).

	Número de pisos	*Esbeltez*
Torre Tipo	14	1,49
Edifício	15	1,52

Na tabela anterior, 'torre tipo' é a parte do edifício que está acima do primeiro pavimento 'Tipo' ou 'Primeiro', conforme indicado no esquema do edifício.

A esbeltez é a razão da altura pela menor dimensão do edifício.

Padronização de elementos

A seguir são apresentados os elementos e suas variações para cada um dos pavimentos.

Pavimentos	*Pilares*	*Vigas*	*Lajes*
Caixa D'Água	6 / 4	4 / 1	1 / 0
Casa de Máquinas	7 / 4	7 / 2	5 / 1
Cobertura	46 / 23	45 / 12	28 / 1
Tipo	45 / 22	45 / 13	28 / 1
Garagem	45 / 22	45 / 13	28 / 1
Baldrame	45 / 22	13 / 1	0 / 0
Fundacao	45 / 22	0 / 0	0 / 0

Na tabela anterior são apresentados os números de elementos do pavimento e o número de variações (seções ou espessuras diferentes).

Densidade de pilares e vãos médios

A seguir é apresentada a densidade de pilares e vãos médios das vigas e lajes.

Pavimentos	*Densidade de pilares (m²)*	*Vigas (m)*	*Lajes (m)*
Caixa D'Água	11,9	5,1	7,7
Casa de Máquinas	10,3	4,7	2,5
Cobertura	16,2	4,5	4,0
Tipo	16,5	4,5	4,0
Garagem	16,5	4,5	4,0
Baldrame	1,2	5,0	0,0
Fundacao	0,0	0,0	0,0

A densidade de pilares é a razão da área do pavimento pelo número de pilares existentes neste pavimento.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento das vigas:

Relatório geral de vigas

Legenda

```
G E O M E T R I A
Eng.E     : Engastamento a Esquerda        / Eng.D     : Engastamento a Direita         / Repet   : Repeticoes
NAnd      : N.de Andares                   / Red V Ext : Reducao de Cortante no Extremo / Fat.Alt : Fator de Alternancia de Cargas
Cob       : Cobrimento                     / TpS       : Tipo da Secao                  / BCs     : Mesa Colaborante Superior
BCi       : Mesa Colaborante Inferior      / Esp.LS    : Espessura Laje Superior        / Esp.LI  : Espessura Laje Infetior
FSp.Ex    : Distancia Face Superior   Eixo / FLt.Ex    : Distancia Face Lateral ao Eixo / Cob/S   : Cobrim/Cobr.superior adicional
C A R G A S
MEsq : Momento Adicional a Esquerda        / MDir : Momento Adicional a Direita         / Q    : Cortante Adicional (valor unico)
A R M A D U R A S   -   F L E X A O
SRAS  : Secao Retangular Armad.Simples     / SRAD  : Secao Retangular Armad.Dupla       / STAS  : Secao Te Armadura Simples
STAD  : Secao Te Armadura Dupla            / x/d   : Profund. relativa da Linha Neutra  / x/dMx : Profund. relativa da LN Maxima
AsL   : Armadura de Compressao             / Bit.de Fiss.: Bitola de fissuracao         / Asapo : Armadura e/d que chega no
extremo
A R M A D U R A S   -   C I S A L H A M E N T O
MdC     : Modelo de Calculo (I ou II)      / Ang.    : Angulo da biela de compressao    / Aswmin : Armad.transv.minima-
cisalhamento
Asw[C+T]: Arm.tran.calculada cisalh+torcao / Bit     : Bitola selecionada               / Esp    : Espacamento selecionado
NR      : Numero de ramos do estribo       / AsTrt   : Armadura transversal de Tirante  / AsSus  : Armadura transversal-Suspensao
A R M A D U R A S   -   T O R C A O
%dT     : % limite de TRd2 para desprezar o M de torcao (Tsd)      / he      : Espessura do nucleo de torcao
b-nuc   : Largura do nucleo                                        / h-nuc   : Altura do nucleo
Asw-1R  : Armadura de torcao calculada para 1 Ramo de estribo      / AswmnNR : Armad.transv.minima-torcao p/NR estribos
selecionado
Asl-b   : Armadura longitudinal de torcao no lado b                / Asl-h   : Armadura longitudinal de torcao no lado h
ComDia  : Valor da compressao diagonal (cisalhamento+torcao)       / AdPla   : Capacida/ adaptacao plastica no vao - S[sim]
N[nao]
R E A C O E S   D E   A P O I O
DEPEV  : Distancia do eixo do pilar ao eixo efetivo de apoio -viga / Morte  : Codigo se pilar morre / segue / vigas
M.I.Mx : Momento Imposto Maximo                                    / M.I.Mn : Momento Imposto Minimo
```

Tipo

V1

```
Viga=    1  V1                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  6.96 /B= 0.20 /H=  0.70  /BCs= 0.72 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.35 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                        | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      4.3 tf* m                 | M.[+] Max=      7.5 tf* m - Abcis.= 353  | M.[-] =     18.3  tf* m
[tf,cm]| As =   2.53  -SRAS-   [  2 B 12.5mm]   | AsL=   0.00   ------                     | As =   9.67  -SRAS- [  3 B 20.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05   | As =   3.70   -STAS-  [  3 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.19
       | Grampos Esq.= 1B  6.3mm   x/dMx=0.45   | Arm.Lat.=[2 X  3 B  8.0mm] - LN=  1.3    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.8   |                                          |                           CG=  4.1
[tf,cm]| M[-]Min =   507.6        BCs=    44.   | M[+]Min =   481.5                        | M[-]Min =   646.0      BCs=    72.
[cm2  ]| Asapo[+]=  2.67                         |                            CG=  3.8      | Asapo[+]=  0.93

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 665.  14.42  76.91   1  45.    0.7    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 665.   0.08   6.31   5  7.8  12.1  62.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.20   N

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  7.01 /B= 0.20 /H=  0.70  /BCs= 0.73 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.35 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                        | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =     20.6 tf* m                 | M.[+] Max=      7.9 tf* m - Abcis.= 296  | M.[-] =      7.1  tf* m
[tf,cm]| As =  11.24  -SRAS-   [  4 B 20.0mm]   | AsL=   0.00   ------                     | As =   3.56  -SRAS- [  3 B 12.5mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.22   | As =   3.87   -STAS-  [  2 B 16.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45   | Arm.Lat.=[2 X  3 B  8.0mm] - LN=  1.4    | Grampos Dir.= 2B  6.3mm x/dMx=0.45
       |                             CG=  5.1   |                                          |                           CG=  3.8
[tf,cm]| M[-]Min =   647.8        BCs=    73.   | M[+]Min =   481.9                        | M[-]Min =   566.0      BCs=    56.
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.54                         |                            CG=  3.9      | Asapo[+]=  3.16

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 670.  18.99  76.91   1  45.    2.4    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 670.   0.16   6.31   5  7.8  12.1  62.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.27   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     5.736     2.947      0.20      0.00      0   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
              2    21.355    17.926      0.65      0.12      0   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
              3     6.396     2.926      0.20      0.00      0   P6         0.00   0.00      6      0      0      0      0      0
```

