



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA
INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

JONNATHAN DA SILVA

FOZ DO IGUAÇU - PR

2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA
INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

JONNATHAN DA SILVA

Monografia apresentada à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza- Biologia, Física e Química como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Ciências da Natureza- Biologia, Física e Química.

Orientador Prof. Dr. Rodrigo Leonardo de Oliveira Basso.

FOZ DO IGUAÇU - PR

2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA
INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

TERMO DE APROVAÇÃO

A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Por

Jonnathan da Silva

Esta monografia foi apresentada às 10 horas do dia 16 de dezembro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Ciências da Natureza-Biologia, Física e Química do curso de licenciatura em Ciências da Natureza-Biologia, Física e Química, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana. O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Rodrigo Leonardo de Oliveira Basso
UNILA – Campus de Foz do Iguaçu

Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Honnicke
UNILA – Campus de Foz do Iguaçu

Prof. Me. Fabio Ramos da Silva
IFPR – Campus de Foz do Iguaçu

*Dedico a minha mãe **Josefa Maria da Silva** e avó **Luiza Maria da silva** que muito incentivaram para que esse projeto fosse possível em minha vida, dando força e sendo compreensivas nos momentos mais difíceis.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me conceder a sabedoria e capacidade necessária para realizar este trabalho, por me ajudar e mostrar que tudo é possível, basta ter força de vontade.

A minha mãe, Josefa, pelo incentivo e total apoio em todos os momentos. Não tenho como expressar em palavras a gratidão que sinto por ela. Tudo o que sou devo a você, muito obrigado. Agradeço também ao meu irmão Miguel, por me incentivar e acreditar em minha capacidade. A todos os meus familiares que de alguma forma estiveram presentes nesse processo.

Dedico toda minha gratidão aos meus professores, por todo o conhecimento que me foi transmitido. Agradeço em especial aos professores Dr. Davi da Silva Monteiro e Dr. Gustavo de Jesus Lopez Nunez e ao meu orientador, Dr. Rodrigo Leonardo de Oliveira Basso e aos professores que irão compor esta banca o Dr. Marcelo Gonçalves Honnicke e ao Me. Fabio Ramos da Silva.

As pessoas que são muito especiais em minha vida, Andrielli Jorge minha companheira, que sempre acreditou em mim, mesmo quando eu não acreditava. Obrigado por todo amor e carinho e por nunca permitir que eu desistisse de algo. Quero lhe dizer que sou feliz por ter você do meu lado. Cezar Fonseca, Elton Costa, José David Riquelme, Raquel Rodrigues Dias que não se tornaram apenas colegas de curso e sim amigos, pois nossa união nos tornou fortes para conclusão dessa importante e difícil etapa de nossas vidas.

Não posso deixar de agradecer a meus colegas da graduação, pessoas incríveis que pude conhecer. Agradeço pelas tardes e noites de estudos, pelos momentos de descontração, por tudo que aprendi com vocês, muito obrigado.

Gostaria de agradecer aos professores, Maurício Takahashi dos Santos, José Guilherme Simion Antunes, Regiane Cristina Mareze Sipioni Castione e Washington Roberto Lérias, que atuam como docentes nos colégios estaduais que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

“Se eu fosse esperar que as pessoas fizessem
minhas ferramentas e tudo o mais para mim, eu
nunca teria feito nada”.

(ISAAC NEWTON)

RESUMO

Neste trabalho apresentaremos as influências das atividades experimentais relacionadas ao ensino de ciências e física. Para a realização do mesmo, fizemos uma pesquisa de campo, aplicando um questionário para os alunos e professores da rede pública de ensino. Também iremos analisar o desempenho dos alunos com relação às notas dos três primeiros bimestres do ano de 2014 em três escolas estaduais. Os colégios usados neste estudo foram o Colégio Estadual Professor Flavio Warken, o Colégio Estadual Dom Pedro II e o Colégio Professor Mariano Paganoto. Nestes três colégios a teoria e a prática estão sempre relacionadas, e a visita dos alunos nos laboratórios faz parte da realidade escolar, embora ainda haja precariedades nos laboratórios. A influência das atividades experimentais é relacionada com o desempenho dos alunos.

Palavras-chave: Experimentos, Laboratório, Professores, Alunos, Ciências, Física, Química.

RESUMEN

En este trabajo presentamos las influencias de las actividades experimentales relacionadas con la enseñanza de la ciencia y la física. Para la realización del mismo hicimos una investigación de campo, aplicación de un cuestionario para los alumnos y profesores de la red pública de enseñanza. Analizaremos el desempeño de los alumnos en relación a sus respectivas notas de los tres primeros bimestres del año de 2014 en los siguientes colegios estatales: Colegio Estadual Professor Flavio Warken, Colegio Estadual Dom Pedro II y Colegio Estadual Professor Mariano Paganotto. En estos colegios la teoría y la práctica están siempre relacionadas, las visitas de los alumnos al laboratorio hace parte de la realidad escolar, aunque haga precariedad en laboratorios. La influencia de las actividades experimentales se relaciona con el desempeño del estudiante.

Palabras claves: Experimentos- Laboratorio- Ciencias- Profesores- Alumnos-Física-Química.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
1.1.	OBJETIVOS:	12
1.2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:.....	12
1.2.1.	Os Grandes Projetos de ensino.....	13
1.2.1.1.	Comite de estudos de Ciências e Física (Physical Science Study Committee).....	14
1.2.1.2.	Projeto de curso de Física (Project Physics Course)	14
1.2.1.3.	Projeto Nuffield	15
1.2.1.4.	A herança dos projetos do Ensino de Física.....	15
1.2.2.1.	A INTERDISCIPLINARIDADE.....	16
1.3.	A INTERDISCIPLINARIDADE NOS DOCUMENTOS OFICIAIS.....	17
1.4.	FORMAÇÕES DE PROFESSORES.....	18
2.	O USO DE EXPERIMENTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ÊNFASE EM FÍSICA. 20	
2.1.	LABORATÓRIO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	21
2.1.1.	Laboratório de Demonstrações	21
2.1.2.	Laboratório Convencional ou Tradicional	21
2.1.3.	Laboratório Biblioteca	22
2.1.4.	Laboratório Prateleira de Demonstrações.....	22
2.1.5.	Laboratório de Projetos.....	22
2.1.6.	Laboratório Divergente.....	23
3.	METODOLOGIA DA PESQUISA	24
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
4.1.	A Questão da Interdisciplinaridade	25
4.1.1.	Resultados e opiniões dos Professores.	26
4.1.2.	Resultados e opiniões dos Alunos.....	28
4.2.	Análise do rendimento dos Alunos.	34
4.2.1.	Análise das médias das turmas.....	35
	CONSIDERAÇÕES FINAIS:.....	45
	APÊNDICE A	47
	QUESTIONÁRIO PARA DOCENTE	47

APÊNDICE B	48
QUESTIONÁRIO PARA DISCENTES	48
REFERÊNCIAS.....	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Desenvolveu Atividades Práticas com seus professores?	28
Gráfico 2- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Conhece o laboratório de Ciências da sua escola?	29
Gráfico 3- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Compreende os conhecimentos teóricos das disciplinas?	30
Gráfico 4- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Compreende os conhecimentos práticos das disciplinas?	30
Gráfico 5- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Como alunos o que considera mais importante o conhecimento teórico ou prático?	31
Gráfico 6- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Você acha necessário estudar Ciências, Física e Química?.....	32
Gráfico 7- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Gosta das aulas dos seus professores?	32
Gráfico 8- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Realiza pesquisa na internet, ou estuda em casa, sobre conteúdos abordados em sala das disciplinas de Ciências, Física e Química?.....	33
Gráfico 9- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Como avalia seu conhecimento e rendimento nas disciplinas de Física e Química?	34
Gráfico 10- Médias anuais das turmas.	35
Gráfico 11- Médias de Física dos alunos do 3 ^o Ano D do Colégio Prof. Flávio Warken.	36
Gráfico 12- Médias de Química dos alunos do 3 ^o Ano D do Colégio Prof. Flávio Warken.	36
Gráfico 13- Histograma de Física dos alunos do 3 ^o Ano D do Colégio Prof. Flávio Warken.	37
Gráfico 14- Histograma de Química dos alunos do 3 ^o Ano D do Colégio Prof. Flávio Warken.	38
Gráfico 15- Histograma de Ciências dos alunos do 9 ^o Ano A do Colégio Prof. Mariano C. Paganoto	39
Gráfico 16- Histograma de Ciências dos alunos do 9 ^o Ano C do Colégio Prof. Mariano C. Paganoto	39

