



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS  
DA VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)**

**GEOGEBRA: UM RECURSO NA CONSTRUÇÃO DO  
CONHECIMENTO DE ÁREA E PERÍMETRO**

**INGRID DA SILVA NUERNBERG**

Foz do Iguaçu

2016

**GEOGEBRA: UM RECURSO NA CONSTRUÇÃO DO  
CONHECIMENTO DE ÁREA E PERÍMETRO**

**INGRID DA SILVA NUERNBERG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática para Séries Finais: Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Bloot

Foz do Iguaçu

2016

INGRID DA SILVA NUERNBERG

**GEOGEBRA: UM RECURSO NA CONSTRUÇÃO DO  
CONHECIMENTO DE ÁREA E PERÍMETRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Arte, Cultura e História da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática para Séries Finais: Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Boot  
UNILA

---

Prof. Msc. Emídio Santos Portilho Junior  
UNIOESTE

---

Prof. (Titulação) (Nome do Professor)  
UNILA

Foz do Iguaçu, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Dedico o meu TCC para todos aqueles que fizeram do meu sonho real, me proporcionando forças para que eu não desistisse de ir atrás do que eu buscava para minha vida. Muitos obstáculos foram impostos para mim durante esses últimos anos, mas graças a vocês eu não fraquejei. Obrigado por tudo família, professores, amigos e colegas.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado saúde e força para superar às dificuldades.

A Universidade UNILA pela oportunidade de fazer o curso.

Ao meu orientador Rodrigo Bloot, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

*Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já tem a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos. **Fernando Pessoa***

NUERNBERG, Ingrid da Silva. **GEOGEBRA: UM RECURSO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE ÁREA E PERÍMETRO**. 2016. 65 páginas. Trabalho de Conclusão do Curso: Especialização em Ensino de Ciências e Matemática para Séries Finais: Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2016.

## RESUMO

No presente trabalho, avaliamos a funcionalidade do uso do *software* Geogebra para o ensino do conteúdo de áreas e perímetros para uma turma do sétimo ano do ensino fundamental. Para isso foram propostas 11 atividades para serem resolvidas pelos alunos explorando os recursos do Geogebra. Além disso, foi proposto um problema de área de uma superfície não trivial. A dinâmica ocorrida em sala de aula mostra que o uso deste software associado a problemas interessantes é suficiente para atrair a atenção e os esforços intelectuais dos alunos.

**Palavras-chave:** ensino. áreas e perímetros. problemas. Geogebra.

NUERNBERG, Ingrid da Silva. **GEOGEBRA: A TOOL TO TEACH AREAS AND PERIMETERS**. 2016. 65 páginas. Trabalho de Conclusão do Curso: Especialização em Ensino de Ciências e Matemática para Séries Finais: Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2016.

### **ABSTRACT**

In the present study, we evaluated the functionality of the use of the Geogebra software for teaching the content of areas and perimeters for a class of the seventh grade of elementary school. For this purpose were proposed 11 activities to be solved by the students exploring the capabilities of Geogebra. Moreover, it was proposed a problem about the area of a surface. The dynamics that occurred in the classroom showed that the use of this software associated with interesting problems is enough to attract attention and intellectual efforts of the students.

**Key words:** teaching. areas and perimeters. problems. Geogebra.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Tela principal do Geogebra. ....	21
<b>Figura 2:</b> Primeira atividade .....	31
<b>Figura 3:</b> Segunda atividade .....	32
<b>Figura 4:</b> Terceira atividade .....	33
<b>Figura 5:</b> Quarta atividade .....	33
<b>Figura 6:</b> Quinta atividade.....	34
<b>Figura 7:</b> Sexta atividade .....	35
<b>Figura 8:</b> Sétima atividade .....	36
<b>Figura 9:</b> Situação-problema.....	36
<b>Figura 10:</b> Ferramenta utilizada pelo aluno X .....	37
<b>Figura 11:</b> Atividade descontração .....	38

## **LISTA DE FOTOGRAFIAS**

<b>Fotografia 1:</b> Fachada do Colégio Estadual Prof. Flávio Warken.....	28
<b>Fotografia 2:</b> Laboratório de Informática da escola .....	28

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1:</b> Delineamento da pesquisa.....	30
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	14
2.1 A SITUAÇÃO PROBLEMA .....	14
2.2 O USO DAS MÍDIAS TECNOLÓGICAS NO PROCESSO DE ENSINO.....	18
2.3 O SOFTWARE GEOGEBRA .....	19
2.4 AS FERRAMENTAS DO GEOGEBRA.....	20
2.5 ESTUDOS PRELIMINARES.....	21
2.6 O NOSSO OBJETIVO .....	26
<b>3 A ESCOLA</b> .....	27
3.1 METODOLOGIA.....	29
3.2 ROTEIRO DE ATIVIDADES.....	30
<b>4 ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	38
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	40
<b>ANEXOS</b> .....	42
<b>ANEXO A – ATIVIDADES DE AMBIENTAÇÃO</b> .....	43
<b>ANEXO B – ATIVIDADES PROPOSTAS</b> .....	44
<b>ANEXO C – RESPOSTAS DOS ALUNOS</b> .....	46

## 1 INTRODUÇÃO

A Geometria é um dos ramos mais importantes da Matemática e Matemática Aplicada. Uma quantidade enorme de problemas práticos de construção e óptica podem ser resolvidos pelo uso apropriado de conceitos geométricos, entretanto, o que se observa no Brasil é um aumento exponencial no índice de ignorância dos nossos alunos com relação a este tópico e muito do que se observa de dificuldades em outros assuntos da Matemática estão relacionados com estas deficiências na formação de nossas crianças. O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e a Prova Brasil apesar das distintas características, tem mostrado a fragilidade de nossos alunos quanto ao conhecimento matemático.

Do ponto de vista histórico, muito dos resultados consagrados da Geometria Euclidiana foram obtidos a partir de problemas práticos. Muitos destes problemas estavam ligados às necessidades de sociedades de irrigação cuja necessidade por maximizar os alimentos levou a avanços civilizatórios e conseqüentemente ao uso da Geometria. Desta forma, do ponto de vista didático parece natural introduzir os conceitos de geometria pela resolução de problemas práticos. Uma abordagem interessante é ensinar Geometria com o uso de computadores e existem vários softwares que tratam de Geometria. Entretanto, o uso da ferramenta não pode ser somente meramente ilustrativo, é preciso existir um roteiro de maneira que o uso do software seja aliado a exploração de conceitos e resolução de problemas. Atualmente os professores possuem muitas opções de softwares para explorar os conceitos matemáticos junto com os alunos, dentre as Ferramentas Computacionais que podem ser utilizadas pelo professor, para o ensino de Geometria, podemos citar ao menos dois programas conhecidos:

- Software Cabri Geometre
- Software Livre GeoGebra

No presente trabalho avaliamos a funcionalidade do uso do software Geogebra para o ensino do conteúdo de áreas e perímetros para uma turma do sétimo ano do ensino fundamental. Para isso foram propostas 11 atividades para serem resolvidas pelos alunos explorando os recursos do Geogebra. Além disso, foi proposto um problema de área de uma superfície não trivial. A dinâmica ocorrida em sala de aula mostra que o uso deste software associado a problemas interessantes é suficiente para atrair a atenção e os esforços intelectuais dos alunos. Dividimos este trabalho em três partes, na primeira que corresponde ao capítulo 2 foi feita uma revisão da literatura e do

que vem sendo pesquisado e implementado com respeito ao uso do Geogebra em sala.

Na segunda parte que corresponde ao capítulo 3 implementamos uma metodologia para uma turma do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola do município de Foz do Iguaçu. Por fim na última parte fizemos uma pequena análise e conclusões a respeito de nossa investigação.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo vamos estabelecer uma discussão baseada na literatura existente sobre o problema por nós abordado. Esta discussão é necessária para entendermos a raízes do problema bem como o que vem sendo estudado a este respeito.

### 2.1 A SITUAÇÃO PROBLEMA

Para nós professores, a falta de interesse por parte dos alunos pelos estudos, a falta de motivação, a dificuldade na aprendizagem assim como a indisciplina tem provocado um sentimento de insatisfação profissional. Por outro lado, os alunos reclamam que as aulas são cansativas, monótonas e os conteúdos trabalhados são difíceis de assimilarem, pois não veem a sua aplicabilidade no dia a dia na maioria das vezes. Ou seja, a escola não tem conseguido passar o valor do conhecimento a eles uma vez que eles não veem a utilidade dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Esta problemática fez com que Carvalho, Pereira e Ferreira (2014), investigassem os possíveis fatores da desmotivação por parte dos alunos na escola pública para a aprendizagem. Para isso, foi feito um questionário a um grupo de alunos e professores de uma determinada escola com questões direcionadas a levantar dados sobre a prática docente, as condições físicas da escola, as relações interpessoais no contexto escolar e o valor atribuído pela família dos discentes aos estudos. Ambas as partes entrevistadas destacaram o aspecto físico escolar como sendo um ambiente pouco atraente uma vez que é uma escola de pequeno porte com salas pouco arejadas, sem quadra para a prática de atividades físicas, assim como a ausência de laboratórios de informática e de ciências, área de lazer e até mesmo uma biblioteca. Além do desfavorecimento do espaço físico da escola, também houve questionamentos quanto à falta de materiais pedagógicos.

Dessa forma, podemos perceber que a escola deixa de ser um local atraente aos alunos, pois com a falta de espaços físicos além da sala de aula não é possível haver uma interação entre os alunos, fazendo com que estes se sintam desmotivados. Diante disso os autores argumentam:

“Acredita-se que tal fato pode intervir no interesse dos alunos para a realização das atividades, uma vez que retornavam do intervalo sem o desejo de continuarem as tarefas escolares, ou ainda apresentando vontade de ir para casa.” (CARVALHO, 2014).

Os autores após analisarem todos os fatores ao final de sua pesquisa concluem:

[...] entender a motivação para a aprendizagem exige considerar as características pessoais dos alunos, tendo em vista que a motivação se mostra diferente para cada indivíduo à medida que possuem perspectivas de vida distintas; como também o conjunto de fatores que se inter-relacionam no contexto escolar, ao passo que estes influenciam de forma significativa na motivação de cada aluno para a aprendizagem. (CARVALHO, 2014).

A desmotivação por parte dos alunos pelos estudos fez com que Szymanski e Pezzini (2008), apresentassem o tema como o mais novo desafio dos educadores:

“Este problema coloca os professores diante de um dilema: o que fazer? Como lidar com tais alunos? O que se está fazendo errado? Afinal, a escola tem o dever de fazer com que todos aprendam. Mas como, se alguns não estão interessados?” (SZYMANSKI, 2008).

No artigo os autores apresentam uma intenção de pesquisa objetivando descobrir os motivos que levam os alunos a não se interessarem pelos estudos e com isso buscar alternativas para solucionar o problema. O público alvo são aqueles alunos que não interagem de forma alguma, que são apáticos e vão à escola apenas por obrigação. Com esta pesquisa os autores buscam formas de lidar com esse tipo de aluno no dia-a-dia no âmbito escolar. Os roteiros de questionamentos a serem respondidos pelos alunos envolvem assuntos sobre si, à vida pessoal, familiar, sobre os professores, as aulas e a escola como um todo. O objetivo é trocar ideias com alunos e professores para entender quais os fatores que tem levado os alunos a se mostrarem desinteressados por qualquer atividade escolar.

[...] nem todos os professores são despreparados para lidar com alunos desinteressados. Há os que se preparam com técnicas diversas, procurando a participação dos alunos pelo interesse neles despertado, conseguindo a adesão da maioria. Mas, o que fazer com os outros, os que continuam apáticos, que entram nos grupos mas deles não participam, que além de não participarem positivamente, ficam tentando conseguir para si a atenção de todos, atrapalhando o trabalho do grupo? (SZYMANSKI, 2008).