V10

```
Viga=   10  V10                         Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM
```

```
-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1B /L=  2.04 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO  | M[-]=     2.02 tf* m                | As =   2.65   -SRAS-       [   4 B 10.0mm]
BAL.ESQ |                          x/d =0.13 | AsL=   0.00   -
[tf,cm] | M[-]Min=   72.0      -  x/dMx =0.45 |                          CG=  3.5 cm          | % Baric.Armad.= 1

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 200.   2.69  30.47   1  45.    0.0    2.6      2.6  5.0 15.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     1.925     1.925      0.09     0.00      2   V34        0.00   0.00      0      0      0      0      0      0
```

V11

```
Viga=   11  V11                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  3.38 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

 *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *
 Diagrama M[-] nao usual. Verificar apoios com M[-] Max.
 *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      3.7 tf* m               | M.[+] Max=      2.3 tf* m - Abcis.= 309  | M.[-] =      2.4  tf* m
[tf,cm]| As =   5.23  -SRAS-   [  3 B 16.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   3.25  -SRAS- [  5 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.25  | As =   2.96   -STAS-  [  4 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.16
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  1 B  5.0mm] - LN=  1.4    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.8  |                                          |                           CG=  4.1
[tf,cm]| M[-]Min =   120.0        BCs=    48.  | M[+]Min =    89.2                        | M[-]Min =   120.0      BCs=    48.
[cm2  ]| Asapo[+]=  3.34                        |                              CG=  3.5    | Asapo[+]=  2.90

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 107.   5.74  30.47   1  45.    0.7    2.6      2.6  5.0 15.0  2   0.0   0.0
             107.- 213.   4.36  30.47   1  45.    0.0    2.6      2.6  5.0 15.0  2   0.0   0.0
             213.- 320.   3.43  30.47   1  45.    0.0    2.6      2.6  5.0 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 107.   0.03   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.20   N
             107.- 213.   0.09   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.4     2.6     0.8   0.1   0.2   0.20   N
             213.- 320.   0.09   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.4     2.6     0.8   0.1   0.2   0.17   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     4.094     0.999      0.20     0.01      0   P23        0.00   0.00     23      0      0      0      0      0
               2     0.017     0.016      0.20     0.01      0   P17        0.00   0.00     17      0      0      0      0      0
```

V12

```
Viga=   12  V12                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  5.29 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 0.99 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =     18.5 tf* m               | M.[+] Max=      9.4 tf* m - Abcis.= 483  | M.[-] =     24.3  tf* m
[tf,cm]| As =  12.76  -SRAS-   [  7 B 16.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =  17.50  -SRAS- [  6 B 20.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.30  | As =   5.58   -STAS-  [  3 B 16.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.41
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  3 B  5.0mm] - LN=  1.4    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  6.5  |                                          |                           CG=  6.1
[tf,cm]| M[-]Min =   607.1        BCs=    99.  | M[+]Min =   382.0                        | M[-]Min =   607.1      BCs=    99.
[cm2  ]| Asapo[+]= 10.16                        |                              CG=  3.9    | Asapo[+]=  9.35

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 164.  16.54  64.87   1  45.    2.6    2.6      4.1  6.3 15.0  2   0.0   0.0
             164.- 328.  10.52  65.30   1  45.    0.0    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0
             328.- 493.  22.27  64.61   1  45.    5.3    2.6      5.3  6.3 10.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 164.   0.39   5.10   5  7.5  12.1  52.1    0.7     2.6     1.0   0.1   0.5   0.33   N
             164.- 328.   0.35   5.10   5  7.5  12.1  52.1    0.6     2.6     1.0   0.1   0.5   0.23   N
             328.- 493.   0.20   5.10   5  7.5  12.1  52.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.38   N

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  1.75 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.46 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      7.2 tf* m               | M.[+] Max=      1.7 tf* m - Abcis.=  56  | M.[-] =      0.0  tf* m
[tf,cm]| As =  11.47  -SRAD-   [  4 B 20.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.00  -SRAS- [  0 B  8.0mm]
       | AsL=   2.73  ------       x/d  =0.45  | As =   3.14   -STAS-  [  4 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.00
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  1 B  5.0mm] - LN=  1.2    |                         x/dMx=0.45
       | ***AsL Compr.***            CG=  5.3  |                                          |                           CG=  3.7
[tf,cm]| M[-]Min =   116.8        BCs=    46.  | M[+]Min =    86.4                        | M[-]Min =    72.0      BCs=    20.
[cm2  ]| Asapo[+]=  3.63                        |                              CG=  3.8    | Asapo[+]=  0.90

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
```

```
[tf,cm]        0.- 148.  11.62  30.27   1  45.    6.5    2.6      8.0  8.0 12.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 148.   0.18   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.8     2.6     0.8   0.1   0.2   0.49   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1    11.797     0.953      0.65     0.14      0   P18        0.00   0.00     18      0      0      0      0      0
               2    19.346    12.633      1.40     0.52      0   P19        0.00   0.00     19      0      0      0      0      0
               3     2.856    -1.704      0.20     0.01      2   V32        0.00   0.00      0      0      0      0      0      0
```

V13

```
Viga=   13  V13                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.95 /B= 0.15 /H=  0.50  /BCs= 0.65 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      4.9 tf* m               | M.[+] Max=      4.0 tf* m - Abcis.= 288  | M.[-] =     12.3  tf* m
[tf,cm]| As =   3.70  -SRAS-   [  3 B 12.5mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =  10.91  -SRAS- [  4 B 20.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.14  | As =   2.88   -STAS-  [  4 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.43
       | Grampos Esq.= 2B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.1    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  5.0  |                                          |                           CG=  6.3
[tf,cm]| M[-]Min =   231.4        BCs=    40.  | M[+]Min =   197.0                        | M[-]Min =   284.2      BCs=    56.
[cm2  ]| Asapo[+]=  3.09                        |                              CG=  4.5    | Asapo[+]=  3.31

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 313.   7.63  40.27   1  45.    0.5    1.9      1.9  8.0 28.0  2   0.0   0.0
             313.- 470.  18.43  39.94   1  45.    6.6    1.9      6.6  8.0 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 313.   0.04   1.87   5  5.8   7.1  42.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.20   N
             313.- 470.   0.04   1.87   5  5.8   7.1  42.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.48   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     5.445     1.801      0.20     0.00      0   P21        0.00   0.00     21      0      0      0      0      0
               2    13.166     9.522      1.45     0.57      0   P20        0.00   0.00     20      0      0      0      0      0
```

V14

```
Viga=   14  V14                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  6.15 /B= 0.15 /H=  0.60  /BCs= 1.38 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      9.6 tf* m               | M.[+] Max=      6.9 tf* m - Abcis.= 256  | M.[-] =      6.4  tf* m
[tf,cm]| As =   6.08  -SRAS-   [  3 B 16.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   3.84  -SRAS- [  2 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.19  | As =   4.02   -STAS-  [  2 B 16.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.12
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7    | Grampos Dir.= 2B  6.3mm x/dMx=0.45
       |                             CG=  5.0  |                                          |                           CG=  3.8
[tf,cm]| M[-]Min =   463.3        BCs=    77.  | M[+]Min =   319.3                        | M[-]Min =   382.4      BCs=    56.
[cm2  ]| Asapo[+]=  2.49                        |                              CG=  3.8    | Asapo[+]=  2.84

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 593.  11.49  48.98   1  45.    1.5    1.9      1.9  5.0 20.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 593.   0.01   2.40   5  6.0   7.1  52.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.24   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     7.733     5.183      0.25     0.00      0   P24        0.00   0.00     24      0      0      0      0      0
               2     8.204     5.653      0.20     0.00      0   P22        0.00   0.00     22      0      0      0      0      0
```