Gráfico 17- Histograma de Física dos alunos do 2 ^o Ano A do Colégio Prof. Flávio Warken.....	40
Gráfico 18- Histograma de Física dos alunos do 2 ^o Ano B do Colégio Prof. Flávio Warken.....	40
Gráfico 19- Histograma de Física dos alunos do 3 ^o Ano C do Colégio Prof. Flávio Warken.....	41
Gráfico 20- Histograma de Química dos alunos do 2 ^o Ano A do Colégio Prof. Flávio Warken.....	41
Gráfico 21- Histograma de Química dos alunos do 2 ^o Ano B do Colégio Prof. Flávio Warken.....	42
Gráfico 22- Histograma de Química dos alunos do 3 ^o Ano C do Colégio Prof. Flávio Warken.....	42
Gráfico 23- Histograma de Física dos alunos do 1 ^o Ano A do Colégio Dom Pedro II.....	43
Gráfico 24-- Histograma de Física dos alunos do 2 ^o Ano A do Colégio Dom Pedro II.....	43
Gráfico 25- Histograma de Física dos alunos do 3 ^o Ano A do Colégio Dom Pedro II.....	44

1. INTRODUÇÃO

1.1. OBJETIVOS:

O objetivo do presente trabalho é analisar a influência das atividades experimentais no ensino de ciências, envolvendo as disciplinas de física e química, e entender como as atividades de laboratório podem contribuir para a formação dos conceitos e conhecimentos teóricos aplicados nas diretrizes básicas do ensino de Ciências. Além disso, pretende-se investigar os fatores que dificultam o uso da experimentação no ensino de Ciências nas escolas da rede pública, do ensino fundamental e médio.

1.2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

A comunidade brasileira de pesquisadores em Ensino de Ciências vem através de simpósios, seminários, congressos, reuniões científicas, encontros e periódicos, apresentando e publicando importantes resultados para a melhoria da qualidade e das condições deste ensino em nosso país.ⁱ

Mesmo sendo estas propostas pedagógicas diversas e em número expressivo, grande parte destes resultados de pesquisa no ensino de ciências, não chega às salas de aula, tendo pouca repercussão nas novas propostas curriculares no âmbito escolar, fato este que gera desrespeito às concepções dos estudantes devido ao pequeno número de atividades experimentais.

O uso de atividades experimentais, em especial no ensino de Física, tem sido apontado por professores e alunos como uma forma de minimizar a dificuldade de aprender e de ensinar Física de modo consistente.

No entanto, os professores em exercício permitiram constatar que essas propostas ainda se encontram distantes dos trabalhos realizados em grande parte das escolas, influenciados por diversos fatores que discutiremos adiante, porém sabemos que há necessidade da realização de novos estudos que visa a melhoraria da qualidade de ensino.

Neste trabalho iremos discutir alguns fatores, formas e técnicas para o ensino através da experimentação e se de fato essas atividades influenciam no ensino. Para isto foi necessário realizar um trabalho de campo em três Colégios Estaduais

da rede pública de Foz do Iguaçu, em busca de um posicionamento dos professores e alunos sobre o ensino através das atividades práticas, e constatar se os laboratórios de Ciências são ferramentas adotadas para o ensino das disciplinas ministradas pelos professores, e verificar a influência destas atividades no desempenho dos estudantes.

Para isto é necessário antes conhecer como surgiram as principais propostas de atividades práticas voltadas para a educação, que proporcionaram uma forma de ensino dinâmico, relacionando a teórica com a prática, o que realmente ocorre na sociedade, levando em consideração como estes temas podem ser abordados de forma interdisciplinar, e os quais são os principais tipos de técnicas de laboratórios voltados para o ensino.

A Física para os leigos está muito relacionada com o laboratório assim como a Ciências, mas na realidade essa associação não está tão presente no ensino, ou seja, quando se aprende Física ou Ciências nas escolas, o ensino não nos mostra uma associação tão imediata, pois o laboratório quase sempre está ausente na rotina do ensino escolar. Para entender melhor isso, vamos analisar como as primeiras atividades práticas começaram a serem introduzidas no ensino.

1.2.1. OS GRANDES PROJETOS DE ENSINO

No Ano de 1955, Iniciou-se nos Estados Unidos (EUA), um movimento de renovação do ensino de Ciências através de atividade experimentais, movimento este que se estendeu pela Europa e posteriormente a África, Ásia e a América Latina, abrangendo mais de cinquenta países. Sendo o surgimento desse movimento de renovação atribuído a um dos mais reconhecidos currículos de física do Mundo, o Physical Science Study Committe (PSSC)[1].ⁱⁱ

O PSSC foi o pioneiro dos novos currículos, mas além dele surgiram outros como o da Universidade de Harvard apresentando uma proposta curricular através do “Project Physics Course”[2], na Inglaterra, através do projeto “Nuffield Physics”, no Brasil com o projeto piloto “Física da Luz”, sendo promovido pela UNESCO, o “FAI- Física Auto Instrutiva”, o “PBEF- Projeto Brasileiro de Ensino de Física” e o “PEF- Projeto de Ensino de Física”. Iremos discutir um pouco sobre esses projetos.ⁱⁱⁱ

¹ PSSC- Physical Science Study Committee- Grande projeto Piloto do ensino de Física.

² Project Physics Course- No Brasil sendo conhecido como Projeto Harvard.

1.2.1.1. COMITE DE ESTUDOS DE CIÊNCIAS E FÍSICA (PHYSICAL SCIENCE STUDY COMMITTEE)

Sendo este o maior representante do movimento inovador no ensino de ciências, iniciado em 1957 nos EUA, teve sua tradução para o português realizada por um grupo de professores do Instituto Brasileiro de Educação e Cultura-IBEC entre 1961 e 1964, na Universidade de São Paulo.^{iv}

O PSSC modificou o ensino de Física com uma proposta metodológica revolucionária que utilizava um texto totalmente diferenciado, abordando uma sequência de conteúdos de uma forma inovadora que utilizavam temas clássicos explorados de uma forma experimental, através de demonstrações. Além disso, inseriram através de textos, questões abertas, onde o laboratório passava a fazer parte integrante do ensino através da utilização de atividades experimentais.

A prática experimental tinha sua inserção, conforme sua relação com a teoria e a aplicação com os conceitos da Física. Utilizando como novas ferramentas de ensino, o uso de filmes, neste modelo o professor é responsável por estimular a participação dos alunos através das discussões realizadas a partir das questões abertas, manipulação experimental, etc.

Esta proposta exigia dos estudantes uma participação ativa, onde todos devem realizar suas próprias atividades práticas. Com isto, era necessário que os experimentos realizados fossem simples e robustos, de baixo custo e que possam ser facilmente manipulados pelos alunos e orientados por um guia de laboratório.