Com relação ao ensino da Matemática, a situação torna-se mais agravante. Geralmente vista pelos alunos como a matéria mais chata, difícil e abstrata, nós professores temos constantemente que buscar alternativas para tornar as aulas mais atraentes aos nossos alunos, buscando maneiras de compreender e solucionar as

dificuldades e a falta de interesse que os alunos têm nas aulas de matemática. Com isso, faz-se necessário o professor repensar constantemente o seu papel.

Em 2011, Ferreira *et al.* apresenta em seu artigo uma investigação para conhecer o que os alunos teriam a dizer sobre as aulas de matemática, desinteresse e indisciplina. Foi utilizado um questionário para um público de mais ou menos 450 alunos entre as turmas de 6º ao 9º ano. Os alunos foram selecionados pelos professores como sendo os mais “indisciplinados”. A pesquisa foi de cunho qualitativo e interpretativo. A análise dos resultados segundo os autores surpreendeu:

Os alunos, ao contrário do que acreditam os professores, têm consciência de seu papel no processo de ensinar e aprender Matemática. Sabem que seu comportamento, maior ou menor empenho e organização são definitivos nesse processo. Percebem que os professores merecem ser tratados com respeito e que suas atitudes em classe – bem como a de seus colegas – nem sempre são adequadas. Contudo, percebem claramente que, nem sempre, seus mestres agem como esperavam: com paciência, interesse e boa vontade, construindo e desenvolvendo aulas interessantes e criativas. (FERREIRA *et al.* 2011)

A necessidade do professor de realizar uma reflexão a respeito de suas práticas pedagógicas fez com que Fernandes (2012), sugerisse em seu artigo o uso das Relações Matemáticas como um possível caminho para diminuir o desinteresse dos alunos pela matemática. De acordo com o autor, a matemática não tem sido trabalhada de forma contextualizada, uma vez que muitas vezes há dificuldade de relacioná-la com objetos e situações-problema do cotidiano, fazendo com que a matemática fique abstrata ao aluno, dando a impressão do que se ensina não possui uma aplicação prática.

O autor sugere em seu artigo, o trabalho com Relações Matemáticas, pois com isso o professor consegue diversificar suas aulas, diminuir o desinteresse e ainda promover um ensino da disciplina de forma contextualizada não descaracterizando assim o saber a ser ensinado. Sugere a matemática aplicada como um estímulo ao raciocínio lógico matemático. Nesse sentido Fernandes destaca:

Boa parte do desinteresse certamente é reflexo de aulas desconexas com a realidade, de conteúdos sem ligações práticas ao dia a dia. As demonstrações mais simples, não carecem de estudos avançados nem de cursos específicos, embora eles sejam extremamente importantes e são de muita valia no aperfeiçoamento do professor de matemática. Oportunidades de aplicações matemáticas surgem naturalmente de observações de situações e ambientes que envolvem o cotidiano de todas as pessoas. O professor atento reúne em si condições suficientes e básicas de estabelecer relações e desenvolver aplicações; é função do professor apresentar a matemática como ferramenta útil à sociedade. (FERNANDES, 2012).

Em consequência disso, nota-se que o processo do ensino e aprendizagem, especialmente o ensino de matemática necessita de inovações metodológicas. A análise das diversas metodologias de ensino da Matemática tem mostrado que se conseguem bons resultados com essas práticas de ensino. Sabemos também que compete ao professor programar atividades de forma a motivar o estudante para a aprendizagem. Hoje, com a evolução da tecnologia, temos diversas formas de trabalhar em sala de aula: computadores, tablets, calculadoras, multimídia... Ou seja, não apenas quadro e giz.

Kindel e Favoretto, (2008) em sua publicação destaca que o uso de calculadoras nas aulas de matemática tem sido pouco explorado e apresenta uma proposta de atividade para o ensino fundamental para a reflexão sobre as representações decimais das frações com denominadores 2, 4, 6, 8 e 16 e através das observações dos resultados obtidos, promover o desenvolvimento do cálculo mental. De acordo com os autores: “o uso da calculadora serviu para agilizar os cálculos, apresentar grande variedade de elementos a serem pesquisados, confrontar respostas e confirmar ou refutar conjecturas com maior rapidez”.

Nesse sentido acredita-se que a experimentação de diversas práticas de ensino, incluindo a utilização dos recursos da informática, pode facilitar a abstração do aluno, aumentando o interesse e o envolvimento nas aulas de matemática partindo dos conhecimentos que eles já possuem, utilizando o computador como uma ferramenta de apoio e um software livre.

Ribeiro e Gravina (2013) apresentam uma proposta de inserção da geometria hiperbólica em ambiente de geometria dinâmica utilizando o *software* Geogebra. Segundo os autores: “O conhecimento e a compreensão da geometria hiperbólica pode ajudar os alunos na construção do pensamento geométrico, e de uma forma desafiadora, pois as impressões visuais precisam ser colocadas sob controle racional”. Na proposta de ensino os autores fazem um convite aos professores fazerem um teste do material didático disponibilizado por eles, uma vez que a atividade proposta segundo os autores pode ser uma contribuição na direção de um ensino diferenciado.

Com isso, percebemos que há uma grande preocupação de diversos autores em facilitar a intervenção do professor no processo de ensino e aprendizagem bem como proporcionar um ensino motivador, investigativo e exploratório da matemática. Considerando que a atuação do professor é essencial, e juntamente com atividades

contextualizadas que produzam significado e proporcionem ao aluno um real significado, essas propostas de ensino contribuem para a abstração dos conceitos matemáticos.

Em virtude dos fatos mencionados cabe à formulação da seguinte pergunta: É possível despertar o interesse dos alunos para as aulas de matemática, incluindo o *software* Geogebra como material de apoio as atividades didáticas?

## 2.2 O USO DAS MÍDIAS TECNOLÓGICAS NO PROCESSO DE ENSINO

Em busca da diversificação das formas e das práticas de ensino e a criação de uma imagem diferente da matemática, de forma que nossos alunos participem do processo de ensino e aprendizagem, além de fazê-los não apenas a se interessarem pelas aulas, mas também participarem delas é o uso das mídias tecnológicas como ferramenta de ensino. Nesse sentido, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática (DCE):

“Os recursos tecnológicos como o software, a televisão, as calculadoras, os aplicativos da Internet, entre outros, têm favorecido as experimentações matemáticas e potencializado formas de resolução de problemas.” (PARANÁ, 2008, p.65).

Não há como negar a importância da inserção da tecnologia no aprendizado escolar, uma vez que com o uso do computador o professor proporciona a seus alunos uma aula prática, possibilitando assim uma melhor assimilação dos conteúdos permitindo também visualizar suas aplicações e seus significados.

Atualmente, a escola tem que competir com muitos atrativos que estão ao alcance dos alunos. As tecnologias se renovam com muita rapidez, há uma grande facilidade ao acesso à informação, e, nesse sentido, é um desafio ao professor colocar tudo isso a seu serviço para tornar suas aulas mais interessantes e estimular a aprendizagem de seus alunos, tornando-os mais ativos nesse processo. Assim, espera-se que os professores acompanhem o desenvolvimento tecnológico, criando ambientes de aprendizagem que levem em conta as novas tecnologias da informação e da comunicação. (GOUVEA, 2006).

Está na hora de nós professores, nos conscientizarmos de que mudanças são necessárias, pois, mais do que criticar, é preciso compreender como se processa o ensino e a aprendizagem e a partir dessa compreensão, trabalhar no sentido de continuar construindo e aprimorando esse processo, sempre na busca de uma educação de qualidade.

Percebemos também que há um grande fascínio dos alunos pelas tecnologias e com isso nós professores podemos agregar ao ensino da matemática o uso do computador para assim promover um melhor aprendizado. Isso não significa abandonar as técnicas de ensino antigas, mas sim ampliar as práticas de ensino aprendizagem. Segundo Valente, 1993, o enfoque da informática educativa não é o computador como objeto de estudo, mas como meio para adquirir conhecimentos.

Para Borba e Penteado, na DCE (2008, p.66), as ferramentas tecnológicas auxiliam no processo ensino aprendizagem, uma vez que, propicia a,

Estudantes e professores a visualizarem, generalizarem e representarem o fazer matemático de uma maneira passível de manipulação, pois permitem construção, interação, trabalho colaborativo, processos de descoberta de forma dinâmica e o confronto entre a teoria e a prática. As ferramentas tecnológicas são interfaces importantes no desenvolvimento de ações em Educação Matemática. Abordar atividades matemáticas com os recursos tecnológicos enfatiza um aspecto fundamental da disciplina, que é a experimentação. De posse dos recursos tecnológicos, os estudantes argumentam e conjecturam sobre as atividades com as quais se envolvem na experimentação. (BORBA & PENTEADO, 2001).

Diante do que foi dito, fica evidente a necessidade de nós professores criarmos um vínculo entre os conteúdos e a vivência de nossos alunos, no que se refere ao uso dos recursos tecnológicos e não apenas promover um ensino de forma mecânica, pois o ensino de forma descontextualizada e sem significação alguma para o aluno não acarretará em um aprendizado significativo. O computador juntamente com um *software* apropriado possibilitará aos nossos alunos a construção de conceitos mais implícitos.

### **2.3 O SOFTWARE GEOGEBRA**

Criado em 2001 por Markus Hohenwarter, para ser utilizado em ambiente de sala de aula - o Geogebra cujo nome é uma junção das palavras geometria e álgebra - é um *software* de matemática dinâmica que reúne recursos de Geometria, Álgebra e Cálculo. O uso do computador aliado ao *software* educacional Geogebra possibilita incrementar as aulas de matemática uma vez que possibilita aulas mais dinâmicas fazendo com que eles realizem a construção do conhecimento através da exploração de novas estratégias, ou seja, participem de forma ativa.

Ele é um programa de Geometria Dinâmica com *download* livre e têm sido tema de diversas investigações didáticas. Embora possua muitos recursos, ele é simples de ser usado. No Paraná os laboratórios das escolas públicas os chamados Laboratórios do Paraná Digital, rodam em suas máquinas uma versão em português do Geogebra.

O Geogebra é a ferramenta ideal para entender melhor a Geometria. Com ele é possível fazer uma ligação entre a Geometria e a Álgebra de forma extremamente simples, uma vez que ensina a matemática de modo interativo, onde é possível ver, mover, criar animações, permitindo assim mostrar a conexão existente nas áreas da matemática. Ele traz muitas vantagens em relação ao trabalho no papel ou no quadro negro, pois com ele é possível movimentar as figuras em diversas direções, ampliar, reduzir, comparar e voltar ao aspecto inicial proporcionando assim uma melhor assimilação permitindo a análise, compreensão e aprofundamento dos conceitos geométricos por parte dos alunos.

O Geogebra possui um site oficial: <http://www.geogebra.org/> para fazer a instalação do programa, consultar o manual oficial com as funções das ferramentas, fazer *download* de materiais para as atividades didáticas ou até mesmo participar de comunidades que compartilham materiais para o aprendizado de matemática e ciências.