V15

```
Viga=   15  V15                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.18 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m               | M.[+] Max=      0.7 tf* m - Abcis.=  72  | M.[-] =      1.8  tf* m
[tf,cm]| As =   0.00  -SRAS-   [  0 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   2.37  -SRAS- [  3 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.00  | As =   0.91   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.12
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.2    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.4  |                                          |                           CG=  3.5
[tf,cm]| M[-]Min =    72.0        BCs=     0.  | M[+]Min =    72.0                        | M[-]Min =    72.0      BCs=     0.
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.47                        |                              CG=  3.4    | Asapo[+]=  0.23

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 200.   2.67  30.47   1  45.    0.0    2.6      2.6  5.0 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 200.   0.01   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.10   N
```

```
REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     0.654     0.101      0.20     0.01      2   V34        0.00   0.00      0      0      0      0      0      0
               2     1.910     1.357      0.20     0.01      0   P23        0.00   0.00     23      0      0      0      0      0
```

V16

```
Viga=   16  V16                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.05 /B= 0.15 /H=  0.50  /BCs= 0.76 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      4.1 tf* m                | M.[+] Max=      4.6 tf* m - Abcis.= 293  | M.[-] =     11.8  tf* m
[tf,cm]| As =   3.05  -SRAS-   [  4 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =  10.27  -SRAS- [  4 B 20.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.12  | As =   3.29   -STAS-  [  3 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.40
       | Grampos Esq.= 3B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.1    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  5.0  |                                          |                           CG=  6.0
[tf,cm]| M[-]Min =   292.9        BCs=    59.  | M[+]Min =   203.0                        | M[-]Min =   345.2      BCs=    76.
[cm2  ]| Asapo[+]=  4.01                        |                            CG=  3.6      | Asapo[+]=  4.33

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 253.   7.98  40.27   1  45.    0.7    1.9      1.9  5.0 20.0  2   0.0   0.0
             253.- 380.  13.07  39.94   1  45.    3.6    1.9      3.6  5.0 10.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 253.   0.03   1.87   5  5.8   7.1  42.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.21   N
             253.- 380.   0.03   1.87   5  5.8   7.1  42.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.35   N

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  3.70 /B= 0.15 /H=  0.40  /BCs= 0.71 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      7.9 tf* m                | M.[+] Max=      3.1 tf* m - Abcis.= 101  | M.[-] =      3.9  tf* m
[tf,cm]| As =   9.09  -SRAD-   [  3 B 20.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   3.85  -SRAS- [  2 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.45  | As =   2.95   -STAS-  [  4 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.18
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  2 B  5.0mm] - LN=  1.0    |                         x/dMx=0.45
       | ***AsL Compr.***            CG=  5.6  |                                          |                           CG=  4.1
[tf,cm]| M[-]Min =   230.2        BCs=    71.  | M[+]Min =   130.4                        | M[-]Min =   226.7      BCs=    69.
[cm2  ]| Asapo[+]=  4.27                        |                            CG=  4.5      | Asapo[+]=  2.28

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 115.  10.40  31.23   1  45.    3.7    1.9      5.5  8.0 18.0  2   0.0   0.0
             115.- 345.   5.43  31.56   1  45.    0.1    1.9      1.9  8.0 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 115.   0.18   1.35   5  5.5   7.1  32.1    0.9     1.9     0.7   0.1   0.3   0.46   N
             115.- 345.   0.03   1.35   5  5.5   7.1  32.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.18   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     5.690     0.791      0.20     0.00      0   P25        0.00   0.00     25      0      0      0      0      0
               2    12.595     9.992      1.00     0.35      0   P26        0.00   0.00     26      0      0      0      0      0
               3     3.354    -0.934      0.20     0.00      0   P27        0.00   0.00     27      0      0      0      0      0
```

V17

```
Viga=   17  V17                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  5.33 /B= 0.20 /H=  0.30  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      4.1 tf* m                | M.[+] Max=      1.4 tf* m - Abcis.= 355  | M.[-] =      3.0  tf* m
[tf,cm]| As =   5.68  -SRAS-   [  3 B 16.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   4.00  -SRAS- [  2 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.28  | As =   1.81   -SRAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.20
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.3    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.8  |                                          |                           CG=  3.8
[tf,cm]| M[-]Min =    72.0        BCs=     0.  | M[+]Min =    72.0                        | M[-]Min =    72.0      BCs=     0.
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.45                        |                            CG=  3.5      | Asapo[+]=  1.13

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 515.   4.56  30.47   1  45.    0.0    2.6      2.6  5.0 15.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 515.   0.01   1.73   5  6.0  12.1  22.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.16   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     3.255     2.025      2.40     1.11      0   P28        0.00   0.00     28      0      0      0      0      0
               2     2.283     1.053      0.20     0.01      0   P30        0.00   0.00     30      0      0      0      0      0
```

V18

```
Viga=   18  V18                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
```

```
Vao= 1  /L=  5.43 /B= 0.20 /H=  0.60  /BCs= 0.61 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S   ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =     13.4 tf* m                | M.[+] Max=      9.7 tf* m - Abcis.=   0  | M.[-] =     17.8  tf* m
[tf,cm]| As =   8.35  -SRAS-   [  3 B 20.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =  11.88  -SRAS- [  6 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.19  | As =   5.69   -STAS-  [  3 B 16.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.28
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.4    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  4.1  |                                          |                           CG=  5.7
[tf,cm]| M[-]Min =   454.0        BCs=    61.  | M[+]Min =   347.5                        | M[-]Min =   454.0      BCs=    61.
[cm2  ]| Asapo[+]=  5.51                        |                            CG=  3.9      | Asapo[+]=  1.42

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 515.  13.97  65.30   1  45.    1.5    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 515.   0.08   5.10   5  7.5  12.1  52.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.23   N

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  8.03 /B= 0.20 /H=  0.80  /BCs= 1.40 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S   ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =     15.9 tf* m                | M.[+] Max=     17.3 tf* m - Abcis.= 468  | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   7.14  -SRAS-   [  4 B 16.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   2.87  -SRAS- [  4 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.12  | As =   7.41   -STAS-  [  4 B 16.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  4 B  8.0mm] - LN=  1.3    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  4.8  |                                          |                           CG=  3.6
[tf,cm]| M[-]Min =  1185.6        BCs=   140.  | M[+]Min =   701.9                        | M[-]Min =   664.4      BCs=    47.
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.85                        |                            CG=  3.9      | Asapo[+]=  2.59

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 783.  16.87  88.52   1  45.    0.7    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 783.   0.21   7.43   5  8.0  12.0  72.0    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.21   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     6.499    -0.187      2.40     1.02      0   P28        0.00   0.00     28      0      0      0      0      0
              2    19.783    13.293      0.20     0.00      0   P30        0.00   0.00     30      0      0      0      0      0
              3     8.032     6.801      0.20     0.00      2   V44        0.00   0.00      0      0      0      0      0      0
```