1.2.1.2. PROJETO DE CURSO DE FÍSICA (PROJECT PHYSICS COURSE)

Numa reunião da Fundação Nacional de Ciências em 1963, Gerald Holton, físico, James Rutherford, professor de física na escola secundária e Fletcher Watson, educador, iniciaram o desafio de criar um novo projeto nacional de Física nos Estados Unidos. A ideia era elaborar uma nova proposta curricular para o ensino daquele país.^v

No Brasil ficou conhecido como Projeto Harvard, que tinha o objetivo de oferecer uma alternativa ao projeto PSSC. Essa experiência rompeu essa sequência rígida (direcionada a provar um conceito, uma lei), onde não só os fatos físicos em

si, eram levados em consideração, Abordando a Física voltada para o seu impacto social e humanístico, aspectos estes que foram capazes de atrair a grande maioria dos estudantes, integrando a Física, como ciência, ao contexto histórico e social.

O seu objetivo principal era organizar um curso de Física com o contexto humanista, atraindo o maior número de alunos possível para a Física básica e descobrir os fatores que influenciam na aprendizagem da ciência.

1.2.1.3. PROJETO NUFFIELD

Este projeto foi elaborado na Inglaterra a partir de 1962, pela Fundação Nuffield propondo um projeto próprio para Inglaterra. Porém, os responsáveis pelo Nuffield não negam a influência do PSSC.^{vi}

A Fundação Nuffield expandiu seu projeto numa perspectiva interdisciplinar envolvendo a Biologia, a Química e a Física. Atendendo os cinco anos obrigatórios, reorganizando todo o ensino de Ciências segundo novas estratégias metodológicas. Buscava um currículo de Ciências que fosse excitante para o aluno através de argumentos e investigações, tinha o objetivo de prover ao aluno a compreensão do que é a ciência, e o que significa ser um cientista.

O Projeto Nuffield apresentava novos métodos de ensino, com atividades de discussão e laboratório, sendo estes experimentos organizados em “kits”, com uso previsto de um kit para cada dois alunos. Esta atividade prática abordava simples demonstrações, obrigando o professor a criar condições para que os próprios alunos realizassem os experimentos, não exigindo que os mesmos dessem importância aos dados obtidos, mas que se comportassem como um cientista.

1.2.1.4. A HERANÇA DOS PROJETOS DO ENSINO DE FÍSICA

A herança deixada pelos projetos de ensino de Física estrangeiros, durante 1956 a 1969, foi importante para o ensino das Ciências Naturais. O professor que os conheceu, dificilmente se comportava de forma neutra, pois estes levavam os mesmo a refletirem sobre as propostas pedagógicas.

A metodologia e os objetivos aplicados em cada um deles podem ter sido diferentes, porém, todos estavam voltados para ciências. Refletindo a importância do pensamento científico e de seus procedimentos para obter as resposta dos problemas. Pode-se afirmar que o remédio para todos os males do homem seria a

ciência, portanto deixa-se claro a importância da mesma e que todos de alguma forma deveria buscá-la.

1.2.2. INTERDISCIPLINARIDADE E EDUCAÇÃO

No caso das Ciências da Natureza, a interdisciplinaridade é evidente, pois se relacionam de uma forma intrínseca. Mas o que é a interdisciplinaridade? No decorrer deste capítulo, será utilizado o conceito de interdisciplinaridade para mostrar que estas relações das Ciências são uma troca mútua de informações, conceitos e, principalmente, o auxílio recíproco para o desenvolvimento de cada área, com a descoberta de novos conceitos em uma, para explicar os fenômenos da outra, ou servindo como motivação para o progresso e crescimento de ambas.

1.2.2.1. A INTERDISCIPLINARIDADE

Segundo Paviani (2008), o estudo sobre interdisciplinaridade começou na década de 70, quando foram lançados os primeiros livros sobre esse assunto^{vii}. Esse termo pode ter vários significados, como teoria epistemológica, proposta metodológica, colaboração entre professores, entre outros. Neste trabalho, a interdisciplinaridade será vista como uma “[...] aplicação de conhecimentos de uma disciplina em outra” (PAVIANI, 2008, p. 14). Esta definição possibilita descrever a relação que existe entre Ciências, especificamente nas áreas de Física e Química.

Tendo em vista a notável relação entre as Ciências Naturais (Ciências, Física e a Química), percebemos que, com essa definição, é perfeitamente possível considerar a interdisciplinaridade entre essas disciplinas.

Para que ocorra uma ação interdisciplinar é necessária uma explicitação de conceitos teóricos, práticos e metodológicos, que esclareçam os princípios que são utilizados.

A ação interdisciplinar pode ocorrer nas escolas e nas universidades, bem como na vida profissional, utilizando conhecimentos prévios vindos de diversas áreas para se resolver questões reais. No caso das escolas e universidades, é necessário que seja feito todo um planejamento e uma organização de conteúdos adequados.

A interdisciplinaridade pode ser explorada em conhecimentos novos ou para a fixação de conhecimentos já produzidos, nas atividades de ensino, na elaboração de materiais didáticos, na atuação profissional, entre outras.

1.3. A INTERDISCIPLINARIDADE NOS DOCUMENTOS OFICIAIS.

Para reger a educação básica no Brasil, o Ministério da Educação, percebendo que o ensino está em constante modificação e partindo dos princípios definidos pelas Leis de Diretrizes e Bases (LDB)^{viii}, reformulou o currículo escolar do Ensino Médio. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), o ensino era carregado de informações e descontextualizado. Assim, procurou-se “dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartilhação, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender” (BRASIL, 2000, p. 4). Um dos objetivos dessa reforma foi o de orientar o professor na busca de novas técnicas e metodologias de ensino.^{ix}

Segundo este documento, o conhecimento de um aluno no Ensino Médio é dividido em três grandes áreas: Linguagem, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Para Brasil (2000, p. 20),

“[...] a aprendizagem na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias indica a compreensão e a utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o funcionamento do mundo, bem como planejar, executar e avaliar as ações de intervenção na realidade”.

Assim, observa-se a importância que esta área tem para o aluno, pois é por meio dos conhecimentos obtidos nela que ele pode entender o funcionamento do mundo em que vive. Observa-se também que a Física e a Química estão juntas, na mesma área do conhecimento.

Nesse novo contexto de ensino, a interdisciplinaridade é vista como uma forma de utilizar o conhecimento de várias disciplinas para a resolução de um problema real ou na compreensão de fenômenos. Aqui se encaixa novamente a definição dada de interdisciplinaridade, comprovando o fato de que ela é algo que tem somente a acrescentar para o conhecimento.

Nos objetivos da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. É reforçada a idéia de que nenhuma matéria deve ser trabalhada de

forma isolada e que sempre é possível fazer a ligação com a realidade do aluno. Um exemplo citado é o da Física, que estuda os fenômenos que estão presentes em nosso cotidiano, que por sua vez são baseados por leis e hipóteses. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, parte III, (BRASIL, 2000, p. 9), é esclarecido esse fato:

“O desenvolvimento dos instrumentos matemáticos de expressão e raciocínio, contudo, não deve ser preocupação exclusiva do professor de Matemática, mas das quatro disciplinas científico-tecnológicas, preferencialmente de forma coordenada, permitindo-se que o aluno construa efetivamente as abstrações matemáticas, evitando-se a memorização indiscriminada de algoritmos, de forma prejudicial ao aprendizado”.

Com isso assim devemos interpretar os resultados obtidos e comparar a teoria e prática.

Neste documento também é mencionado que a Matemática é a principal ferramenta da Física, pois ambas compartilham diversas informações e fórmulas. Mas também é lembrado que é possível fazer a ponte das disciplinas dessa área para as disciplinas de outras áreas, ou seja, uma interdisciplinaridade que envolve todas as matérias e campos do conhecimento.