## 2.4 AS FERRAMENTAS DO GEOGEBRA

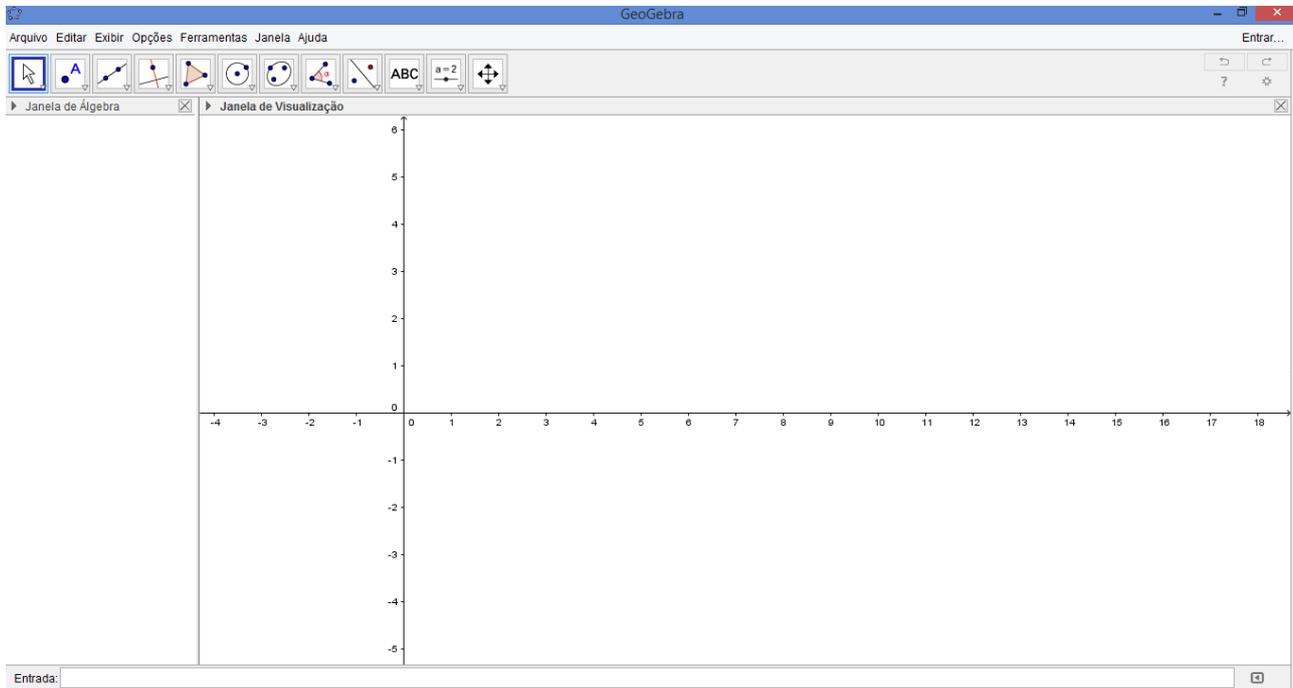
Por padrão, as ferramentas estão organizadas da seguinte maneira de acordo com o site oficial do programa:

- Ferramenta Mover
- Ferramenta de Pontos
- Ferramenta de Retas
- Ferramenta de Retas Especiais
- Ferramenta de Polígonos
- Ferramenta de Círculos e Arcos
- Ferramenta de Cônicas
- Ferramenta de Medida/Métrica
- Ferramenta de Transformação
- Ferramenta de Objetos Especiais
- Ferramenta de Objetos Dinâmicos
- Ferramentas Gerais
- Ferramentas Personalizadas

Ao abrir o *software* Geogebra, encontramos duas janelas. A esquerda uma janela de álgebra e a direita uma de geometria, podendo as duas ser utilizadas simultaneamente. A janela de álgebra é subdividida em duas partes: “objetos livres” e

“objetos dependentes”, ou seja, para assim designar a dependência que uma variável tem da outra. A janela de visualização de geometria pode ser utilizada com ou sem o eixo de coordenadas cartesianas, ou até mesmo com malha quadriculada.

A seguir, na figura 1, a tela principal do Geogebra:



**Figura 1: Tela principal do Geogebra.**

A tela, na parte superior, como se pode ver, apresenta em sua barra de menu, a barra de ferramentas que estão distribuídas nas onze caixas, representadas por um ícone. Estas ferramentas estão agrupadas por funções para assim facilitar encontrar os comandos e o manuseio do programa. Na parte inferior, há um campo de entrada, para inserir os comandos que definirão os objetos seja na parte gráfica ou na algébrica.

## 2.5 ESTUDOS PRELIMINARES

As contribuições obtidas pelo uso do *software* na aprendizagem da matemática têm sido alvo de investigação de diversos autores no que se refere às metodologias para o ensino da matemática associadas a esta ferramenta de ensino.

Na busca de sugestões para o ensino e aprendizagem da matemática que venham a contribuir para um aprendizado significativo Mendes, 2012, em sua dissertação para o Mestrado Profissional em Educação Matemática, apresenta uma coletânea de

atividades para serem desenvolvidas em sala de aula e na sala de informática com o objetivo de fornecer material para auxiliar os professores em suas práticas de ensino.

[...] para um estudante ser bem sucedido e ter uma aprendizagem significativa, ele precisa de elementos e atividades que o conduzam a um caráter exploratório, investigativo e motivador, assumir a condução de seu processo de aprendizagem e saber utilizar, estratégias para gerenciar tanto sua motivação quanto seu comportamento e sua aprendizagem. (MENDES, 2012).

Neste contexto, a autora deixa evidente a preocupação em dar sentido aos conceitos trabalhados, mostrando a necessidade de produzir significados ao propor atividades que visam sanar grandes abstrações de conceitos e que produzam um resultado positivo fazendo com que os alunos sintam-se motivados. Finaliza deixando evidente que a dissertação trata-se de uma contribuição aos professores com atividades de abordagens diferenciadas e que no decorrer de suas pesquisas proporcionaram resultados satisfatórios.

Seguindo esta mesma linha de pesquisa, Vieira, 2008 também apresenta sugestões de atividades aos professores utilizando o Geogebra para o ensino da matemática. De acordo com a autora, através de observações constantes ao longo de sua carreira docente notou-se grandes dificuldades por parte dos alunos em aprender Geometria, não somente em crianças, mas também no ensino fundamental e médio. Com isso, destaca a necessidade da diversificação e das possibilidades que os recursos materiais podem gerar, fazendo com que os alunos tenham uma melhor compreensão geométrica. Com relação ao Geogebra:

Ao experimentar as várias facetas que o Geogebra proporciona, o aluno pode compreender propriedades geométricas e entender as relações entre diversos objetos estudados. O referido *software* pode propiciar oportunidades para o desenvolvimento do raciocínio e para a troca de ideias, envolvendo conceitos já conhecidos e explorando novos conceitos, exigindo que os alunos usem raciocínio dedutivo e analisem cada possibilidade apresentada. Através dessa exploração, os alunos podem adquirir mais maturidade geométrica, atingindo níveis mais altos de compreensão. (VIEIRA, 2008).

A autora finaliza sua pesquisa dizendo que a proposta de ensino sugerida pode possibilitar aos professores um material que talvez não seja uma solução definitiva para suprir uma deficiência do ensino, mas cria uma nova possibilidade para a aprendizagem matemática e que a ideia é justamente que cada professor dentro de sua sala de aula crie suas próprias estratégias para atingir os objetivos desejados.

Valverde *et al.* (2012), no 1º Encontro Nacional do PIBID – Matemática também apresentam sugestões de atividades com a utilização do *software* Geogebra,

uma vez que facilita as construções propostas. Os autores em questão, após a análise de diversos livros didáticos e alguns trabalhos em Educação Matemática, perceberam as várias formas de representação dos números racionais, tais como: frações ordinárias, forma decimal e com figuras geométricas. Perceberam, no entanto que a representação na forma de pares ordenados embora não seja comum, não é apresentada no ensino básico.

Em virtude disso, o artigo de Valverde propõe atividades que visam promover a visualização de uma interpretação geométrica para os números racionais que são vistos como pontos em um sistema cartesiano e mostrar que com isto, os números representados pelas frações ordinárias passam a ser retas passando pela origem. Através destas visualizações é possível compreender inúmeros conceitos de matemática entre eles a relações de equivalência de frações, desigualdade de frações, MMC entre outros.

As atividades propostas segundo os autores visam apresentar ao professor uma forma diferente de ensinar conceitos e propriedades dos números racionais e destaca também a necessidade da aprendizagem da matemática estar ligada à compreensão e a apreensão do significado. A presença dos recursos tecnológicos nas escolas, à disposição de alunos e professores se bem utilizados podem permitir que esses objetivos sejam alcançados.

“Considerando que grande parte dos alunos que temos hoje nas escolas possui considerável intimidade com o universo tecnológico, uma aula que permita a manipulação de um software matemático pode se tornar uma aula mais prazerosa e estimulante.” (VALVERDE *et al.*, 2012).

Podemos perceber que os autores se posicionam de maneira favorável ao ensino da matemática atrelado ao uso do Geogebra e destacam que com essa ferramenta de ensino os alunos ficam mais motivados e obtém melhores resultados, pois, com o *software* a matemática fica mais fácil de aprender uma vez que com o Geogebra é possível criar as interações que os alunos precisam a fim de assimilar os conceitos matemáticos. Os autores têm a preocupação em apresentar sugestões de atividades para os professores testarem novos modos de ensinar e aprender.

Já Serra, 2015, em sua publicação para a Revista Liberato apresenta uma experiência prática em uma turma de primeiro ano do ensino técnico integrado em Mecatrônica. Utilizou o *software* Geogebra para aplicações e curiosidades matemáticas do número de ouro. Segundo o autor, a matemática possui muitas utilizações computacionais e com o Geogebra foi possível comprovar isso, pois ele permite

alterações instantâneas nas figuras, além de promover conclusões diretas sobre as modificações.

As atividades propostas por Serra visam trabalhar os números irracionais em especial o número Phi, também conhecido como o número de ouro ou razão áurea. O autor selecionou algumas obras de Leonardo da Vinci como Mona Lisa e Homem Vitroviano, na arquitetura o Partenon e também a sequência de Fibonacci para mostrar algumas das aplicações desse número que instiga a curiosidade de todos que o conhecem.

Segundo o autor o objetivo principal foi atingido. Os alunos participaram de forma ativa no processo de ensino e aprendizagem. Destacou também que a matemática possui muitas aplicações seja na arte, na arquitetura e na engenharia e outros. A utilização da informática cativou os alunos e despertou o interesse em descobrir novas aplicações. Pois, de acordo com Serra, 2015, “O computador se torna a ferramenta atrativa que, de maneira direta, interliga o professor e o aluno criando um mecanismo de fácil entendimento”.

É evidente que o uso de novas alternativas de ensino, em especial o uso de ferramentas computacionais tem sido uma ferramenta poderosa para o professor. Neste caso, o papel do professor é fundamental, pois se faz necessário compreender as dificuldades que os alunos sentem nas aulas de matemática e propiciar uma alternativa de ensino visando um melhor aprendizado.

[...] para esse processo avançar, o professor torna-se o grande responsável pela organização e condução do ensino, ou seja, as aulas devem ser bem planejadas, com um plano de ensino eficiente, visualizando objetivos e metas de aprendizado para cada conteúdo matemático. (SERRA, 2015).

Leivas e Gobbi (2014), em uma pesquisa de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática que teve origem devido às indagações de Gobbi quanto a sua prática pedagógica assim como pelo fascínio dos alunos pelas tecnologias, investigaram como alunos de 6° série do ensino fundamental realizam a construção do conhecimento de um assunto com a utilização do Geogebra.

Nesta pesquisa, os autores apresentam esta metodologia de ensino a essa turma de alunos num período de 30 dias, relatando a aplicação da sequência didática, assim como a aprendizagem dos alunos e as contribuições obtidas com o uso do *software*. Citam também que a tecnologia tem assustado e desacomodado muitos professores e destacam ainda que falta aos professores aceitarem as mudanças das

velhas formas de propor problemas. O uso de tecnologias no âmbito escolar é necessário para a sua expansão, pois segundo os autores:

Acreditamos que a escola tem o papel fundamental de utilizar os recursos tecnológicos com os alunos, pois o mundo está rodeado deles. Deve-se ter cuidado em assumir que o uso de tais recursos não resolve os problemas existentes, porque esses não garantem sozinhos, transformações na prática pedagógica, nem alteram a educação escolar. (LEIVAS e GOBBI, 2014)

Os autores utilizaram a Engenharia Didática – ED como metodologia de ensino adotada no processo, descrevendo a metodologia como sendo uma sequência de aulas organizadas de forma coerente juntamente com a utilização do software educacional Geogebra, pois segundo eles, permite uma maior interatividade entre os alunos e entre alunos-professor, o que resulta em troca de informações qualitativas.