V19

```
Viga=   19  V19                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 9 /NAnd= 9 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  5.07 /B= 0.20 /H=  0.50  /BCs= 0.96 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S   ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =     12.5 tf* m                | M.[+] Max=      5.1 tf* m - Abcis.= 128  | M.[-] =     10.1  tf* m
[tf,cm]| As =  10.19  -SRAS-   [  5 B 16.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   7.89  -SRAS- [  4 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.29  | As =   3.61   -STAS-  [  3 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.22
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.0    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  5.4  |                                          |                           CG=  4.8
[tf,cm]| M[-]Min =   445.1        BCs=    96.  | M[+]Min =   268.2                        | M[-]Min =   445.1      BCs=    96.
[cm2  ]| Asapo[+]=  5.90                        |                            CG=  3.8      | Asapo[+]=  5.06

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 477.  10.72  53.69   1  45.    1.0    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 477.   0.07   3.93   5  7.1  12.1  42.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.21   N

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  3.83 /B= 0.20 /H=  0.40  /BCs= 0.49 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.05 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.10   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós MOVEIS --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S   ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      5.0 tf* m                | M.[+] Max=      2.1 tf* m - Abcis.= 390  | M.[-] =      4.1  tf* m
[tf,cm]| As =   4.77  -SRAS-   [  3 B 16.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   3.91  -SRAS- [  2 B 16.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.17  | As =   1.88   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.14
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.0    |                         x/dMx=0.45
       |                             CG=  3.9  |                                          |                           CG=  3.9
[tf,cm]| M[-]Min =   199.6        BCs=    49.  | M[+]Min =   152.7                        | M[-]Min =   199.6      BCs=    49.
[cm2  ]| Asapo[+]=  2.68                        |                            CG=  3.6      | Asapo[+]=  1.75

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit  Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 358.   6.34  42.08   1  45.    0.0    2.6      2.6  6.3 22.0  2   0.0   0.0

T O R C A O-   Xi    Xf    Tsd   TRd2 %dT   he b-nuc h-nuc Asw-1R AswMnNR  Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla      M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 358.   0.01   2.80   5  6.7  12.1  32.1    0.0     0.0     0.0   0.0   0.0   0.15   N

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     7.015     1.169      0.85     0.28      0   P31        0.00   0.00     31      0      0      0      0      0
              2     8.955     6.052      0.45     0.07      0   P32        0.00   0.00     32      0      0      0      0      0
              3     2.223    -0.974      0.20     0.00      0   P33        0.00   0.00     33      0      0      0      0      0
```

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares:

Listagem de resultados por pilar

Legenda

```
**Nota A**
Este carregamnto listado é, dentre os inúmeros carregamentos analisados, o que provocou a seleção desta
armadura em primeiro lugar. Não necessariamente, este carregamento é o que necessita a maior quantidade de
armadura na seção, pois o dimensionamento é feito de forma indireta, por verificação.  Exemplificando,
temos duas configurações de armaduras válidas para  o lance, uma correspondendo a 17 cm2 e outra a 20 cm2.
Um carregamento inicial necessitou de 18 cm2 e, por esta razão foi selecionada a configuração de 20 cm2 como
a definitiva.  Outros carregamentos posteriores necessitaram, por exemplo, de 19 cm2, 19.5 cm2 (sempre
inferiores aos 20 cm2), mas a listagem com o carregamento mais desfavorável foi feita com aquele que necessitou
os 18 cm2, pois foi o primeiro a requisitar os 20 cm2. A pesquisa do carregamento exato que provoca maior
armadura na seção não é realizada automaticamente para não aumentar de forma significativa o tempo de proces-
samento. Se o usuário quiser calcular a real necessidade de armadura para um carregamento específico, ele poderá
fazê-lo facilmente no Editor de Esforços e Armaduras, comando  do próprio TQS Pilar.
```


```
**Nota A**
Este carregamnto listado é, dentre os inúmeros carregamentos analisados, o que provocou a seleção desta
armadura em primeiro lugar. Não necessariamente, este carregamento é o que necessita a maior quantidade de
armadura na seção, pois o dimensionamento é feito de forma indireta, por verificação.  Exemplificando,
temos duas configurações de armaduras válidas para  o lance, uma correspondendo a 17 cm2 e outra a 20 cm2.
Um carregamento inicial necessitou de 18 cm2 e, por esta razão foi selecionada a configuração de 20 cm2 como
a definitiva.  Outros carregamentos posteriores necessitaram, por exemplo, de 19 cm2, 19.5 cm2 (sempre
inferiores aos 20 cm2), mas a listagem com o carregamento mais desfavorável foi feita com aquele que necessitou
os 18 cm2, pois foi o primeiro a requisitar os 20 cm2. A pesquisa do carregamento exato que provoca maior
armadura na seção não é realizada automaticamente para não aumentar de forma significativa o tempo de proces-
samento. Se o usuário quiser calcular a real necessidade de armadura para um carregamento específico, ele poderá
fazê-lo facilmente no Editor de Esforços e Armaduras, comando  do próprio TQS Pilar.
```


```
**Legenda**
SEL = Quantidade Efetiva de Barras na Secao
Nb  = Quantidades de Barras Dimensionadas na Secao
NbH = Numero de Barras lado H
NbB = Numero de Barras lado B
```