De acordo com Pietrocola (2002), não basta apenas saber os conteúdos matemáticos para entender as teorias da Física. É necessário utilizar a Matemática para estruturar o pensamento físico, ou seja, enxergar a Matemática além da ferramenta, como algo que ajuda na construção do conhecimento, pois a Matemática precisa ser aprendida dentro dos contextos da Física.^x

Percebe-se, assim, que o professor do Ensino Médio pode e deve proporcionar situações nas quais o aluno possa identificar a conexão existente entre essas Ciências, para que haja uma maior compreensão do mundo em sua volta.

1.4. FORMAÇÕES DE PROFESSORES

A educação está em constante evolução. Para Paviani (2008), não se pode pensar em educação de forma isolada, pois os meios sociais, econômicos e políticos, assim como o ético e o religioso, afetam as relações educacionais.^{xi} Considerando-se essa idéia, começou-se a examinar as relações existentes entre a educação e a interdisciplinaridade. Foi visto que a interdisciplinaridade não pode ser só uma junção de matérias, mas sim de saberes, pois a educação consiste em um

processo de interação de idéias. Dessa forma, a interdisciplinaridade pode ser vista como algo que auxilia a interação entre as Ciências e as disciplinas.

Cada vez mais se exige conhecimento do ser humano, o que acarreta um excesso de informação. Tal fato reflete-se na grade curricular dos cursos de formação, pois cada vez mais aparecem novas disciplinas ao lado de várias já existentes nas universidades. Existe ainda uma briga por espaço, e às vezes são deixadas de lado disciplinas básicas, saberes essenciais, como as questões filosóficas e históricas, para incrementar novas matérias.

O profissional em formação necessita de conhecimentos transversais, pois uma pessoa com conhecimentos limitados se prejudica. Paviani (2008) ressalta que um profissional da atualidade deveria possuir tanto o conhecimento específico quanto os gerais e os básicos. Necessitando assim de uma formação interdisciplinar, algo que o envolva em todas as questões atuais e o ajude em sua formação.

Desta forma, a interdisciplinaridade auxilia no estabelecimento de condições para aprender, pois torna possível fazer a conexão dos conteúdos ensinados com o cotidiano do aluno, com algo que chame mais sua atenção, fazendo com que ele mesmo relacione a sala de aula com sua vida. Tratando das Ciências da Natureza, é possível mostrar que as ciências possuem um papel essencial na explicação do mundo físico, do qual o aluno faz parte.

Carvalho e Gil-Perez (2001, p. 14) realizaram um estudo sobre as necessidades formativas de um professor de Ciências, chegando “[...] à conclusão de que nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências”.^{xii} Essa formação defasada reflete-se não só na preparação desse professor, mas também nos seus alunos. Assim, vê-se a importância de se ter uma formação adequada e eficaz, que prepare o professor para os desafios da educação.

2. O USO DE EXPERIMENTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ÊNFASE EM FÍSICA.

A aplicação de experimentos no ensino de ciências vem apresentando-se relevante principalmente quando tratamos do ensino de Física, em todos os níveis de escolaridade.

É importante frisar que hoje, o acesso ao conhecimento científico se dá de diversas formas, podendo estas ser aplicadas em diferentes ambientes. Mas é na escola de Educação básica que a formação de conceitos científicos é introduzida diretamente, proporcionando ao ser humano a compreensão da realidade e a superação de problemas que o mesmo encontra no seu cotidiano.^{xiii}

O ensino de Ciências faz com que o estudante entenda como viver em sociedade utilizando os recursos que a ciência e a tecnologia lhe oferecem.

Contudo essa influência nas escolas se originou dos trabalhos experimentais realizados em universidades (Galiazzi, et al, 2001).

Galiazzi et al discutindo os objetivos e a influência das atividades experimentais^{xiv}, cita Kerr (1963) que aponta em sua pesquisa dez motivos para que essas práticas de ensino sejam utilizadas como recursos didáticos no ensino de Física e sendo esses motivos encontrados em pesquisas mais recentes (Hodson, 1998)^{xv}. Abaixo podemos citar os dez motivos segundo Kerr:

1. Estimular a observação acurada e o registro cuidadoso dos dados;
2. Promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum;
3. Desenvolver habilidades manipulativas;
4. Treinar em resolução de problemas
5. Adaptar as exigências das escolas;
6. Esclarecer a teoria e promover a sua compreensão;
7. Verificar fatos e princípios estudados anteriormente;
8. Vivenciar o processo de encontrar fatos por meio da investigação, chegando a seus princípios;
9. Motivar e manter o interesse na matéria;
10. Tornar os fenômenos mais reais por meio da experiência

Esses motivos citados acima podem se aplicados de diversas formas, abaixo seguem algumas das principais formas de aplicação dos diferentes tipos de

laboratório para o ensino de Ciências, citados na Tese de Doutorado de Pinho Alves, J.^{xvi}

2.1. LABORATÓRIO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Conforme observado nos grandes projetos, o movimento revolucionário no ensino de Ciências gerou contribuições, dando destaque ao laboratório didático no processo de ensino.

Com a valorização do laboratório didático e com novas propostas, metodologias, ferramentas e equipamentos didáticos, o uso do laboratório é uma boa forma para se ensinar ciências, a física e demais disciplinas no contexto interdisciplinar.

Vamos ver a seguir alguns tipos e metodologias de laboratórios didáticos que são utilizados para o ensino de ciências.

2.1.1. LABORATÓRIO DE DEMONSTRAÇÕES

O laboratório de demonstrações é onde o professor assume o papel de experimentador, enquanto ao aluno cabe o papel de espectador, acompanhando a realização da atividade prática experimental. Esse tipo de experimento pode ser realizado antes de iniciar um tema, com a finalidade de atrair o aluno e motivá-lo para o tema a ser tratado na sequência, tornando o tema mais atraente e agradável. Através das observações o aluno pode refletir e analisar os fatos e deles obter as leis físicas e entende-las.

2.1.2. LABORATÓRIO CONVENCIONAL OU TRADICIONAL

Neste tipo, normalmente são desenvolvidas atividades em grupos pequenos, onde o aluno tem a participação ativa, mas em contra partida suas ações são limitadas pelas restrições estabelecidas no roteiro do experimento, que impossibilita a modificação da montagem ou aplicação de outra atividade experimental.

A verificação da aprendizagem está atribuída à elaboração do relatório experimental, sendo fundamentados pela obtenção dos dados, elaboração de gráficos, análise dos resultados. O relatório serve para o professor como análise e avaliação da aprendizagem do aluno.

2.1.3. LABORATÓRIO BIBLIOTECA

Sendo proposto por Oppenheimer e Correl (1964), baseia-se na execução rápida de experimentos, que já se encontram montados e a disposição dos alunos, sendo de fácil aplicação e manuseio, propondo que o aluno pode voltar em um horário extra, para realizar novas atividades práticas acompanhados de um monitor. Este é bastante similar ao tradicional, a diferença é que não há a necessidade de várias medidas, dados e gráficos, sendo possível realizar várias práticas ao longo das aulas.

2.1.4. LABORATÓRIO PRATELEIRA DE DEMONSTRAÇÕES

Esse tipo de laboratório surgiu na década de 70, no Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP). Foi criado com o objetivo de ser um laboratório de apoio aos professores de teoria que queriam realizar demonstrações através de uma atividade prática para os alunos. Além disso, permite que os alunos possam realizar experimentos extras ou desenvolver pequenos projetos práticos.

Uma demonstração está baseada na constatação da validade de uma lei (uma hipótese) e como ela pode ser explicada, dependendo assim da sua aplicação na natureza. Com isso podemos demonstrar através de experimentos a base da Física, suas leis e teorias.