As atividades propostas para os alunos foram definidas a partir da análise dos livros didáticos, verificando a forma de abordagem deles quanto à Geometria. Com isso, foi feita uma avaliação diagnóstica envolvendo o conteúdo perímetro e áreas para avaliar o conhecimento dos alunos quanto ao conteúdo em questão. Posteriormente os autores elaboraram uma sequência didática envolvendo perímetro e áreas com a utilização do *software* Geogebra.

Com relação às atividades, os autores destacaram que os aspectos visuais obtidos pelo Geogebra foram facilitadores, porém houve muitas dificuldades em visualizar a transformação das figuras. Os alunos também não perceberam nenhuma relação entre o perímetro, a área e as medidas dos lados da figura dada cujo este segundo os autores, era o objetivo principal. No entanto outras conquistas foram obtidas, conforme a citação a seguir:

A Geometria deixou, para a grande maioria, de representar uma Matemática estática, com resultados previsíveis e passa a fazer parte do próprio fazer dos alunos, conforme suas idades, em que o dinamismo é o combustível que os conduz. Eles são dinâmicos, não mais se conformam com aulas centradas na figura do professor, detentor do saber, do quadro e do giz. Ao utilizar o Geogebra na aplicação da sequência didática, a concentração e o envolvimento na busca da construção do conhecimento foram ganhos concretos na relação ensino aprendizagem. (LEIVAS E GOBBI, 2014).

Desta forma, há necessidade de nós professores avaliarmos o uso dos recursos tecnológicos como ferramenta de apoio uma vez que com ele é possível promover um ensino contextualizado da matemática, fazendo com que o aluno assimile

melhor os conteúdos. Porém, sabemos que ele não substitui o papel do professor, a lousa e o giz.

Diante do exposto, a tecnologia não deve ser vista como redentora da educação, mas sim como um elemento a mais na construção do aprendizado dos nossos alunos. O computador é uma ferramenta que representa um diferencial na busca por uma escola de qualidade e pode ser uma valiosa ferramenta de apoio ao ensino, mas sozinho ele não substitui o papel do professor como mediador no ensino, ao propor argumentações e questionamentos.

## **2.6 O NOSSO OBJETIVO**

A Geometria tem sido objeto de estudo desde a antiguidade e vários povos já utilizavam a geometria nas suas construções, ou seja, é uma parte da matemática que mais favorece a integração com outras áreas como a Arquitetura, Engenharia..., bem como proporciona habilidades em profissões. O estudo da Geometria permite ao aluno uma melhor interpretação e compreensão das formas que os cercam. Sendo assim o conhecimento geométrico é de extrema importância para a assimilação de conceitos matemáticos. O trabalho com a Geometria possibilita a eles a percepção do espaço, a visualização, bem como observar as semelhanças e as diferenças entre as formas.

O objetivo geral ao realizar este trabalho é propiciar uma melhor assimilação do aluno ao ensino da Geometria Plana especificamente no conteúdo de área e perímetro inovando as práticas pedagógicas utilizando como recurso tecnológico o software Geogebra. Visa também mostrar que a matemática é uma disciplina interessante além de ser importante para as diversas áreas do conhecimento.

O tema área e perímetro foram escolhidos por ser um conteúdo que é trabalhado nas turmas de 7º ano do ensino fundamental – turmas estas adotadas para a experimentação prática. A análise dos livros didáticos mostrou que eles não possuem muitas alternativas para o ensino do conteúdo em questão a não serem as formas convencionais.

Os objetivos específicos para a nossa proposta de ensino visam:

- Construir o conceito de área e perímetro, diferenciando a ideia de contorno da noção de superfície;
- Perceber a diferença da unidade de medida de área da unidade de comprimento;

- Proporcionar aos alunos uma aprendizagem sobre conceitos essenciais para a construção de algumas figuras planas;
- Observar o que acontece com o perímetro e a área de um retângulo, construído sobre a malha quadriculada do Geogebra, quando o mesmo é arrastado;
- Buscar alternativas no Geogebra para calcular a área e o perímetro das figuras e resolver situações-problema;
- Explorar os recursos do Geogebra.

Desta forma esta proposta se justifica pela busca de aulas mais práticas e dinâmicas com a utilização do software Geogebra, fazendo com que o aluno perceba propriedades e a obtenha de conclusões. Este trabalho é destinado aos alunos do 7º ano do ensino fundamental como atividade complementar.

### **3 A ESCOLA**

As atividades foram realizadas no campus da Escola Estadual Professor Flávio Warken, situada em Foz do Iguaçu – PR, no bairro Vila C, onde a mesma atende alunos do Ensino Fundamental, Médio e Técnico. Atende em torno de 1.600 alunos de condição socioeconômica médio-baixa (maioria). Possui 61 turmas divididas nos três períodos. O colégio possui ao todo 20 salas de aula, área de refeitório, uma biblioteca, uma sala multiuso, laboratório de Química, Física, Matemática e Biologia, laboratório de Informática, quadra de esportes coberta além de um auditório. A mesma também oferece sala de apoio, sala de recursos, cursos de língua estrangeira (CELEM) e projetos educativos de diversas áreas no contra turno escolar. Apresenta em seu quadro cerca de 70 servidores em regência e 40 servidores em funções de apoio ou técnico pedagógicas.



**Fotografia 1: Fachada do Colégio Estadual Prof. Flávio Warken**



**Fotografia 2: Laboratório de Informática da escola**

### 3.1 METODOLOGIA

As sequências de atividades de ensino constituiu numa estratégia didática, facilitadora do processo de ensino aprendizagem de matemática, especificamente o ensino na Geometria no que se refere ao conteúdo de área e perímetro de figuras planas. Fez parte do projeto o laboratório de informática da escola, com o auxílio do software educacional Geogebra, no qual foi desenvolvido as atividades com os alunos em horários extras, não comprometendo assim a carga horária da disciplina de matemática. A preparação e a organização das atividades experimentais foram em grau crescente de dificuldade sobre os conteúdos de área e perímetro. As atividades tinham um caráter qualitativo e foram realizadas individualmente ou em grupos no laboratório de informática.

Inicialmente foram selecionadas duas turmas de 7º ano com cerca de 25 alunos cada uma, para a experimentação do *software* Geogebra. Posteriormente cada turma teve duas aulas de 50 minutos cada, no laboratório com atividades objetivando a familiarização das ferramentas do programa, fornecendo assim um treinamento básico. Cada aluno recebeu uma folha contendo as atividades de ambientação do programa (anexo A). Para isso, foi utilizado um retroprojeter para que os alunos realizassem as atividades sugeridas juntamente com o professor. Após essas aulas, foi feita uma seleção com os alunos que tiveram uma melhor interação com as ferramentas do Geogebra e com esses alunos foram realizadas as atividades no contra turno para a assim estabelecer um diagnóstico da sequência didática. Compareceram para as atividades no laboratório 14 alunos. Estas atividades foram realizadas nos dias 09 e 16 de Dezembro de 2015.

Tendo em vista que esta proposta de ensino teve o objetivo de se utilizar o Geogebra como um material de apoio às atividades didáticas é importante ressaltar que independentemente do tipo de exercício proposto, o objetivo era que a turma compreendesse o conteúdo em questão, seja utilizando o computador, seja realizando as atividades no caderno. "Na escola, o Geogebra é simplesmente uma ferramenta. O objetivo não é que a turma aprenda simplesmente a usá-lo. Ele tem de estar a favor do ensino de algum conteúdo", explica Marcelo Kruppa Villani, professor da Escola Projeto Vida, na capital paulista. É importante destacar que as atividades foram apresentadas para o grupo de alunos evitando fornecer um passo a passo de como realizá-las, descrevendo os botões do software que devem ser acessados. O objetivo era apresentar

as atividades e deixar os alunos experimentarem as ferramentas do Geogebra a fim de escolher o método mais apropriado.

Esta proposta foi puramente metodológica e tinha o objetivo de observar, analisar registrar fatos caracterizando assim como sendo exploratória e descritiva. Utilizou também o levantamento bibliográfico de pessoas que tiveram experiências práticas com o ensino da matemática com o auxílio do Geogebra, para assim promover um aprimoramento de ideias a partir de materiais já elaborados como os artigos científicos já citados.

Os dados da pesquisa foram retratados por meio de relatórios, levando-se em conta aspectos tidos como relevantes, como as opiniões e os comentários dos alunos, ou seja, as informações obtidas não foram quantificáveis um vez que buscava apenas levantar dados sobre as motivações de um grupo de alunos de 7º ano do ensino fundamental com o intuito de compreender, investigar e interpretar comportamentos ou até mesmo rejeitar as hipóteses sugeridas pelos modelos teóricos no que se refere ao processo de ensino aprendizagem da Geometria no conteúdo de área e perímetro com o auxílio do Software Geogebra.

<b>Delineamento</b>	<b>Tipo</b>
Natureza	Aplicada
Abordagem	Qualitativa
Procedimentos	Bibliográfica / Experimental / Estudo de caso
Objetivos	Exploratória / Descritiva

**Tabela 1: Delineamento da pesquisa**

### **3.2 ROTEIRO DE ATIVIDADES**

No primeiro encontro ocorrido no dia 09/12, foi proposto uma sequência de 7 atividades. A primeira atividade proposta foi a seguinte:

## Área e Perímetro de Figuras Planas

Atividade 1 - Determine o perímetro e a área das figuras:

Considere:

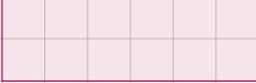
 = unidade de área

 = unidade de comprimento

a) 

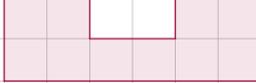
Área:

Perímetro:

b) 

Área:

Perímetro:

c) 

Área:

Perímetro:

**Figura 2: Primeira atividade**

A atividade consistia em determinar o perímetro e a área das figuras dadas, baseada na indicação da unidade de área e da unidade de comprimento. Assim, os alunos deveriam ter a percepção de que a área e o perímetro são duas medidas distintas, onde a área é a medida de uma superfície e o perímetro é a medida do comprimento de um contorno. Esta atividade era individual e não foi solicitado utilizar qualquer ferramenta do programa.

A análise das respostas fornecidas pelos alunos indicou que todos os 14 alunos conseguiram identificar os valores corretos referentes à área das figuras. Entretanto quanto aos valores do perímetro percebemos que houve uma maior dificuldade de assimilação, pois, apenas 8 alunos responderam os valores corretamente. Todos os 6 alunos que responderam os valores do perímetro de forma errônea associaram o perímetro ao número de lados da figura e não a unidade de comprimento dada na atividade.

Esperávamos nesta atividade que todos os alunos respondessem de forma correta os valores solicitados, uma vez que as figuras dadas eram as mais simples e que por ser uma atividade apenas de visualização e que não necessitava de cálculos mais elaborados esperava-se que todos os valores aos quais os alunos deveriam responder fossem corretos.

A segunda atividade proposta é apresentada na figura a seguir:

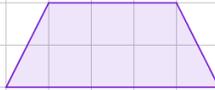


Atividade 3 - Determine o perímetro e a área dos trapézios:

Considere:

 = unidade de área

 = unidade de comprimento

a) 

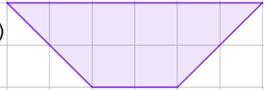
Área:

Perímetro:

b) 

Área:

Perímetro:

c) 

Área:

Perímetro:

**Figura 4: Terceira atividade**

Esta atividade era semelhante a anterior, onde a visualização era a única ferramenta a ser utilizada. A interpretação para os cálculos da área e do perímetro tinham a mesma fundamentação da atividade 2. Quanto aos valores correspondente as áreas das figuras, apenas 3 alunos erraram os valores em uma alternativa cada um. Quanto ao perímetro, 8 responderam com os valores mais aproximados e 6 erraram de forma absurda apresentando como resposta os valores associados quanto ao número de lados da figura.