P1

```
PILAR:P1
 num.  1                                                                                   Esforço de Cálculo do Dimensionamento
+----.-----.-----.---.---.----.----.---.---.---.------.---.------.--------.--------+------------.--------------.---------------.
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbH NbB AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)     Mxd (tf,cm)      Myd (tf,cm) |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___._______.___._______|________._________|_____________._______________._________________|
| Cobertura .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|................|
|                         10.0  5.0   8   4   0   6.28 0.5   5.20|   35.0    50.2  |    32.7        107.5            0.0     |
|L. 12  20.0  65.0 0.6   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   5.20|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   6   3   0  12.06 0.9   5.20|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3   6   3   0  18.85 1.4   5.20|                 |                                          |
|                         25.0  8.0   6   3   0  29.45 2.3   5.20|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                               |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|................|
|                         10.0  5.0   8   4   0   6.28 0.5   5.20|   35.0    50.2  |    64.8        213.0            0.0     |
|L. 11  20.0  65.0 0.6   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   5.20|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   6   3   0  12.06 0.9   5.20|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3   6   3   0  18.85 1.4   5.20|                 |                                          |
|                         25.0  8.0   6   3   0  29.45 2.3   5.20|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                               |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|................|
|                         10.0  5.0   8   4   0   6.28 0.5   5.20|   35.0    50.2  |    97.0        318.6            0.0     |
|L. 10  20.0  65.0 0.6   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   5.20|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   6   3   0  12.06 0.9   5.20|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3   6   3   0  18.85 1.4   5.20|                 |                                          |
|                         25.0  8.0   6   3   0  29.45 2.3   5.20|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                               |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|................|
|                         10.0  5.0   8   4   0   6.28 0.5   5.20|   35.0    50.2  |   129.2        424.4            0.0     |
|L.  9  20.0  65.0 0.6   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   5.20|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3   6   3   0  12.06 0.9   5.20|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3   6   3   0  18.85 1.4   5.20|                 |                                          |
|                         25.0  8.0   6   3   0  29.45 2.3   5.20|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                               |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                               |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|................|
|                         10.0  5.0   8   4   0   6.28 0.5   5.57|   35.0    50.2  |   161.4        530.3            0.0     |
```

```
|L.  8  20.0  65.0 0.6   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   5.57|                  |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3   6   3   0  12.06 0.9   5.57|                  |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3   6   3   0  18.85 1.4   5.57|                  |                                          |
|                          25.0  8.0   6   3   0  29.45 2.3   5.57|                  |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                              |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                          10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.6   6.68|   35.0    50.2  |   193.7         636.4            0.0     |
|L.  7  20.0  65.0 0.6   6 12.5  6.3   6   3   0   7.36 0.6   6.68|                  |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3   6   3   0  12.06 0.9   6.68|                  |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3   6   3   0  18.85 1.4   6.68|                  |                                          |
|                          25.0  8.0   6   3   0  29.45 2.3   6.68|                  |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                              |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                          12.5  6.3  14   7   0  17.18 1.3  15.71|   35.0    50.2  |   226.1         742.7            0.0     |
|L.  6  20.0  65.0 1.2   8 16.0  6.3   8   4   0  16.08 1.2  16.08|                  |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          20.0  6.3   6   3   0  18.85 1.4  16.34|                  |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          25.0  8.0   6   3   0  29.45 2.3  17.13|                  |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                              |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                          16.0  6.3  14   7   0  28.15 2.2  27.90|   35.0     0.0  |   258.5         849.1            0.0     |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 2.4  28.35|                  |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|L.  5  20.0  65.0 3.0   8 25.0  8.0   6   3   0  29.45 2.3  29.45|                  |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        *                 4   0                  |                  |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                              |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                          20.0  6.3  14   7   0  43.98 3.4  40.45|   35.0    50.2  |   290.9         955.6            0.0     |
|L.  4  20.0  65.0 3.8  10 25.0  8.0  10   5   0  49.09 3.8  42.13|                  |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                              |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                          20.0  6.3  18   9   0  56.55 4.3  52.62|   35.0     0.0  |   323.3        1062.1            0.0     |
|L.  3  20.0  65.0 4.5  12 25.0  8.0  12   6   0  58.90 4.5  54.43|                  |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                              |
| Garagem   .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L.  2  20.0  65.0 6.8  18 25.0  8.0  18   9   0  88.36 6.8  79.15|   35.0    60.2  |   355.6        1416.4            0.0     |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                              |
| Baldrame  .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L.  1  20.0  65.0 6.8  18 25.0  8.0  18   9   0  88.36 6.8  84.06|   35.0    60.2  |   367.8        1464.7            0.0     |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:17   Sub-projeto: 0001.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                              |
| Baldrame                                                                                                                  |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________.______________|
```

P10

```
PILAR:P10
 num. 10                                                                                  Esforço de Cálculo do Dimensionamento
+----.-----.-----.---.---.----.----.---.---.---.------.---.------.--------.--------+------------.--------------.---------------.
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbH NbB AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)     Mxd (tf,cm)      Myd (tf,cm) |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________._______________|
| Cobertura .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L. 12  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   86.3    50.2  |    38.5         126.4            0.0     |
|                          12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                  |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                  |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                  |                                          |
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                  |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                          |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                              |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                              |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L. 11  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   72.5    50.2  |    77.1         253.3            0.0     |
|                          12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                  |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                  |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                  |                                          |
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                  |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                          |
```

```
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|L. 10  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   70.0    50.2  |   116.0        381.0           0.0     |
|                         12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                          |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|L.  9  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   68.4    50.2  |   151.0        469.7           0.0     |
|                         12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  30 (COMBINAÇÃO=  16)   |
|                         16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                          |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|L.  8  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   67.5    50.2  |   194.3        638.4           0.0     |
|                         12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                          |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|L.  7  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   8.01|   66.9    50.2  |   233.8        768.2           0.0     |
|                         12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.07|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.07|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.07|                 |                                          |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.07|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         10.0  5.0  12   6   0   9.42 0.5   9.42|   66.4    50.2  |   273.6        898.7           0.0     |
|L.  6  20.0 100.0 0.6  10 12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   9.44|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   9.44|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   9.44|                 |                                          |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   9.44|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         10.0  5.0  16   8   0  12.57 0.6  11.69|   65.9    50.2  |   313.5       1029.8           0.0     |
|L.  5  20.0 100.0 0.6  10 12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6  12.09|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0  12.27|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6  12.57|                 |                                          |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  13.13|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         10.0  5.0  34  17   0  26.70 1.3  25.72|   35.0    50.2  |   353.5       1161.4           0.0     |
|L.  4  20.0 100.0 1.3  22 12.5  6.3  22  11   0  27.00 1.3  26.26|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3  14   7   0  28.15 1.4  26.70|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6  27.29|                 |                                          |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  28.45|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         12.5  6.3  34  17   0  41.72 2.1  40.50|   35.0    50.2  |   393.6       1292.9           0.0     |
|L.  3  20.0 100.0 2.2  22 16.0  6.3  22  11   0  44.23 2.2  41.30|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         20.0  6.3  14   7   0  43.98 2.2  42.01|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  43.80|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Garagem   .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         16.0  6.3  28  14   0  56.30 2.8  53.28|   35.0    47.6  |   433.5       1360.8           0.0     |
|L.  2  20.0 100.0 2.8  18 20.0  6.3  18   9   0  56.55 2.8  54.35|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         25.0  8.0  12   6   0  58.90 2.9  56.30|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB                                     |
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                    |
|   50        A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Baldrame  .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|.............|.............|
|                         12.5  6.3  32  16   0  39.27 2.0  38.66|   35.0     7.8  |   446.7        938.0           0.0     |
|L.  1  20.0 100.0 2.0  20 16.0  6.3  20  10   0  40.21 2.0  39.03|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         20.0  6.3  14   7   0  43.98 2.2  39.56|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
```

```
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  40.19|                 |                                        |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:41   Sub-projeto: 0010.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                 |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                      |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Baldrame                                                                                                          |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________.______________|
```