2.1.5. LABORATÓRIO DE PROJETOS

Este tipo de laboratório é oferecido aos alunos de curso de formação, pois é necessário que o aluno já tenha passado por um laboratório tradicional, assim já possui um treinamento, conhecendo técnicas, planejamento e procedimentos experimentais. Neste tipo de laboratório, o aluno não irá desenvolver o aprendizado de conceitos e princípios físicos, mas sim aplicá-los. Seu objetivo é proporcionar um ensaio experimental novo, podendo gerar um relatório experimental, sendo possível até descrever novos conceitos e teorias com fundamentação teórica e se tornar um artigo divulgado em uma revista científica.

2.1.6. LABORATÓRIO DIVERGENTE

Este prevê duas fases distintas para o laboratório divergente, sendo a primeira chamada de “Exercício”, onde o aluno cumpre uma série de procedimentos e medidas, proporcionando assim a familiarização do estudante com equipamentos experimentais e técnicas de medições, capacitando o aluno para a utilização do laboratório.

Na segunda etapa, com o aluno preparado, ocorre de fato a “Experimentação”. Nesta etapa o aluno decidirá qual atividade irá desenvolver, quais técnicas e procedimentos a serão utilizados, quais seus objetivos, e quais leis e hipóteses serão testadas. O estudante tem liberdade para realizar o experimento que lhe interessar desde que a atividade prática seja planejada e discutida com seu professor.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa de campo sobre “a influência das atividades experimentais no ensino de Ciências”, foi dividido em três partes. Sendo a primeira uma fundamentação teórica sobre a prática de experimentos, conforme descrito nas seções anteriores.

A segunda etapa consiste em trabalho de campo desenvolvidos nos colégios estaduais da rede pública de ensino, onde foram realizados questionários e visitas nas escolas, com os alunos e professores.

Nesta etapa foram escolhidos três colégios do Núcleo Regional de Foz do Iguaçu, sendo eles, o Colégio Estadual Prof. Mariano Camilo Paganoto, Colégio Estadual Prof. Flávio Warken, e o Colégio Estadual Dom Pedro II. Onde a pesquisa foi aplicada com quatro professores sendo eles o professor Maurício Takahashi dos Santos, o professor José Guilherme Simion Antunes, a professora Regiane Cristina Mareze Sipioni Castione e o professor Washington Roberto Lérias, que atuam como docentes nos colégios estaduais citados acima.

Para esse processo também contamos com a participação de 9 turmas, sendo 2 turmas do ensino fundamental e 7 turmas do ensino médio, totalizando 206 alunos entrevistados.

Na Terceira etapa realizamos as análises conformes às respostas obtidas nos questionários e visitas realizadas nos colégios, descrevendo as opiniões dos professores e alunos quanto à prática de atividades experimentais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, abordaremos os resultados sobre as pesquisas de campo realizadas em três colégios da rede pública estadual de Foz do Iguaçu, envolvendo o ensino fundamental anos finais e ensino médio.

O colégio Estadual Prof. Mariano Camilo Paganoto, situado na região do Jardim Petrópolis, foi o primeiro colégio visitado. A pesquisa foi realizada juntamente com Professor Mauricio Takahashi dos Santos que leciona a disciplina de Ciências, com os seus estudantes do 9º ano do ensino fundamental, sendo estes compostos por duas turmas de 33 e 35 alunos do período matutino.

O Colégio Estadual Profº Flávio Warken, situado na região da vila “C”, foi o segundo. A pesquisa foi com o professor José Guilherme Simion Antunes, que leciona a disciplina de Física, e a professora Regiane Cristina Mareze Sipioni Castione que leciona a disciplina de Química, juntamente com os alunos de duas turmas do 2º ano no período matutino e duas turmas do 3º ano no período noturno.

O terceiro colégio foi o Colégio Estadual Dom Pedro II, situado na região do bairro Morumbi, onde foi realizada uma pesquisa com o professor Washington Roberto Lérias, que leciona a disciplina de Física, juntamente com seus estudantes do 1º, 2º e 3º Ano do ensino Médio, sendo três turmas do período matutino.

4.1. A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Este trabalho de pesquisa buscou também avaliar a interdisciplinaridade, pois muitas vezes, os conteúdos entre a Física e a Química estão divididos no papel, mas de fato ocorre simultaneamente no nosso mundo real. Por este motivo, houve a necessidade de desenvolver esta pesquisa com os alunos do 9º ano, uma vez que é nesse ano que os estudantes têm o primeiro contato com a química e a física identificando e formulando seus primeiros conceitos.

Além da abordagem interdisciplinar, este trabalho buscou analisar e discutir a relação entre a teoria e a prática e o que os professores e alunos pensam a respeito disto. A seguir apresentaremos os resultados com base nos questionários aplicados aos professores e alunos. Os questionários aplicados se encontram em anexo (Apêndices A e B) no final desta monografia.

Abaixo segue a descrição, e análise do ponto de vista dos alunos e professores dos três colégios estaduais.

4.1.1. OPINIÕES DOS PROFESSORES SOBRE A INTERDISCIPLINARIDADE NAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO.

O primeiro professor, que está atuando como licenciado em Ciências há 18 anos, afirma que não teve formação interdisciplinar. Sua formação está direcionada a própria disciplina, afirmando que durante este tempo de docente sempre buscou técnicas e formas para aplicação de atividades experimentais no laboratório e em sala de aula.

O professor afirma ainda que sempre que possível tenta relacionar suas aulas com atividades práticas, mas um fator que compromete seu uso é o fato de o laboratório ser pequeno e precisar ser replanejado, pois não apresenta segurança para os que irão utilizar, tanto alunos como professores.

A maior dificuldade encontrada para a realização dessas atividades seria a carga horária e os equipamentos para preparação dessas aulas. Mesmo com tantos pontos negativos, o professor sempre tenta relacionar o conteúdo teórico com a prática e o contexto em que vivem, deixando clara a importância das duas formas de conhecimento. O professor finaliza afirmando que o docente deve estar sempre desenvolvendo atividades pedagógicas de forma a atrair o interesse do aluno. Logo, a cada novo tópico, há a necessidade de um replanejamento das aulas, atividades, trabalhos, avaliações, revisando o que foi planejado no Plano de Trabalho Docente (PTD), no início do ano letivo.

Já o segundo professor, que está atuando como licenciado em Matemática e Física há um ano, afirma que teve uma abordagem superficial sobre a interdisciplinaridade na sua formação.

O professor afirma que, sempre que possível tenta desenvolver atividades práticas, utilizando o laboratório para realizar experiências. Utilizando duas aulas por bimestre com cada turma, o mesmo alega que a escola possui um laboratório bem equipado com espaço físico adequado, apontando que sua maior dificuldade é realizar o manuseio dos equipamentos e materiais, além de apresentar uma grande carga horária de aulas em sala, fator este que dificulta a elaboração de experimentos.

O professor sempre tenta relacionar o conteúdo teórico com a prática e os fatores cotidianos em que vivemos, e em sua opinião a prática e a teoria devem estar sempre relacionadas. A sua forma de avaliação está distribuída de três formas: provas escritas, experiências e trabalhos diversos (pesquisa científica, feira de ciências), ambos embasados nas Diretrizes Curriculares Específicas de Física e devidamente descritos no seu Plano de Trabalho Docente.

Para a professora, licenciada e bacharel em Química Tecnológica, atuando há 24 anos como docente na área de Química, sempre buscou formas para trabalhar a interdisciplinaridade relacionando a teoria com o ambiente em que vivemos. Ela deixa clara a importância de atividades práticas no ensino, utilizando uma vez por mês o laboratório com todas as suas turmas. O que contribui para esse processo é o fato de possuir o apoio da direção e sentir total segurança em utilizar o laboratório, buscando sempre zelar pelo espaço físico e passando grande parte de suas horas atividades no laboratório para o preparo das suas aulas.