Abaixo a figura correspondente à atividade número quatro:

Atividade 4 - Determine o perímetro e a área dos triângulos:

Considere:

 = unidade de área

 = unidade de comprimento

a) 

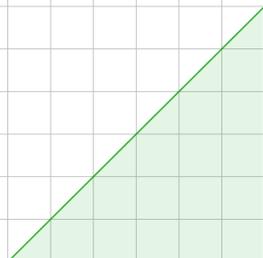
Área:

Perímetro:

b) 

Área:

Perímetro:

c) 

Área:

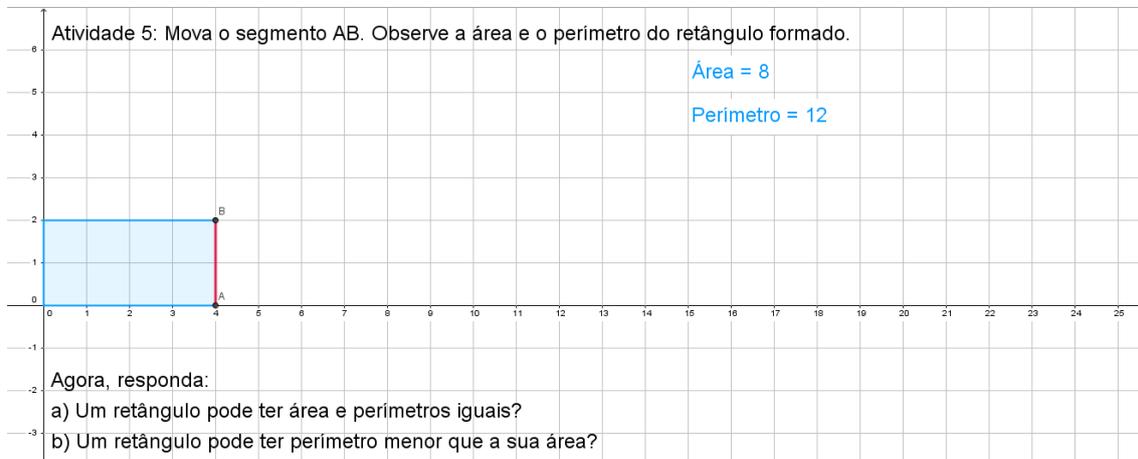
Perímetro:

**Figura 5: Quarta atividade**

Nesta atividade, 10 alunos acertaram os valores correspondentes a área, 2 erraram apenas uma alternativa e 2 erraram duas alternativas. Quanto aos valores do perímetro, por serem valores decimais e os alunos não possuíam acesso a calculadoras ou até mesmo as ferramentas do programa para encontrar as respostas, eram esperados

somente valores aproximados. Do total de alunos, 8 apresentaram valores aproximados quanto à área e 6 deles valores desconexos.

Abaixo a figura correspondente a quinta atividade realizada:



**Figura 6: Quinta atividade**

Esta atividade permitia que os alunos fizessem uma animação com o retângulo dado ao mover o segmento AB. Conforme eles movimentavam o segmento os valores da área e do perímetro aparecia na tela. Era esperado com esta atividade que os alunos ao fazerem variar o lado do retângulo, percebessem a relação entre a área da figura e o seu perímetro bem como ao analisar a variação dos valores respondessem os outros questionamentos dados a eles. A análise das respostas dos alunos mostrou que a maioria dos alunos sentiu dificuldade em relacionar área e perímetro. Dentre todas as respostas dadas convém destacar algumas especificamente. Para preservar a identidade dos alunos vamos representa-los por letras no alfabeto:

O aluno A respondeu na alternativa “a”: “*Não, porque a área se conta com a unidade e o perímetro se conta cada lado*”. O aluno B na mesma alternativa respondeu: “*Não, porque sempre teremos 4 a mais por casa dos lados*”. Para a alternativa “b” todos os alunos foram unânimes na resposta: Não. Porém alguns justificaram a sua resposta dentre eles: O aluno C por exemplo respondeu: “*Não, porque o perímetro nunca será menor que a área*”. O aluno D respondeu: Não. Porque sempre sobra quatro a mais”. Com essas respostas percebemos que a assimilação do processo de ensino pode ser vista de formas variadas onde cada um se expressa da sua maneira.

Esse tipo de atividade proporciona aos alunos a análise do assunto em questão ao movimentar a figura, tal benefício no quadro-negro não é possível

conquistar. Essas atividades juntamente com a ferramenta tecnológica permitem potencializar o processo de ensino de nossos alunos.

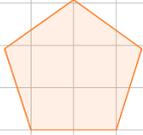
A seguir a imagem correspondente à sexta atividade aplicada:

Atividade 6 - Determine a área e o perímetro dos polígonos:

Considere:

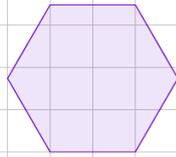
 = unidade de área

 = unidade de comprimento

a) 

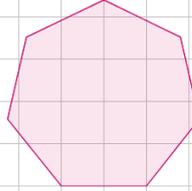
Área: \_\_\_\_\_

Perímetro: \_\_\_\_\_

b) 

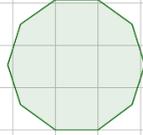
Área: \_\_\_\_\_

Perímetro: \_\_\_\_\_

c) 

Área: \_\_\_\_\_

Perímetro: \_\_\_\_\_

d) 

Área: \_\_\_\_\_

Perímetro: \_\_\_\_\_

**Figura 7: Sexta atividade**

Esta atividade exigia um pouco mais de nossos estudantes. Com esses polígonos não era possível ter um valor exato tanto para o valor da área quanto do perímetro. Essa atividade levou mais tempo para a análise e a interpretação dos resultados. Para o cálculo da área os alunos tinham que ter a noção de uma fração de área e efetuar as somas. Com isso, a análise das respostas dos alunos mostrou a dificuldade de chegarem a um resultado satisfatório, ou seja, mais aproximado possível do resultado. Dos 14 alunos, apenas 8 conseguiram uma melhor aproximação dos valores. Para o cálculo do perímetro essa atividade não exigia tanto. No entanto apenas 4 alunos chegaram ao valor exato em todas as alternativas, os demais erraram pelo menos duas das respostas exigidas.

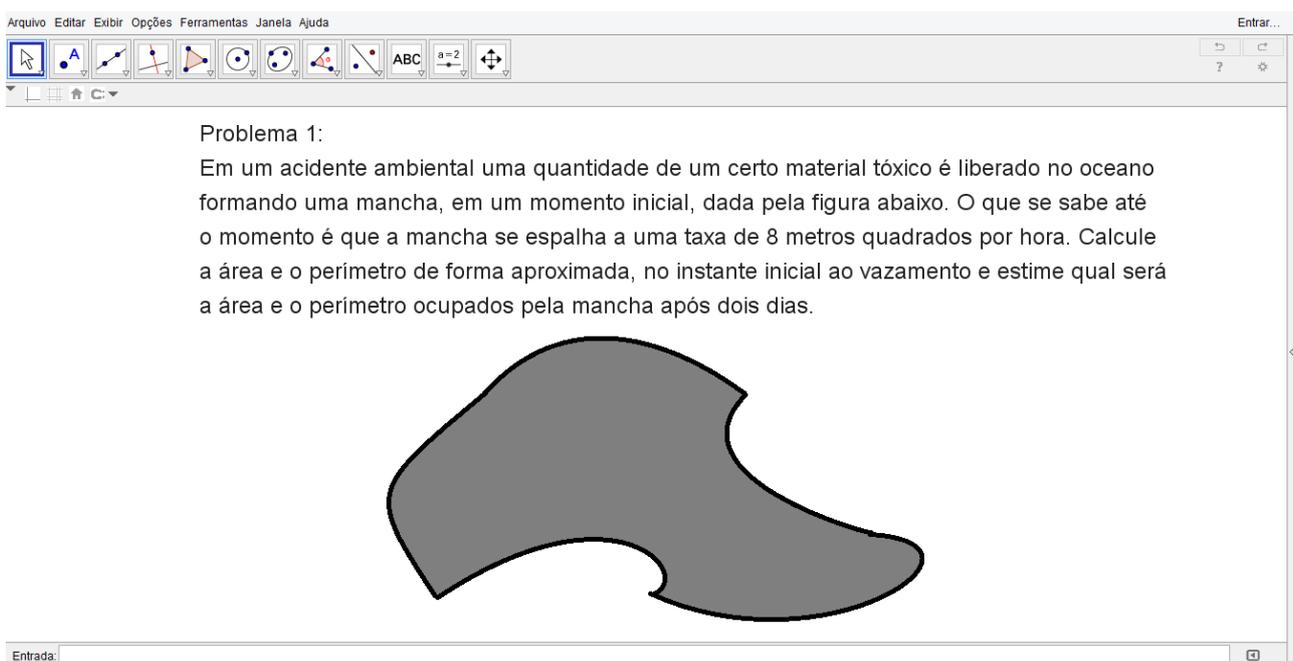
A sétima atividade proposta foi a seguinte:



**Figura 8: Sétima atividade**

Essa sétima atividade foi a última realizada no primeiro encontro. Ela consistia em encontrar alternativas para calcular a área e o perímetro. Para isso os alunos tinham que buscar mecanismos que viessem auxiliar ao cálculo dos valores solicitados. Não foi dada nenhuma sugestão para eles. Com isso, inicialmente ouve alguns questionamentos por parte dos alunos alegando a impossibilidade de resolver o problema proposto. Fato este que não durou muito tempo. Uns recorreram à régua, porém, sem êxito, outros foram explorar as ferramentas e com isso após um aluno achar uma ferramenta ideal a ideia dele se espalhou rapidamente...

As atividades seguintes foram realizadas no segundo encontro, no dia 16/12. A primeira atividade foi uma situação-problema conforme a imagem a seguir:



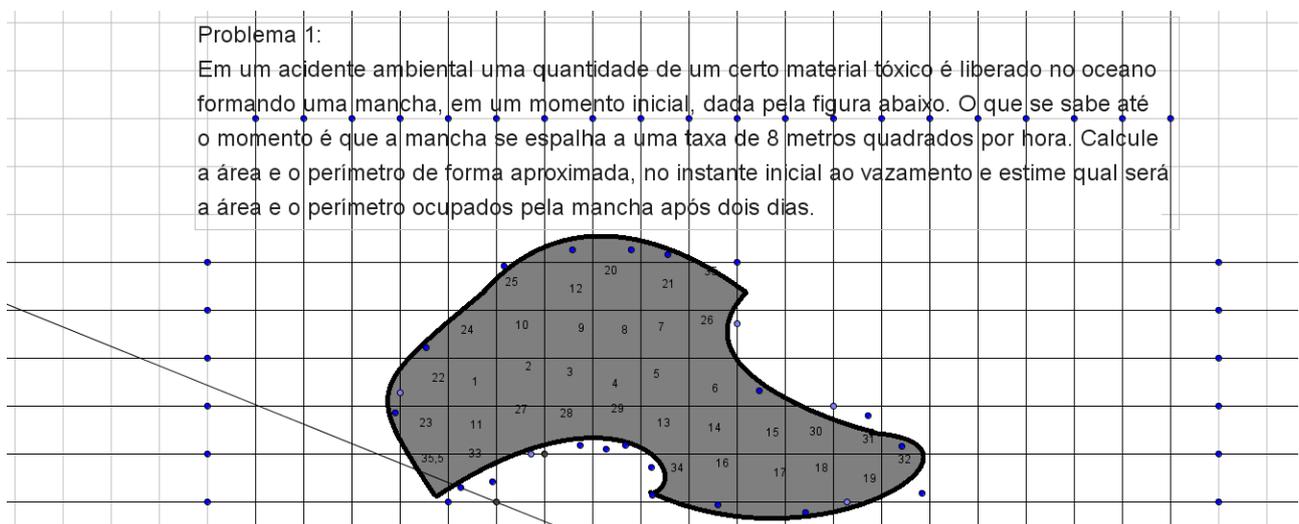
Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda Entrar...