P11

```
PILAR:P11
 num. 11                                                                                Esforço de Cálculo do Dimensionamento
+----.-----.-----.---.---.----.----.---.---.---.------.---.------.--------.--------+------------.--------------.---------------.
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbH NbB AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)     Mxd (tf,cm)      Myd (tf,cm) |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________._______________|
| Cobertura .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L. 12  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   35.0    50.2  |    42.4         139.4            0.0     |
|                          12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                          |
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                 |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                      |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L. 11  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   35.0    50.2  |    84.1         276.4            0.0     |
|                          12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                          |
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                 |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                      |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L. 10  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   35.0    50.2  |   126.0         413.9            0.0     |
|                          12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                          |
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                 |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                      |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L.  9  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   35.0    50.2  |   168.0         552.0            0.0     |
|                          12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                          |
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                 |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                      |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L.  8  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   35.0    50.2  |   210.3         690.8            0.0     |
|                          12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                          |
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                 |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                      |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                          10.0  5.0  12   6   0   9.42 0.5   8.72|   35.0    50.2  |   252.8         830.3            0.0     |
|L.  7  20.0 100.0 0.6  10 12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.72|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.72|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.72|                 |                                          |
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.81|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                 |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                      |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                          10.0  5.0  14   7   0  11.00 0.5  10.19|   35.0    50.2  |   295.5         970.7            0.0     |
|L.  6  20.0 100.0 0.6  10 12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6  10.19|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0  10.19|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6  10.19|                 |                                          |
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  10.19|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                 |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                      |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                          10.0  5.0  26  13   0  20.42 1.0  20.42|   35.0    50.2  |   338.4        1111.6            0.0     |
|L.  5  20.0 100.0 1.1  18 12.5  6.3  18   9   0  22.09 1.1  20.84|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          16.0  6.3  12   6   0  24.13 1.2  21.23|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                          20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6  21.79|                 |                                          |
|                          25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  22.66|                 |                                          |
```

```
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                         12.5  6.3  30  15   0  36.82 1.8  36.20|   35.0    50.2  |   381.4        1252.9            0.0      |
|L.  4  20.0 100.0 2.0  20 16.0  6.3  20  10   0  40.21 2.0  36.82|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         20.0  6.3  12   6   0  37.70 1.9  37.70|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  39.12|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                         16.0  6.3  28  14   0  56.30 2.8  52.78|   35.0    50.2  |   424.4        1394.1            0.0      |
|L.  3  20.0 100.0 2.8  18 20.0  6.3  18   9   0  56.55 2.8  53.58|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         25.0  8.0  12   6   0  58.90 2.9  55.85|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Garagem   .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                         16.0  6.3  34  17   0  68.36 3.4  65.35|   35.0    47.6  |   467.2        1466.6            0.0      |
|L.  2  20.0 100.0 4.4  18 25.0  8.0  16   8   0  78.54 3.9  69.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                          *              9   0                   |                 |  **VER NOTA (A)**                                |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Baldrame  .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L.  1  20.0 100.0 2.4  24 16.0  6.3  24  12   0  48.25 2.4  48.25|   35.0     7.8  |   474.8         997.1            0.0      |
|                         20.0  6.3  16   8   0  50.27 2.5  48.76|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         25.0  8.0  12   6   0  58.90 2.9  49.70|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:16   Sub-projeto: 0011.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Baldrame                                                                                                                         |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________._______________|
```

P12

```
PILAR:P12
 num. 12                                                                                Esforço de Cálculo do Dimensionamento
+----.-----.-----.---.---.----.----.---.---.---.------.---.------.--------.--------+------------.--------------.---------------.
LANCE B(cm) H(cm) ROS SEL BITL BITE  Nb NbH NbB AS(cm)  RO ASnec | LBDALM   LAMBDA | FNd (tf)     Mxd (tf,cm)      Myd (tf,cm) |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___.______.___.______|________.________|____________.______________._______________|
| Cobertura .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L. 12  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   68.2    50.2  |    34.9         114.6            0.0      |
|                         12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L. 11  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   35.0    50.2  |    69.2         227.3            0.0      |
|                         12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L. 10  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   35.0    50.2  |   103.5         340.0            0.0      |
|                         12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L.  9  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   35.0    50.2  |   137.8         452.8            0.0      |
|                         12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                         16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                                |
|                         20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                                  |
|                         25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                                  |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                                |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00      0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                                |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                                     |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                                      |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L.  8  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   35.0    50.2  |   172.2         565.7            0.0      |
|                         12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
```

```
|                        16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                          |
|                        25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                        |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                        |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                            |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                             |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|L.  7  20.0 100.0 0.4  10 10.0  5.0  10   5   0   7.85 0.4   7.93|   35.0    50.2  |   206.6         678.7            0.0     |
|                        12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.00|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.00|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.00|                 |                                          |
|                        25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.00|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                        |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                        |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                            |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                             |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0  12   6   0   9.42 0.5   8.31|   35.0    50.2  |   241.0         791.7            0.0     |
|L.  6  20.0 100.0 0.6  10 12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   8.31|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   8.31|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   8.31|                 |                                          |
|                        25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   8.38|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                        |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                        |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                            |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                             |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0  12   6   0   9.42 0.5   9.42|   35.0    50.2  |   275.4         904.6            0.0     |
|L.  5  20.0 100.0 0.6  10 12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6   9.50|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0   9.50|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6   9.50|                 |                                          |
|                        25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5   9.50|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                        |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                        |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                            |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                             |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0  14   7   0  11.00 0.5  10.68|   35.0    50.2  |   309.7        1017.4            0.0     |
|L.  4  20.0 100.0 0.6  10 12.5  6.3  10   5   0  12.27 0.6  10.68|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0  10.92|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6  11.16|                 |                                          |
|                        25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  11.74|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                        |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                        |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                            |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                             |
| Tipo      .....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0  30  15   0  23.56 1.2  22.38|   35.0    50.2  |   344.0        1130.0            0.0     |
|                        12.5  6.3  20  10   0  24.54 1.2  22.87|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|L.  3  20.0 100.0 1.2  12 16.0  6.3  12   6   0  24.13 1.2  23.35|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6  23.68|                 |                                          |
|                        25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  24.76|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                        |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                        |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                            |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                             |
| Garagem   ....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        12.5  6.3  28  14   0  34.36 1.7  32.52|   35.0    47.6  |   378.1        1186.8            0.0     |
|L.  2  20.0 100.0 1.8  18 16.0  6.3  18   9   0  36.19 1.8  33.02|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|                        20.0  6.3  12   6   0  37.70 1.9  33.81|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  35.28|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                        |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                        |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                            |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                             |
| Baldrame  ....|...|...|....|....|...|...|...|......|...|......|........|........|............|..............|...............|
|                        10.0  5.0  24  12   0  18.85 0.9  17.79|   35.0     7.8  |   383.3         805.0            0.0     |
|                        12.5  6.3  16   8   0  19.63 1.0  17.97|                 |   CASO PÓRTICO =  13 (COMBINAÇÃO=   1)   |
|L.  1  20.0 100.0 1.8  18 16.0  6.3  10   5   0  20.11 1.0  18.32|                 |  **VER NOTA (A)**                        |
|                        *                 9   0                |                 |                                          |
|                        20.0  6.3  10   5   0  31.42 1.6  18.50|                 |                                          |
|                        25.0  8.0  10   5   0  49.09 2.5  18.97|                 |                                          |
| VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS  -  27/05/23 - 22:57:33   Sub-projeto: 0012.SUB
|  Cobrimento[cm]   fck[MPa] GamaAço  GamaConcreto   AsMax[%]  AsMin[%]  GmapN  GmapM  GmavN Gmavm                        |
|     2.5            35.0     1.15       1.40        8.00     0.40       1.40   1.40   1.40  1.40                        |
| TipoAço  ClasseAço  ExcMin  ExcMax  K12  K37                                                                            |
|   50         A       2.0     15.0    1    1                                                                             |
| Baldrame                                                                                                                |
|____._____._____.___.___.____.____.___.___.___._____.___._____|________.________|____________._____________._______________|
```

CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS

A seguir são apresentados alguns dos critérios de projeto utilizados.