Em sua opinião, é necessário buscar uma maneira para chamar atenção dos alunos para o ensino de química. A forma encontrada por ela foi à presença de aulas experimentais no seu Plano de Trabalho Docente. Com isto, ela afirma deixar clara a importância da Química no ensino, mostrando suas aplicações ao nosso redor. Para a professora, a prática é mais estimulante, e não consegue ver outra forma de ensino separando o conhecimento teórico com a prática.

Já para o quarto professor, formado em licenciatura Plena em Física, atuando na rede pública há 20 anos, carrega consigo o lema de facilitar o que é difícil, utilizando atividades práticas aleatórias com seus alunos e, frequentemente, com os projetos que desenvolve na escola (Projeto PIBID e Iniciação Científica Jr.). Na maioria das vezes, estas atividades são desenvolvidas em sala de aula, pois o mesmo afirma que divide o espaço do laboratório de ciências com o espaço destinado a merenda escolar. Sendo o laboratório utilizado como depósito, Washington reclama da falta de materiais para desenvolver atividades com grupos grandes. Nas suas aulas práticas, utiliza materiais alternativos, buscando realizar um paralelismo entre a teoria e a prática, trazendo conceitos populares e transformando-os em conhecimentos científicos.

O mesmo já organizou feiras de ciências tradicionais, com experimentos e explanação teórica dos mesmos, além do projeto de Iniciação Científica Jr. em Energias Renováveis e experimentos com materiais alternativos.

O professor finaliza afirmando que embora seja mais teórico do que experimental, os dois são relevantes e um conhecimento prático vem a complementar o teórico.

Por isso, o professor busca adaptar-se nas condições de trabalho, com uma grande carga horária, para proporcionar uma melhor sequência didática, para suas turmas heterogênicas. Assim proporcionando uma linguagem da física e outros fatores que busquem explicar os fenômenos e que ocorrem no nosso cotidiano.

4.1.2. OPINIÕES DOS ALUNOS.

Segundo as respostas dos questionários realizados com os alunos dos três colégios estaduais, quando questionados se conhecem o Laboratório de Ciências da sua escola e se desenvolvem atividades práticas com seus professores de ciências, física e química, fica claro que todos os alunos conhecem o espaço físico do laboratório de Ciências da sua escola, e que pelo menos uma atividade já foi desenvolvida no laboratório de ciências, com seus professores da área (Ciências, Física e Química) conforme podemos observar nos gráficos 1 e 2 apresentados abaixo.

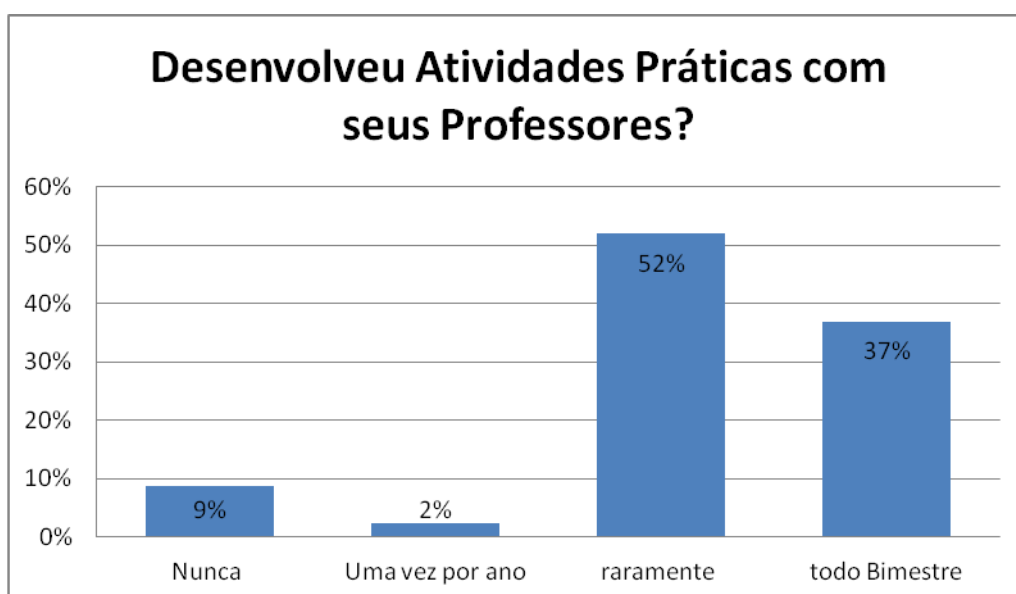


Gráfico 1- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Desenvolveu Atividades Práticas com seus professores?

Podemos notar que apenas 9 % dos alunos entrevistados afirmam nunca terem desenvolvido atividades práticas com seus professores, porém o restante já desenvolveu algum tipo de atividade.

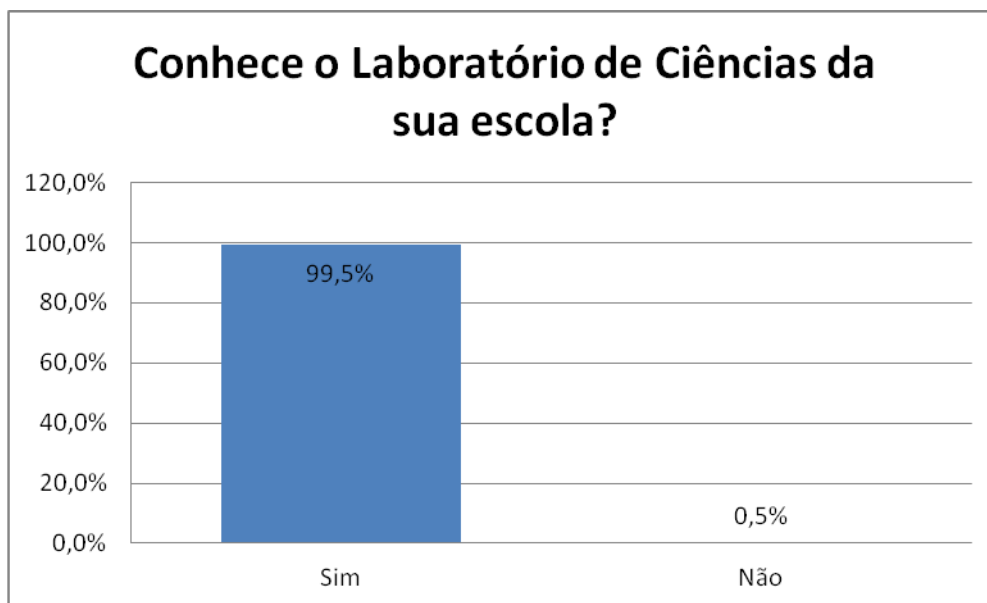


Gráfico 2- Respostas dos alunos nos questionários sobre:Conhece o laboratório de Ciências da sua escola?

Podemos notar que 99,5 % dos alunos conhecem o laboratório de ciências da sua escola conforme o gráfico 2. Sendo 0,5% de um total de 206 alunos entrevistados.

Quando questionados se conseguem compreender os conhecimentos teóricos das disciplinas, a grande maioria consegue compreender os conhecimentos teóricos, porém alguns apresentam dificuldades em ao menos uma disciplina, conforme podemos observar no gráfico 3 a seguir.