Problema 1:  
Em um acidente ambiental uma quantidade de um certo material tóxico é liberado no oceano formando uma mancha, em um momento inicial, dada pela figura abaixo. O que se sabe até o momento é que a mancha se espalha a uma taxa de 8 metros quadrados por hora. Calcule a área e o perímetro de forma aproximada, no instante inicial ao vazamento e estime qual será a área e o perímetro ocupados pela mancha após dois dias.

Entrada:

**Figura 9: Situação-problema**

Para a situação problema proposta os alunos de maneira intuitiva perceberam que uma forma de obter a resposta da primeira parte do problema era colocar a figura dada para a situação inicial da mancha em uma grade como o que foi feito pelo aluno X na Figura 10. Após fazer isto o aluno aproximou a área da mancha usando áreas de quadrados, triângulos e trapézios usando as ideias exploradas nas atividades anteriores. Para a segunda parte do problema os alunos utilizaram regra de três para obter uma estimativa de como seria a área no futuro e desta forma prever como a mancha poderia eventualmente se comportar. Evidentemente este resultado e esta previsão feita pelos alunos não corresponde a realidade já que para estudar como irá se comportar o espalhamento da mancha seria necessário conhecimentos de Equações Diferenciais, Física e computação, no entanto, para os alunos pareceu muito divertido explorar um problema diferente do qual usualmente costumam deparar-se. Nesta tarefa o objetivo primário era que eles fossem capazes de aproximar uma área não poligonal pelo uso de polígonos e o objetivo secundário era que eles se questionassem se de fato a mancha iria se propagar de maneira uniforme. O objetivo primário foi alcançado com sucesso pelos estudantes já o objetivo secundário mostrou que a cabeça infantil trabalha naturalmente com grandezas proporcionais sem pensar sobre como fatores físicos poderiam influenciar a trajetória da mancha.



**Figura 10: Ferramenta utilizada pelo aluno X**

Por fim, a última atividade foi um problema com o uso Geogebra para resolução do Tangram. Nesta tarefa os alunos utilizaram as ferramentas do software para

resolver o problema proposto na Figura 7. Os alunos não apresentaram dificuldade para resolver os itens propostos.

## Tangram

O Tangram é um quebra-cabeças chinês formado por 7 peças. Com essas peças podemos formar várias figuras, utilizando todas elas sem sobrepor-las.

- a) Utilizando duas peças do quebra - cabeças, monte um quadrado de área equivalente ao quadrado azul.
- b) Monte um quadrado de qualquer área utilizando 2 peças.
- c) Monte um quadrado utilizando 3 peças.
- d) Monte um quadrado utilizando 4 peças.
- e) Monte um quadrado utilizando 5 peças.
- f) Monte um quadrado utilizando as 7 peças.

**Figura 11: Atividade descontração**

## 4 ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do software para o ensino de conceitos geométricos mostrou-se muito funcional para despertar a curiosidade dos estudantes. Cada tarefa tinha uma missão específica. Por exemplo, na primeira tarefa a ideia era que o estudante entendesse naturalmente o conceito de unidade de área e isto de fato ocorreu, com o avanço das atividades eles tiveram de mudar estratégias e perceber verdades geométricas de maneira empírica e isto somente foi possível devido a geometria dinâmica própria do Geogebra que permite aos alunos explorar as propriedades geométricas de forma livre. Isso não ocorre quando optamos por ensinar geometria usando somente quadro e giz. Dificilmente em uma aula convencional uma dinâmica de participação como a realizada nestas tarefas poderia ser observada, o software permite ao aluno deixar o aprendizado passivo e buscar respostas e indagações por contra própria.

Outro fato que deve ser destacado é que naturalmente os alunos fizeram o cálculo de áreas não regulares de maneira aproximada pelo uso de polígonos e isto é bastante interessante pois mostra que conceitos avançados como Cálculo Integral surgem de maneira natural quando nos deparamos com superfícies curvilíneas. Isso mostra que com o uso de ferramentas computacionais o aprendizado da geometria pode tornar-se mais agradável. Por fim, os alunos conseguiram por meio de investigação descobrir algumas ferramentas do Geogebra para o cálculo de áreas e perímetros e isto mostra que

quanto mais cedo introduzirmos o uso do software mais cedo os alunos vão se familiarizar com conceitos geométricos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.

CARVALHO, Maria Fabiana Nascimento de; PEREIRA, Valéria Cavalcanti; FERREIRA, Sandra Patrícia Ataíde. **A (des) motivação da aprendizagem de alunos de escola pública do ensino fundamental I: quais os fatores envolvidos?** Disponível em: <[https://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao\\_pedagogia/pdf/2007.2/a%20desmotivao%20da%20aprendizagem%20de%20alunos%20de%20escola.pdf](https://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao_pedagogia/pdf/2007.2/a%20desmotivao%20da%20aprendizagem%20de%20alunos%20de%20escola.pdf)> Acesso em: 31 jan. 2016.

CONTEÚDO aberto. In: **Wikipédia: a enciclopédia livre**. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>> Acesso em: 01 jan. 2016.

[http://unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/metodologia\\_cientifica.pdf](http://unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica.pdf). Acesso em 08/11/2015.

FERNANDES, Maurício Paulino Marques. **Relações Matemáticas: Uma ferramenta no combate ao desinteresse dos alunos**. Disponível em: <<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1201/1201.3546.pdf>> Acesso em: 29 jan. 2016.

FERREIRA, Ana Cristina; Nepomuceno, Mayara Maia Bruno; Mapa, Thierrse Fany Modesto; Cunha, Vanessa Miranda da. **Os alunos são realmente desinteressados quando se trata de aprender matemática?** Disponível em: <[http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1289/1/EVENTO\\_AlunosRealmenteDesinteressados.pdf](http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1289/1/EVENTO_AlunosRealmenteDesinteressados.pdf)> Acesso em: 30 jan. 2016.

**GEOGEBRAWIKI**. Disponível em: <[https://wiki.geogebra.org/pt/Página\\_Principal](https://wiki.geogebra.org/pt/Página_Principal)>. Acesso em 15 de ago. 2015.

KINDEL, Dora Soraia; FAVORETTO, Erika. **Frações, sua representação decimal e a calculadora**. Professor de Matemática Online, SBM, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, 2013.

LEIVAS, José Carlos Pinto; GOBBI, Juliana Aparecida. **O software Geogebra e a Engenharia Didática no estudo de áreas e perímetros de figuras planas**. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/286362135\\_O\\_Software\\_GeoGebra\\_e\\_a\\_Engenharia\\_Didatica\\_no\\_estudo\\_de\\_areas\\_e\\_perimetros\\_de\\_figuras\\_planas](https://www.researchgate.net/publication/286362135_O_Software_GeoGebra_e_a_Engenharia_Didatica_no_estudo_de_areas_e_perimetros_de_figuras_planas)> Acesso em 23 dez. 2015.

MENDES, Sonia Cristina da Cruz. **Atividades para o ensino de números irracionais**. 2012. Produto associado à dissertação Práticas Pedagógicas para o Ensino dos Números Irracionais, 2012. 46f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Severino Sombra, Vassouras 2012.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica Matemática**. Curitiba, 2008.

RIBEIRO, Ricardo Silva; GRAVINA, Maria Alice. Disco de Poincaré: **Uma Proposta para Explorar Geometria Hiperbólica no Geogebra**. Professor de Matemática Online. SBM, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, 2013.

SERRA, Diego da Siva. **Aplicações de números irracionais: um número famoso, outro instigante.** 2015. Revista Liberato, Novo Hamburgo, v.16, n. 25, p. 01–100, jan./jun. 2015.

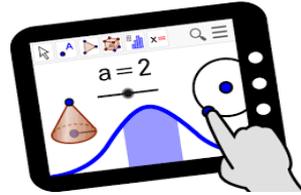
SZYMANSKI, Maria Lidia Sica; PEZZINI, Clenilda Cazarin. **O novo desafio dos educadores: como enfrentar a falta de desejo de aprender?** Disponível em: <<http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2007/Simp%C3%B3sio%20Academico%202007/Trabalhos%20Completo/Trabalhos/PDF/18%20Clenilda%20Cazarin.pdf>> Acesso em 31 jan. 2016.

VALVERDE, Willian; RYNDACK, Daniela Guerra; CAMPOS, Elisangela de; SIMÃO, Jaqueline Rocha; PILATO, Michele. **Visualização Geométrica de frações ordinárias usando o software Geogebra.** 2012.

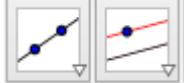
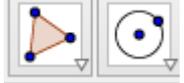
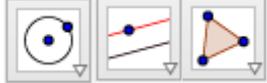
VIERA, Carmem Rosilene. **Usando o Geogebra para trabalhar o conceito de área.** Disponível em: <[http://www.ppgedmat.ufop.br/arquivos/produtos\\_2010/Produto\\_%20Carmem.pdf](http://www.ppgedmat.ufop.br/arquivos/produtos_2010/Produto_%20Carmem.pdf)> Acesso em: 25 dez. 2015.

**ANEXOS**

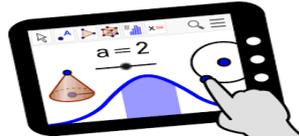
## ANEXO A – ATIVIDADES DE AMBIENTAÇÃO



### ATIVIDADES DE AMBIENTAÇÃO ÀS FERRAMENTAS DO GEOGEBRA

ATIVIDADES	FERRAMENTAS
1. Construa uma reta que passe pelos pontos A e B.	
2. Construa um segmento de reta determinado por dois pontos cuja medida é de 10 unidades.	
3. Construa duas retas r e s paralelas.	
4. Construa um segmento AB e seu ponto médio M.	
5. Construa um triângulo azul, um quadrado verde, e um pentágono vermelho.	
6. Construa um quadrilátero inscrito em uma circunferência.	
7. Construa um triângulo circunscrito a uma circunferência.	
8. Construa um hexágono e identifique o seus ângulos.	
9. Construa duas circunferências a e b, de tal forma que uma seja tangente da outra no ponto P.	
10. Faça um desenho utilizando a ferramenta polígonos.	

## ANEXO B – ATIVIDADES PROPOSTAS



### Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: \_\_\_\_\_ TURMA: \_\_\_\_\_

#### ATIVIDADE 1

- a) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_  
 b) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_  
 c) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_

#### ATIVIDADE 2

- a) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_  
 b) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_  
 c) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_

#### ATIVIDADE 3

- a) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_  
 b) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_  
 c) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_

#### ATIVIDADE 4

- a) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_  
 b) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_  
 c) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_

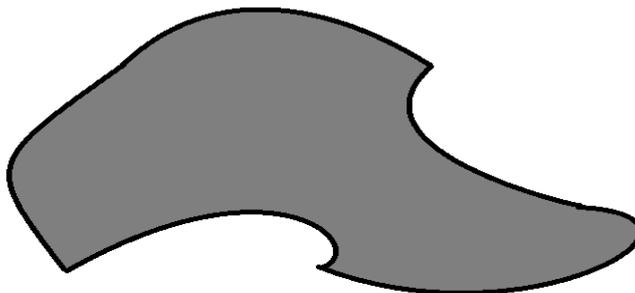
#### ATIVIDADE 5

- a) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 b) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### ATIVIDADE 6

- a) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_      c) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_  
 b) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_      d) Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_

**Problema:** Em um acidente ambiental uma quantidade de certo material tóxico é liberado no oceano formando uma mancha, em um momento inicial, dada pela figura abaixo. O que se sabe até o momento é que a mancha se espalha a uma taxa de 8 metros quadrados por hora. Calcule a área e o perímetro, de forma aproximada, no instante inicial do vazamento e estime qual será a área e o perímetro ocupados pela mancha após 2 dias.