Critérios gerais

a) Norma em uso
   i) NBR-6118-2014
b) Verificação de fck mínimo
   i) Desativa
c) Verificação de cobrimentos mínimos
   i) Desativa
d) Verificação de dimensões mínimas
   i) Verifica segunda a ABNT NBR 6118
e) Permite rebaixo de pilar
   i) Não permite

Ações

a) Separação de cargas permanentes e variáveis
   i) Com separação
b) Caso 1 agrupa outros casos
   i) Casos de 2 a 4
c) Consideração de peso-próprio de lajes
   i) Sim
d) Consideração de peso-próprio de vigas
   i) Sim
e) Carga estimada em viga de transição
   i) Entre a carga estimada pelo pórtico e a definida pelo engenheiro, usar o valor de maior módulo.
f) Permite cálculo c/ altura de alvenaria igual a zero
   i) Não
g) Vento
   i) Número total de casos de vento
      (1) 4
   ii) Velocidade básica (Vo)
      (1) 50
   iii) Coeficiente de arrasto (menor valor)
      (1) 1,1
   iv) Túnel de vento
      (1) Correção dos momentos torsores
         (a) Sim
h) Ponderadores
   i) Ponderador do peso-próprio
      (1) 1,4
   ii) Ponderador das demais ações permanentes (CV)
      (1) 1,4
   iii) Ponderador das ações variáveis (CV)

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

(1) 1,4

Análise Estrutural

a) Modelo global do edifício
   i) Modelo de vigas e pilares, flexibilizado conforme critérios
b) Modelo para viga de transição
   i) Modelo adicional com vigas de transição enrijecidas
c) Trechos rígidos
   i) Método p/ definir extensão de apoio
      (1) em função da altura da viga
   ii) Multiplicador da altura da viga p/ extensão de apoio
      (1) 0,3
d) Pórtico espacial
   i) Vigas
      (1) Consideração de seção T
         (a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
      (2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
         (a) 100
      (3) Fator de engastamento parcial em vigas
         (a) 1
   ii) Pilares
      (1) Majoração da rigidez axial p/ efeitos construtivos
         (a) Considera majoração da rigidez axial
      (2) Multiplicador da rigidez axial p/ efeitos construtivos
         (a) 3
      (3) Pilares não-retangulares c/ eixos principais
         (a) Calcula.
   iii) Ligações viga-pilar
      (1) Flexibilização de ligações
         (a) Sim
      (2) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
         (a) 3
      (3) Divisor de coeficiente de mola
         (a) Sim
      (4) Offset-rígido
         (a) Sim
   iv) Separação de modelos para ELU e ELS
      (1) Sim
   v) Modelo ELU
      (1) Não-linearidade física p/ vigas
         (a) 0,4
      (2) Não-linearidade física p/ pilares
         (a) 0,8
      (3) Não-linearidade física p/ lajes
         (a) 0,3

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

vi) Modelo ELS
(1) Não-linearidade física p/ lajes
(a) 1
vii) Transferência de esforços
(1) Transferência dos esforços de 2ª ordem (GamaZ)
(a) Sim
(2) Transferência de força normal para vigas
(a) Sim
(3) Tolerância p/ transferência de forças das grelhas
(a) 0
(4) Tolerância p/ transferência de momentos das grelhas
(a) 0

e) Grelha
i) Vigas
(1) Consideração da seção T em vigas
(a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
(2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
(a) 100
(3) Fator de engastamento parcial em vigas
(a) 1
ii) Apoios (restrições)
(1) Apoio de vigas em pilares
(a) Modelo p/ o apoio de vigas em pilares
(i) Elástico independente
(b) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
(i) 1
(c) Divisor de coeficiente de mola
(i) 4
(2) Modelo p/ o apoio de nervuras em pilares
(a) Sim
(3) Modelo p/ o apoio de lajes maciças em pilares
(a) Sim
iii) Lajes nervuradas
(1) Considera seção T para nervuras
(a) Sim
(2) Plastificação de nervuras apoiadas em vigas
(a) Não
iv) Lajes maciças (planas)
(1) Divisor de inércia à torção em barras de lajes
(a) 6
(2) Consideração de Wood&Armer
(a) Sim
(3) Espaçamento de barras em X
(a) 35
(4) Espaçamento de barras em Y

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

(a) 35
(5) Plastificação de barras de lajes apoiadas em vigas
(a) Sim
v) Multiplicador p/ deformação lenta
(1) 2,5
f) Estabilidade global
i) Cálculo de GamaZ com valores de cálculo
(1) Esforços de cálculo.
ii) Considera deslocamentos horizontais gerados por cargas verticais
(1) Sim
g) Análise P-Delta
i) Análise em 2 passos
(1) P-Δ em 2 passos
ii) Multiplicador de esforços pós-análise
(1) 1
h) Deslocamentos laterais do edifício
i) Verifica deslocamentos laterais do edifício
(1) ABNT NBR 6118
ii) Considera efeitos das cargas verticais
(1) Não
iii) P-Delta na avaliação dos deslocamentos laterais
(1) Não adota análise P-Δ na avaliação dos deslocamentos laterais
iv) Limites
(1) Deslocamento máximo no topo do edifício
(a) 1700
(2) Deslocamento máximo entre pisos
(a) 850
i) Grelha não-linear
i) Análise p/ todas combinações ELS
(1) Adota todas combinações ELS definidas
ii) Número total de incrementos de carga
(1) 12
iii) Consideração da fissuração
(1) Considera fissuração à flexão e à torção
iv) Consideração da fluência
(1) Correção do diagrama tensão-deformação do concreto pelos coeficientes de fluência (φ).

Dimensionamento, detalhamento e desenho

a) Lajes
i) Flexão composta
(1) Verifica flexão composta normal
(a) Sim
(2) Força pequena a ser desprezada
(a) 50

ii) Verifica armadura mínima
    (1) Sempre que a armadura de flexão tiver valores menores que a armadura mínima recomendada pela NBR 6118, este valor de norma será adotado.
iii) Norma p/ verificação ao cisalhamento
    (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118 vigente
iv) Norma p/ verificação à punção
    (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
v) Ponderadores p/ valores de cálculo
    (1) Ponderador da resistência do concreto
        (a) 1,4
    (2) Ponderador da resistência do aço
        (a) 1,15
    (3) Ponderador das solicitações
        (a) 1,4
vi) Homogeneização de faixas de armaduras
    (1) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(-)
        (a) 50
    (2) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(+)
        (a) 80

b) Vigas
i) Norma p/ cálculo
    (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
ii) Ponderadores p/ valores de cálculo
    (1) Ponderador da resistência do concreto
        (a) 1,4
    (2) Ponderador da resistência do aço
        (a) 1,15
    (3) Ponderador das solicitações
        (a) 1,4
iii) Cálculo de esforços
    (1) Redução de momentos negativos
        (a) Cálculo de esforços solicitantes em regime elástico.
iv) Flexão
    (1) Armadura mínima
        (a) Limite p/ armadura mínima
            (i) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118
        (b) Seção T para cálculo de M1dmín e Asmín
            (i) Armadura mínima e Momento mínimo (M1d,mín) calculados considerando seção T.
    (2) Alojamento de barras sem simetria
        (a) Aloja as barras na seção transversal em diversas camadas, sem a preocupação de fazer uma distribuição simétrica.
    (3) Armadura que chega em apoio extremo
        (a) 2
    (4) Verificação de dutilidade

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

(a) Verifica limites de redistribuição de M(-), plastificação, nos extremos dos vãos e impõe critérios de dutilidade no dimensionamento das seções transversais conforme prescrições da NBR 6118:2003. É realizada a limitação da posição relativa da Linha Neutra na seção transversal e, conseqüentemente, aumento da armadura de compressão.