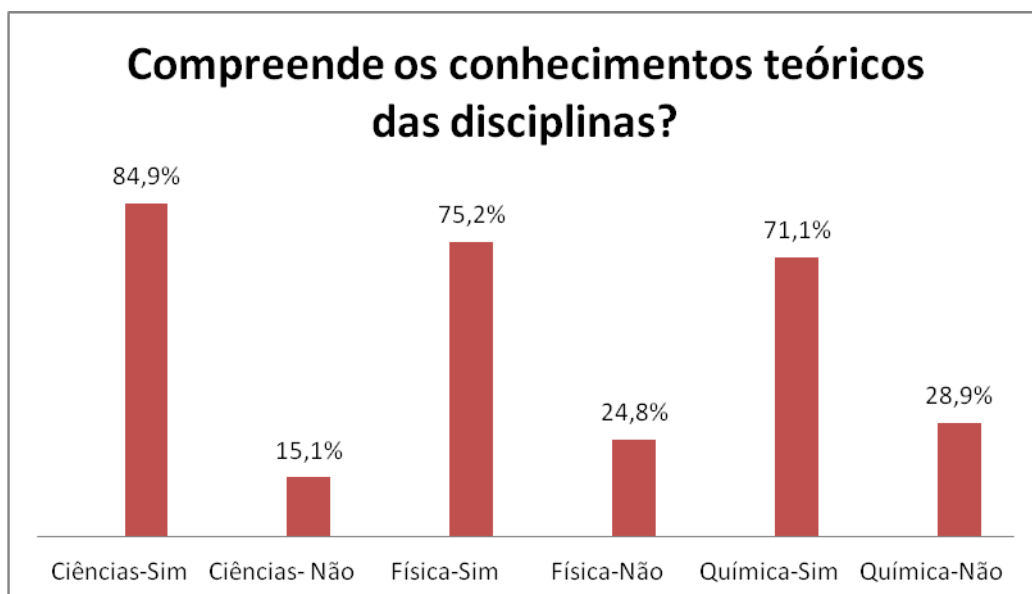


Gráfico 3- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Compreende os conhecimentos teóricos das disciplinas?

Conforme os dados contidos no gráfico 3 podemos observar que 84,9 % dos alunos compreende os conhecimentos teóricos do ensino de ciências, 75,2% os conhecimentos teóricos de Física e 71,1% os conhecimentos de química, de um total de 100% para cada disciplina.

Já os conhecimentos práticos, os mesmos afirmaram que esse tipo de atividades contribui para a aplicação de conceitos teóricos no cotidiano e no ambiente escolar. E o gráfico 4 nos mostra qual a porcentagem de alunos que conseguem compreender as atividades práticas desenvolvidas.

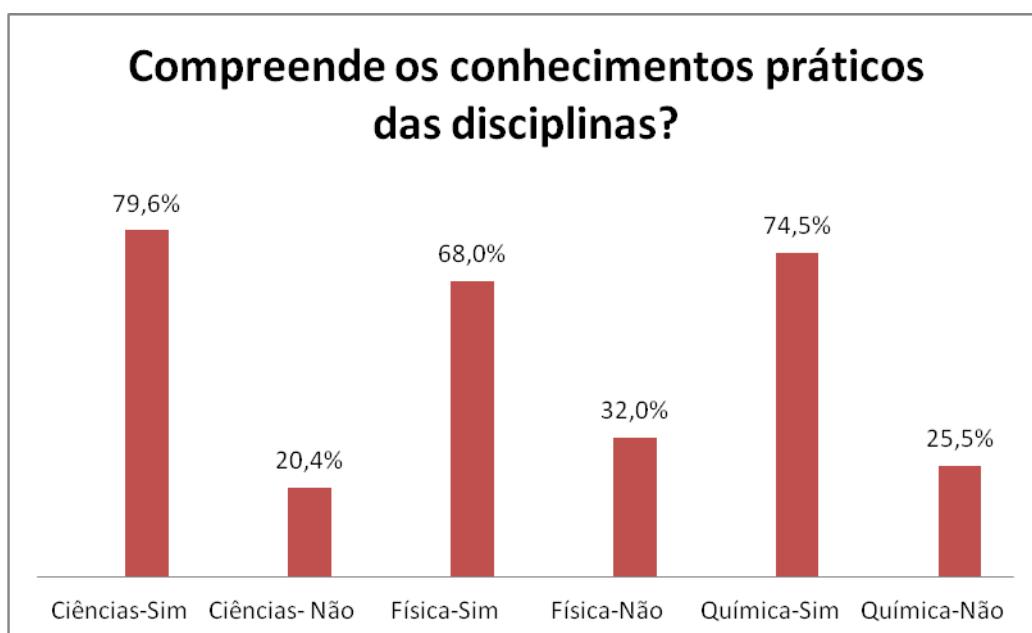


Gráfico 4- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Compreende os conhecimentos práticos das disciplinas?

Conforme os dados contidos no gráfico 4 podemos observar que 79,6 % dos alunos compreende os conhecimentos práticos do ensino de ciências, 68% os conhecimentos práticos de Física e 74,5% os conhecimentos de química, de um total de 100% para cada disciplina.

Quando questionados sobre qual forma de ensino contribui para o seu desenvolvimento e crescimento como indivíduo, os mesmos responderam que seria o conhecimento teórico-prático, realizando uma ligação da teoria com a realidade. Conforme podemos observar no gráfico 5 a seguir.

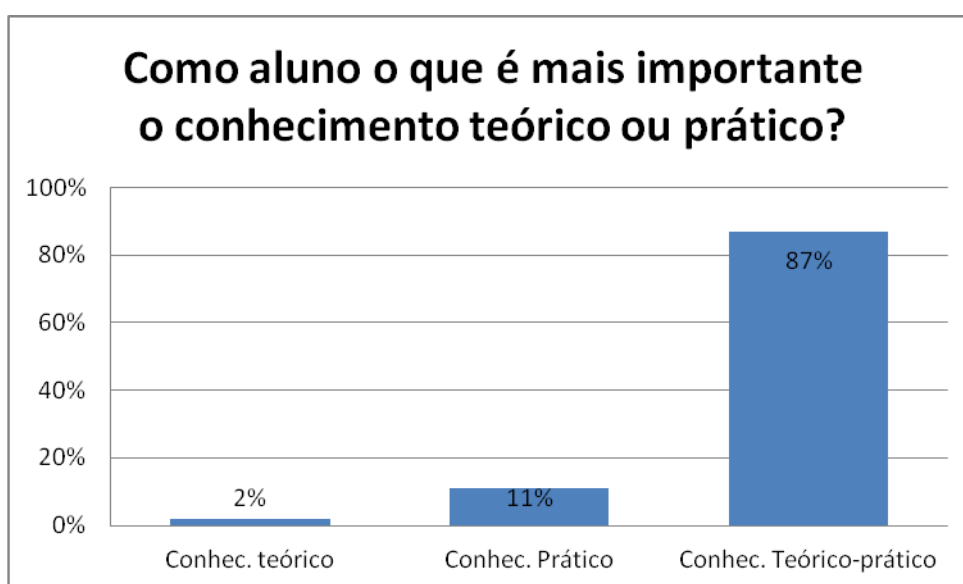


Gráfico 5- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Como alunos o que considera mais importante o conhecimento teórico ou prático?

Podemos observar que 87 % dos alunos considera o conhecimento teórico-prático como o mais importante para ser aplicado pelo professor.

Sabemos que essas disciplinas, muitas vezes, são temidas em função da sua complexidade, mas a maioria dos alunos acha necessário, o seu estudo e entendimento, mesmo que em muitas vezes esses conceitos sejam considerados “chatos” ou difíceis. Conforme podemos analisar no gráfico 6.