# GeoGebra

Software Dinâmico de Matemáticas

## Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: [Redacted]

TURMA: 8º E

### Atividade 1

- a) Área: 4 Perímetro: 14  
 b) Área: 10 Perímetro: 4  
 c) Área: 10 Perímetro: 8

### Atividade 3

- a) Área: 8 Perímetro: 4  
 b) Área: 6 Perímetro: 4  
 c) Área: 8 Perímetro: 4

### Atividade 2

- a) Área: 11 Perímetro: 4  
 b) Área: 6 Perímetro: 4  
 c) Área: 6 Perímetro: 4

### Atividade 4

- a) Área: 4,5 Perímetro: 3  
 b) Área: 9 Perímetro: 3  
 c) Área: 18 Perímetro: 3

### Atividade 5

- a) Não, por que sempre haverá parâmetros diferentes  
 b) Sim, por que se você colocar um 1,5 na reta o parâmetro fica igual

### Atividade 6

- a) Área: 8 Perímetro: 7  
 b) Área: 9,5 Perímetro: 6  
 c) Área: 12,5 Perímetro: 7

### Atividade 7

o estado = 5,5, a via 5, a conexão km 4, a Pinheiro  
cruza o rio; Eu fiz usando a seta de Finir para duas  
partes e depois usando as setas ro corri

Problema 1:

[Redacted] n.º 31

7º E.



Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: [REDACTED]

TURMA: 7º D

Atividade 1

- a) Área: 4 Perímetro: 8  
 b) Área: 12 Perímetro: 16  
 c) Área: 10 Perímetro: 18

Atividade 3

- a) Área: 8 Perímetro: 12  
 b) Área: 6 Perímetro: 10  
 c) Área: 8 Perímetro: 12

Atividade 2

- a) Área: 11 Perímetro: 12  
 b) Área: 6 Perímetro: 10  
 c) Área: 6 Perímetro: 10

Atividade 4

- a) Área: 4,5 Perímetro: 9  
 b) Área: 4 Perímetro: 12  
 c) Área: 18 Perímetro: 18

Atividade 5

- a) Não  
 b) Não porque ele é maior

Atividade 6

- a) Área: 6,5 Perímetro: 10  
 b) Área: 9,8 Perímetro: 12  
 c) Área: 10,9 Perímetro: 14  
 d) Área: 2,7 Perímetro: 10

Atividade 7

Arroze e 3,75 Área, estroale 4,35 <sup>Área</sup> - <sup>Área</sup> 1,25. Cereais 5,10 Área

usando o software para obter o ponto por dois pontos e fixar o eixo

Problema 1:

[REDACTED]



# GeoGebra

Software Dinâmico de Matemática

## Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: [Redacted]

TURMA: 7ºE

### Atividade 1

- a) Área: 4      Perímetro: 4  
 b) Área: 12      Perímetro: 4  
 c) Área: 10      Perímetro: 3

### Atividade 3

- a) Área: 8      Perímetro: 4  
 b) Área: 6      Perímetro: 4  
 c) Área: 3      Perímetro: 4

### Atividade 2

- a) Área: 9      Perímetro: 4  
 b) Área: 6      Perímetro: 4  
 c) Área: 6      Perímetro: 5

### Atividade 4

- a) Área: 4,5      Perímetro: 3,5  
 b) Área: 9      Perímetro: 4  
 c) Área: 21      Perímetro: 5

### Atividade 5

- a) há a chance que o perímetro é menor  
 b) não há chance de área e 4 de perímetro

### Atividade 6

- a) Área: 7      Perímetro: 5  
 b) Área: 10      Perímetro: 5  
 c) Área: 16      Perímetro: 4

### Atividade 7

4,5      9  
 Eu usé o laboratório até descobrir por dois pontos  
 a área tem 8 de área e o perímetro tem 12 de área  
 a área tem 10 de área tem 7 de 10

### Problema 1:



# GeoGebra

Software Dinâmico de Matemáticas

## Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: \_\_\_\_\_ TURMA: 7<sup>o</sup>E

### Atividade 1

- a) Área: 4 Perímetro: 8  
 b) Área: 12 Perímetro: 18  
 c) Área: 10 Perímetro: 18

### Atividade 3

- a) Área: 8 Perímetro: 18  
 b) Área: 6 Perímetro: 10  
 c) Área: 8 Perímetro: 12

### Atividade 2

- a) Área: 10 Perímetro: 14  
 b) Área: 8,6 Perímetro: 10  
 c) Área: 6 Perímetro: 10

### Atividade 4

- a) Área: 4,5 Perímetro: 8  
 b) Área: 9 Perímetro: 13  
 c) Área: 18 Perímetro: 18

### Atividade 5

- a) Não, sempre tem 4 a mais que o perímetro dos lados.  
 b) Não, porque ele sempre está no O tem 90 graus, dos lados.

### Atividade 6

- a) Área: 6 Perímetro: 10  
 b) Área: 8 Perímetro: 12  
 c) Área: 10 Perímetro: 18

d) Área: 10,6 Perímetro: 10

### Atividade 7

Contamos com a ferramenta linha seleciona por 2 pontos para calcular a área fazendo vários quadrados, contamos o perímetro e subtraímos 4, com sempre o perímetro e 4 a mais que o área. então, 8, 12, 14 e 17.

### Problema 1:



Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: \_\_\_\_\_ TURMA: \_\_\_\_\_

Atividade 1

a) Área: 4      Perímetro: 8  
 b) Área: 18      Perímetro: 26  
 c) Área: 10      Perímetro: 18

Atividade 3

a) Área: 8      Perímetro: 10  
 b) Área: 6      Perímetro: 10  
 c) Área: 8      Perímetro: 10

Atividade 2

a) Área: 10      Perímetro: 14  
 b) Área: 6      Perímetro: 18  
 c) Área: 6      Perímetro: 10

Atividade 4

a) Área: 4,5      Perímetro: 9  
 b) Área: 9      Perímetro: 12  
 c) Área: 18      Perímetro: 18

Atividade 5

a) nao, porque quando se muda a medida do perímetro se muda o lado do ret. certo lado.  
 b) nao

Atividade 6

a) Área: 7      Perímetro: 9  
 b) Área: 11      Perímetro: 12  
 c) Área: 11      Perímetro: 8

Atividade 7

1-7,5      fez quadrados retos para a medida area  
2-33      aproximadamente, fez um lado reto  
3-4      antes de as pontas  
4-12

Problema 1:



**GeoGebra**  
Softwares Dinâmicos de Matemática

**Respostas das atividades propostas no laboratório**

ALUNO: [Redacted]

TURMA: 9<sup>o</sup> B

**Atividade 1**

- a) Área: 4 Perímetro: 4  
 b) Área: 15 Perímetro: 4  
 c) Área: 10 Perímetro: 8

**Atividade 3**

- a) Área: 7 Perímetro: 4  
 b) Área: 6 Perímetro: 4  
 c) Área: 8 Perímetro: 4

**Atividade 2**

- a) Área: 10 Perímetro: 4  
 b) Área: 7 Perímetro: 4  
 c) Área: 8 Perímetro: 4

**Atividade 4**

- a) Área: 7 Perímetro: 3  
 b) Área: 10 Perímetro: 3  
 c) Área: 18 Perímetro: 3

**Atividade 5**

- a) Não. Porque eles não tem o mesmo tamanho.  
 b) Não. Porque a área corresponde perimetro.

**Atividade 6**

- a) Área: 12 Perímetro: 5  
 b) Área: 16 Perímetro: 6  
 c) Área: 21 Perímetro: 7

d) Área = 11  
Perímetro = 10

**Atividade 7**

Quando se acrescenta um lado, define-se que dois pontos formam um quadrilátero com lados. Na figura 1 = 18, na figura 2 = 15. Na figura 3 = 16 e por último a figura 4 = 13.

**Problema 1:**



Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: [Redacted]

TURMA: 7<sup>o</sup> A

Atividade 1

- a) Área: 4      Perímetro: 8  
 b) Área: 12      Perímetro: 6  
 c) Área: 10      Perímetro: 18

Atividade 3

- a) Área: 8      Perímetro: 12  
 b) Área: 6      Perímetro: 10  
 c) Área: 8      Perímetro: 12

Atividade 2

- a) Área: 10      Perímetro: 18  
 b) Área: 6      Perímetro: 10  
 c) Área: 6      Perímetro: 10

Atividade 4

- a) Área: 4,9      Perímetro: 9  
 b) Área: 9      Perímetro: 12  
 c) Área: 10      Perímetro: 18

Atividade 5

- a) Não  
 b) Não

Atividade 6

- a) Área: 7      Perímetro: 8  
 b) Área: 11      Perímetro: 12  
 c) Área: 11      Perímetro: 8

Atividade 7

- 1 = 7,5 foi calculado vetos refinados por cada ponto.  
2 = 3,5 lado menor  
3 = 4  
4 = 12

Problema 1:



Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: [Redacted]

TURMA: 7E

Atividade 1

- a) Área: 4      Perímetro: 8  
 b) Área: 12      Perímetro: 16  
 c) Área: 16      Perímetro: 18

Atividade 3

- a) Área: 8      Perímetro: 12  
 b) Área: 6      Perímetro: 10  
 c) Área: 8      Perímetro: 12

Atividade 2

- a) Área: 10      Perímetro: 14  
 b) Área: 6      Perímetro: 10  
 c) Área: 6      Perímetro: 10

Atividade 4

- a) Área: 4,5      Perímetro: 9  
 b) Área: 12      Perímetro: 12  
 c) Área: 18      Perímetro: 18

Atividade 5

- a) Sim porque <sup>de acordo</sup> a soma sempre tem 4 arestas  
 b) Sim

Atividade 6

- a) Área: 6,5      Perímetro: 10  
 b) Área: 10      Perímetro: 14  
 c) Área: 17      Perímetro: 21  
 d) Área: 10      Perímetro: 10

Atividade 7

na imagem a ferramenta retas definidas por dois pontos  
Estrela 16 com coração 14. mão 12. anexo 9

Problema 1:



# GeoGebra

Software Dinâmico de Matemática

## Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: \_\_\_\_\_

TURMA: 7<sup>o</sup>D

### Atividade 1

- a) Área: 4      Perímetro: 4  
 b) Área: 4      Perímetro: 4  
 c) Área: 10      Perímetro: 8

### Atividade 3

- a) Área: 4      Perímetro: 4  
 b) Área: 6      Perímetro: 4  
 c) Área: 8      Perímetro: 4

### Atividade 2

- a) Área: 10      Perímetro: 4  
 b) Área: 6      Perímetro: 4  
 c) Área: 6      Perímetro: 4

### Atividade 4

- a) Área: 6      Perímetro: 3  
 b) Área: 10      Perímetro: 3  
 c) Área: 18      Perímetro: 3

### Atividade 5

- a) Não porque eles não têm o mesmo tamanho  
 b) Não porque a área corresponde ao perímetro

### Atividade 6

- a) Área: 12      Perímetro: 5  
 b) Área: 16      Perímetro: 6  
 c) Área: 24      Perímetro: 7  
 d) Área: 32      Perímetro: 10

### Atividade 7

Quando a "perímetro" é definida por dois pontos, há um  
decremento de área, na figura 1=8, na figura 2=15,  
na figura 3=16, na figura 4=13

### Problema 1:



# GeoGebra

Software Dinâmico de Matemáticas

## Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: \_\_\_\_\_

TURMA: 7-D

### Atividade 1

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| a) Área: <u>4</u>  | Perímetro: <u>8</u>  |
| b) Área: <u>12</u> | Perímetro: <u>18</u> |
| c) Área: <u>10</u> | Perímetro: <u>16</u> |