(5) Ancoragem positiva

(a) Ancoragem nos apoios extremos

(i) Ancoragem da armadura positiva combinando com grampos, calculados por processo exato quando o comprimento do apoio é pequeno perante o raio de dobra da barra. É válido também para vãos internos com faces inferiores não coincidentes.

(b) Bitola que chega no apoio extremo

(i) A condição acima não é verificada.

v) Cisalhamento e Torção

(1) Modelo de cálculo

(a) Modelo I

(2) Limite p/ desprezar torção

(a) 5

vi) Armadura lateral

(1) Dimensionamento da armadura lateral

(a) Dimensionamento da armadura lateral segundo ABNT NBR 6118:2003 (2007)

(2) Altura mínima para colocação de As,lat

(a) 60

vii) Furo em viga

(1) Largura máxima do furo

(a) 0

(2) Cortante p/ cálculo de suspensão

(a) 0

c) Pilares

i) Norma para cálculo

(1) ABNT NBR 6118:2014 (2014)

ii) Ponderadores p/ valores de cálculo

(1) Ponderador da resistência do concreto

(a) 1,4

(2) Ponderador da resistência do aço

(a) 1,15

(3) Ponderador das solicitações

(a) 1,4

iii) Índices de esbeltez limites

(1) Limite p/ 2ª ordem aproximada (1/r e kapa)

(a) 90

(2) Limite p/ 2ª ordem c/ N, M, 1/r

(a) 140

iv) Definição dos comprimentos equivalentes

(1) Comprimento equivalente calculado de eixo a eixo das vigas.

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

v) Transformação de FCO em FCN
    (1) Não se alternam os esforços da flexão composta oblíqua para dimensionamento.
vi) Porcentagens limites de armadura
    (1) Porcentagem limite de armadura mínima
        (a) 0,4
    (2) Porcentagem limite de armadura máxima
        (a) 8
vii) Grampos
    (1) Grampos verticais no último pavimento
        (a) Sim
    (2) Desenho de grampos em forma de S
        (a) Desenho dos grampos em forma de "S".
viii) Consideração de peso-próprio
    (1) Sim
ix) Pilares-parede
    (1) Esbeltez limite p/ desprezar efeitos localizados
        (a) 35
    (2) Avaliação dos efeitos locais de 2ª ordem
        (a) Sim
    (3) Porcentagem mínima de estribos
        (a) 25
x) Seleção de bitolas no lance
    (1) % limite p/ seleção no lance
        (a) 15
    (2) Número de bitolas a mais p/ seleção no lance
        (a) 3

d) Fundações
i) Sapatas
    (1) Ponderadores p/ valores de cálculo
        (a) Ponderador da resistência do concreto
            (i) 1,4
        (b) Ponderador da resistência do aço
            (i) 1,15
        (c) Ponderador das solicitações
            (i) 1,4
        (d) Coeficiente adicional de segurança
            (i) 1,2
        (e) Coeficiente de segurança ao tombamento
            (i) 1,5
        (f) Coeficiente de segurança ao deslizamento
            (i) 1,5
ii) Blocos sobre estacas
    (1) Ponderadores p/ valores de cálculo
        (a) Ponderador da resistência do concreto
            (i) 1,4

Versão Final Homologada
21/06/2023 08:34

(b) Ponderador da resistência do aço
(i) 1,15
(c) Ponderador das solicitações
(i) 1,4
(d) Coeficiente adicional de segurança
(i) 1,2
(2) Blocos quadrados
(a) Igualar armaduras pela maior
(i) iguala armaduras pela maior
(b) Diferença máxima entre as dimensões
(i) 9
(3) Blocos de 7 a 24 estacas
(a) Método de Cálculo - Bloco Rígido
(i) Método CEB-FIP (recomendado)
(b) % de armadura principal detalhada
(i) 125

e) Escadas
i) Ponderadores p/ valores de cálculo
(1) Ponderador da resistência do concreto
(a) 1,4
(2) Ponderador da resistência do aço
(a) 1,15
(3) Ponderador das solicitações
(a) 1,4
ii) Homogeneização de armaduras
(1) Porcentagem mínima p/ M(-)
(a) 50
(2) Porcentagem mínima p/ M(+)
(a) 80
iii) Cálculo de armadura mínima
(1) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118

Critérios do PREO

Modelagem

1) Comprimento máximo de elemento pré-moldado
a) 1200.000000
b) Peso máximo de elemmento pré-moldado
i) 24.000000
c) Extensão relativa do apoio da viga no consolo
i) 0.666700
2) Dimensionamento
a) Engastamento padrão de vigas
i) 0.000000
b) Engastamento lateral padrão de vigas
i) 0.000000

Detalhamento Geral

a) GamaC Concreto
   i) 1.400000
b) GamaS Aço
   i) 1.150000
c) GamaS Aço Protendido
   i) 1.150000
d) GamaF Ações
   i) 1.400000
e) GamaC Concreto (ato da protensão)
   i) 1.200000
f) GamaS Aço Convencional (ato da protensão)
   i) 1.150000
g) GamaS Aço Protendido (ato da protensão)
   i) 1.150000
h) GamaF Ações (ato da protensão)
   i) 1.000000
i) Comprimento do ferro da usina
   i) 1200.000000

Detalhamento Vigas

a) Altura de solidarização padrão (cm)
   i) 5.000000
b) Espessura aparelhos de apoio (cm)
   i) 1.000000
c) Folga vigas (cm)
   i) 2.000000

Detalhamento Pilares

a) Espaçamento de estribos geral cm
   i) 15.000000
b) Espaçamento de estribos região do consolo
   i) 5.000000
c) Espaçamento de estribos região da fundação
   i) 10.000000

2) Detalhamento Lajes
   a) Distância de lajes pré-moldadas a pilares
      i) 1.000000
   b) Distância de apoio de lajes s / vigas
      i) 10.000000
   c) Combinação para pré - dimensionamento, (1)AtoPro(2)CQPerm(3)CFreq(4)CTNM
      i) 1
   d) Multiplicador do esforço para pré-dimensionamento
      i) 1.200000
   e) Divisor do vão que define deslocamento limite
      i) 250.000000