### Atividade 3

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| a) Área: <u>8</u> | Perímetro: <u>14</u> |
| b) Área: <u>6</u> | Perímetro: <u>10</u> |
| c) Área: <u>8</u> | Perímetro: <u>12</u> |

### Atividade 2

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| a) Área: <u>12</u> | Perímetro: <u>14</u> |
| b) Área: <u>6</u>  | Perímetro: <u>10</u> |
| c) Área: <u>6</u>  | Perímetro: <u>10</u> |

### Atividade 4

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| a) Área: <u>59</u> | Perímetro: <u>9</u>  |
| b) Área: <u>9</u>  | Perímetro: <u>12</u> |
| c) Área: <u>18</u> | Perímetro: <u>18</u> |

### Atividade 5

- a) Não Porque a soma dos polígonos é maior do que 90
- b) Não Porque sempre soma 90 graus

### Atividade 6

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| a) Área: <u>16</u> | Perímetro: <u>12</u> |
| b) Área: <u>10</u> | Perímetro: <u>14</u> |
| c) Área: <u>12</u> | Perímetro: <u>21</u> |

### Atividade 7

Estrelo 14 ferramenta usada: reta definida por dois pontos

Coroa 12 ferramenta usada: reta definida por dois pontos

Paralelogramo 9 ferramenta usada: reta afimada por dois pontos

Mão 12 ferramenta usada: reta de finida por dois pontos

### Problema 1:



Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: [Redacted] TURMA: \_\_\_\_\_

Atividade 1

- a) Área: 4 Perímetro: 6  
 b) Área: 14,18 Perímetro: 16  
 c) Área: 16,18 Perímetro: 18

Atividade 3

- a) Área: 8 Perímetro: 18  
 b) Área: 6 Perímetro: 10  
 c) Área: 8 Perímetro: 18

Atividade 2

- a) Área: 10 Perímetro: 12  
 b) Área: 6 Perímetro: 10  
 c) Área: 6 Perímetro: 10

Atividade 4

- a) Área: 9,5 Perímetro: 9  
 b) Área: 9 Perímetro: 12  
 c) Área: 18 Perímetro: 18

Atividade 5

- a) Não sempre o perímetro vai ser maior  
 b) Não sempre vai ficar 4 a mais do lado

Atividade 6

- a) Área: 9,5 Perímetro: 10  
 b) Área: 8 Perímetro: 13  
 c) Área: 7,6 Perímetro: 16  
 d) 7 Perímetro: 10

Atividade 7

o maior foi 6,5; entretanto 4,9; covocação 8; maior 9  
em qual requisição por qual ponto também o a c

Problema 1:

[Redacted]  
[Redacted]  
 em qual



Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO:                     

TURMA: 7º D

Atividade 1

- a) Área: 4                      Perímetro: 8  
 b) Área: 12                     Perímetro: 16  
 c) Área: 10                     Perímetro: 18

Atividade 3

- a) Área: 8                        Perímetro: 12  
 b) Área: 6                        Perímetro: 10  
 c) Área: 10                      Perímetro: 17

Atividade 2

- a) Área: 14                      Perímetro: 16  
 b) Área: 6                        Perímetro: 10  
 c) Área: 6                        Perímetro: 10

Atividade 4

- a) Área: 40                      Perímetro: 9  
 b) Área: 9                        Perímetro: 17  
 c) Área: 19                      Perímetro: 16

Atividade 5

- a) não, porque a forma ficaria com outra forma  
 b) não, porque o perímetro não pode ser menor

Atividade 6

- a) Área: 5,5                      Perímetro: 10  
 b) Área: 7,5                      Perímetro: 13  
 c) Área: 7,5                      Perímetro: 15  
 d) A = F                         20

Atividade 7

Eu obtive a ferramenta "segmento definido por dois pontos"

Problema 1:

- a) 6,5  
 b) 7,5  
 c) 8  
 d) 9



# GeoGebra

Software Dinâmico de Matemática

## Respostas das atividades propostas no laboratório

ALUNO: [Redacted]

TURMA: 7º ano D

### Atividade 1

- a) Área: 4      Perímetro: 4  
 b) Área: 12      Perímetro: 4  
 c) Área: 40      Perímetro: 8

### Atividade 3

- a) Área: 8      Perímetro: 4  
 b) Área: 6      Perímetro: 4  
 c) Área: 8      Perímetro: 4

### Atividade 2

- a) Área: 10      Perímetro: 4  
 b) Área: 6      Perímetro: 4  
 c) Área: 6      Perímetro: 4

### Atividade 4

- a) Área: 4,5      Perímetro: 3  
 b) Área: 2      Perímetro: 4  
 c) Área: 18      Perímetro: 3

### Atividade 5

- a) não, porque a área permanece a mesma, mas o perímetro muda  
 b) não, porque a área e o perímetro têm tamanhos diferentes

### Atividade 6

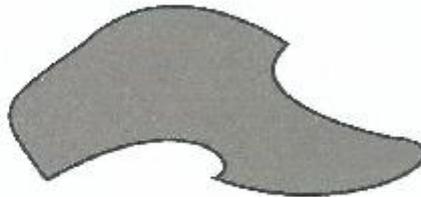
- a) Área: 7      Perímetro: 5  
 b) Área: 11      Perímetro: 6  
 c) Área: 13      Perímetro: 7  
 d) Área: 7      Perímetro: 10

### Atividade 7

Uma reta definida por duas pontas  
Mão: 8      conexão: 8  
Atalaia: 8      torre de metal: 8

### Problema 1:

**Problema:** Em um acidente ambiental uma quantidade de um certo material tóxico é liberado no oceano formando uma mancha, em um momento inicial, dada pela figura abaixo. O que se sabe até o momento é que a mancha se espalha a uma taxa de 3 metros quadrados por hora. Calcule a área e o perímetro, de forma aproximada, no instante inicial do vazamento e estime qual será a área e o perímetro ocupados pela mancha após 2 dias.



$$\begin{array}{r} 80 \\ \text{metros} \\ 8 \quad | \quad 1 \\ \times \quad 24 \\ \hline \end{array}$$

28 litros

$$\begin{array}{r} 11 = 192 \\ v = \frac{192}{1} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 28 \\ \hline 192 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ \times \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \quad 100 \\ \times \quad 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ \times 24 \\ \hline 120 \\ 600 \\ \hline 720 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \quad 48 \\ \times \quad 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \times = 220 \\ \times = 920 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \quad 110 \\ - 20 \quad 3,2 \\ \hline 200 \\ - 20 \\ \hline 0 \end{array}$$

KbH. 2015

$$\begin{array}{r} 40 \times 100 \\ \times = 100 \\ \hline 100 \end{array}$$

R: Em 2 dias a área será em 320 Amarela

43,5

Em 2 dias a área de 43,5 metros quadrados espalha a mancha. Por 20 horas por dia

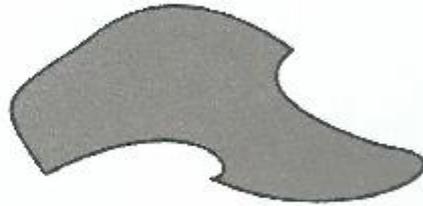
$$\begin{array}{r} 4 \\ 118 \\ \times 25 \\ \hline 295 \\ 1180 \\ \hline 2950 \end{array}$$

11

~~Exercício 31~~

31 f: CRABLAN

**Problema:** Em um acidente ambiental uma quantidade de um certo material tóxico é liberado no oceano formando uma mancha, em um momento inicial, dada pela figura abaixo. O que se sabe até o momento é que a mancha se espalha a uma taxa de 8 metros quadrados por hora. Calcule a área e o perímetro, de forma aproximada, no instante inicial do vazamento e estime qual será a área e o perímetro ocupados pela mancha após 2 dias.



Metros x Perímetro

8

hora

48

$$1x = 384$$

$$x = \frac{384}{1}$$

$$x = 384$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 8 \\ \hline 192 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 8 \\ \hline 384 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ 214 \\ \times 11 \\ \hline 121 \end{array}$$

31

Metros x P

384

hora

48

$$384x = 1440$$

$$x = \frac{1440}{384}$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 30 \\ \hline 1440 \end{array}$$

30

x

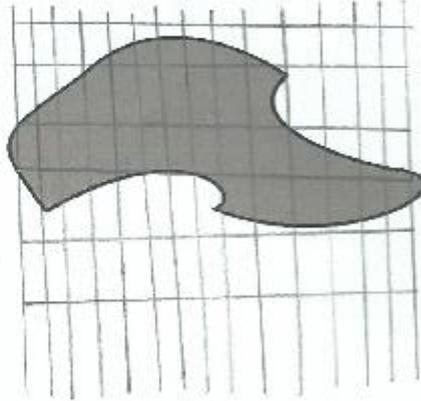
x =

43,5 Em 2 dias a área e o

13,5 metros quadrados.

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 3 \\ \hline 144 \end{array}$$

**Problema:** Em um acidente ambiental uma quantidade de um certo material tóxico é liberado no oceano formando uma mancha, em um momento inicial, dada pela figura abaixo. O que se sabe até o momento é que a mancha se espalha a uma taxa de 8 metros quadrados por hora. Calcule a área e o perímetro, de forma aproximada, no instante inicial do vazamento e estime qual será a área e o perímetro ocupados pela mancha após 2 dias.



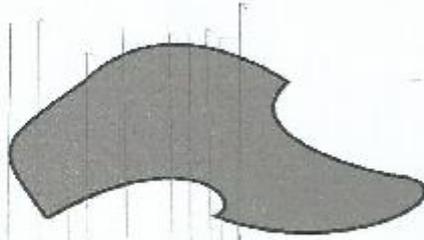
Em uma reta, a distância da reta definida por dois pontos  $P$  e  $Q$  é

A área é de 35 metros, sem de áreas

$$\begin{array}{r} 2 \\ 4 \\ 35 \\ \times 48 \\ \hline 280 \\ 140 \phantom{0} \\ \hline 1680 \end{array}$$

~~\_\_\_\_\_~~ = 28  $T = 48$ .

**Problema:** Em um acidente ambiental uma quantidade de um certo material tóxico é liberado no oceano formando uma mancha, em um momento inicial, dada pela figura abaixo. O que se sabe até o momento é que a mancha se espalha a uma taxa de 3 metros quadrados por hora. Calcule a área e o perímetro, de forma aproximada, no instante inicial do vazamento e estime qual será a área e o perímetro ocupados pela mancha após 2 dias.

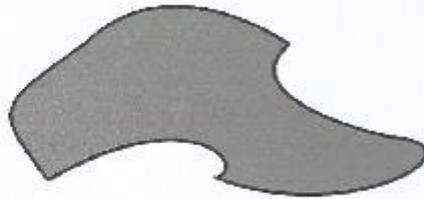


$$\begin{array}{r} 35 \\ 6 \overline{) 210} \\ \underline{12} \phantom{0} \\ 90 \\ \underline{60} \\ 30 \end{array}$$

A área é de 35 metros, no dia 2 dias a área é de 394 metros quadrados. o perímetro é de 34 metros. usei o lançamento chomsole: Reto. Debrute por dois pontos.

~~Problema~~

**Problema:** Em um acidente ambiental uma quantidade de um certo material tóxico é liberado no oceano formando uma mancha, em um momento inicial, dada pela figura abaixo. O que se sabe até o momento é que a mancha se espalha a uma taxa de 8 metros quadrados por hora. Calcule a área e o perímetro, de forma aproximada, no instante inicial do vazamento e estime qual será a área e o perímetro ocupados pela mancha após 2 dias.



$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 8 \\ \hline 192 \end{array}$$

Em 2 dias a área será

de 384 metros quadrados

área inicial é 35. Área

mancha

384

Horas

48

o segmento por 2 pontos

para obter uma malha

quadriculada e contornar

área, fiz as multiplicações e

Cheguei ao resultado

$$\begin{array}{r} 192 \\ + 192 \\ \hline 384 \end{array}$$