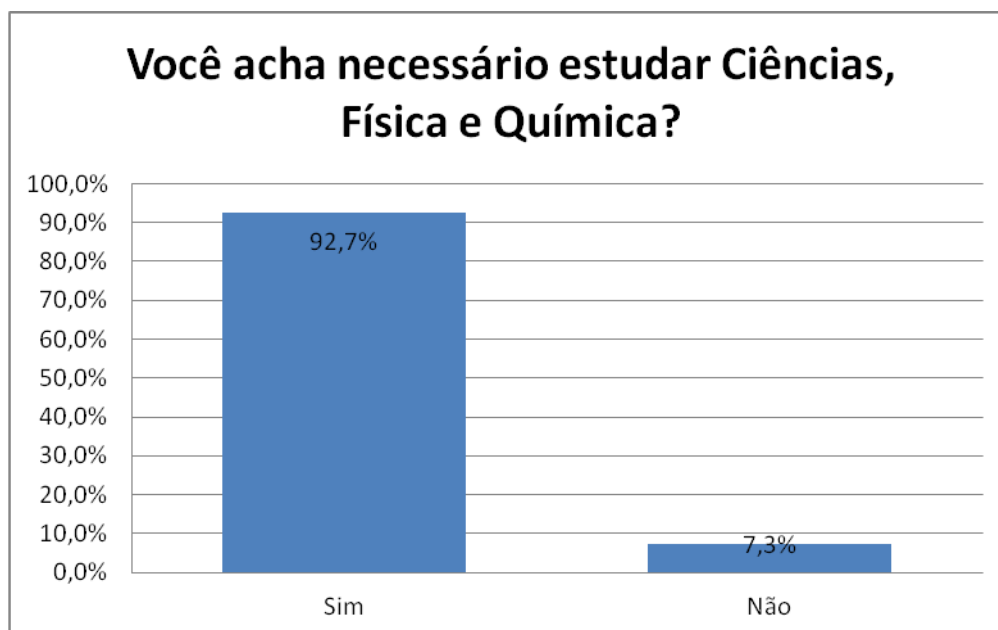


Gráfico 6- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Você acha necessário estudar Ciências, Física e Química?

Conforme o gráfico 6 nos mostra 92,7% dos alunos acha necessário o estudo de ciências, física e química, mesmo com sua complexidade.

Quando questionado as alunos, sobre as aulas dos seus professores se gostam da metodologia adotada, e a forma de transmissão de conhecimento, podemos analisar o gráfico a seguir.

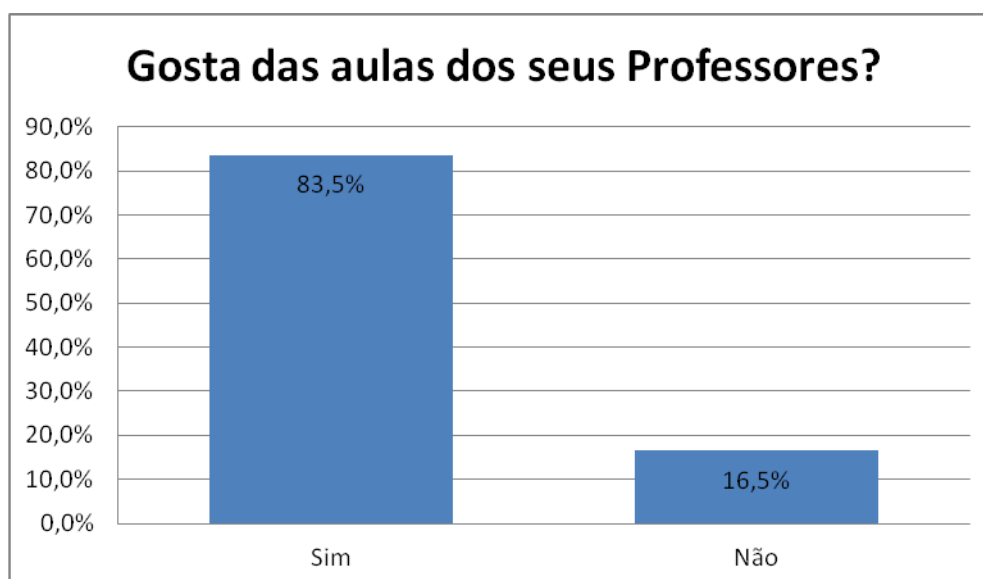


Gráfico 7- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Gosta das aulas dos seus professores?

Podemos notar que 83,5 % de um total de 206 alunos gostam da metodologia adotada por seus professores.

Sobre a busca de informações e conhecimentos científicos quando questionados sobre a realização de pesquisas na internet, ou se estudam em casa, temas que o(a) professor(a) comenta em sala de aula, poucos realizam pesquisas sobre os conhecimentos transmitidos pelos seus professores em sala de aula.

Sabemos que o conhecimento não se apreende do dia para a noite, e que para isto o estudo está além do ambiente de sala de aula, hoje temos ferramentas que favorecem o ensino, sendo uma delas a internet, abaixo teremos o gráfico 8 que nos mostrará se os alunos realizam pesquisa na internet, ou se estuda em casa os conteúdos abordados em sala de aula.

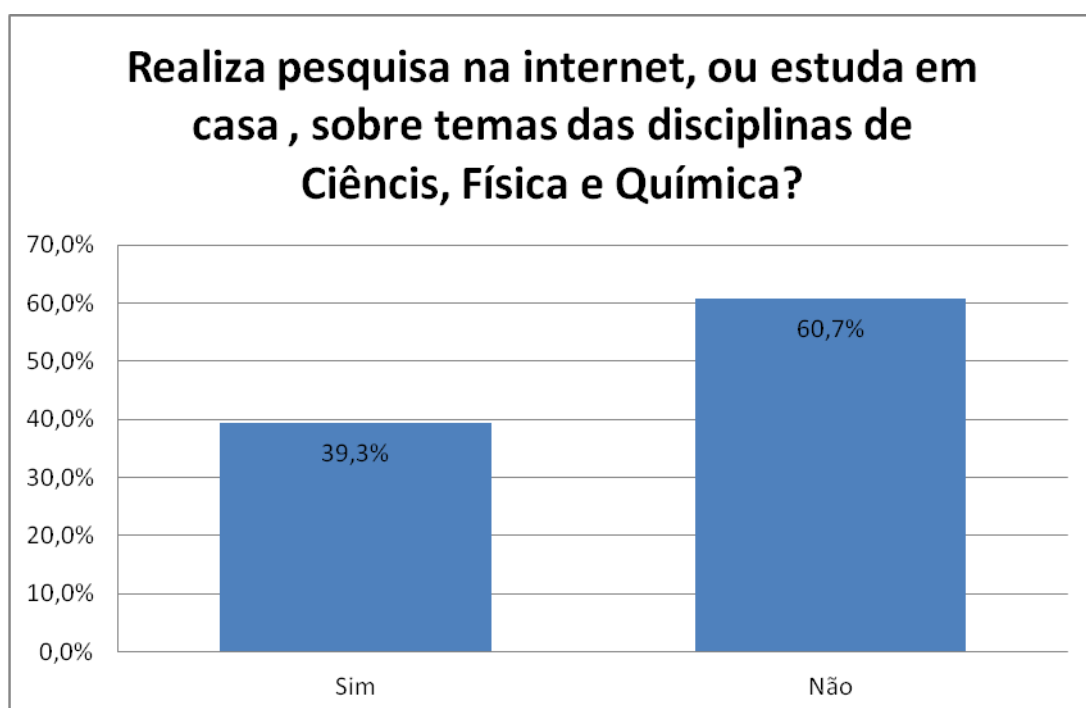


Gráfico 8- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Realiza pesquisa na internet, ou estuda em casa, sobre conteúdos abordados em sala das disciplinas de Ciências, Física e Química?

Podemos notar que 60,7 % dos alunos não estudam em casa nem realizam pesquisas na internet sobre temas abordados em sala de aula com seus professores.

A seguir temos o gráfico 9, que irá nos mostrar à autoavaliação dos alunos quanto a seu conhecimento e rendimento escolar.

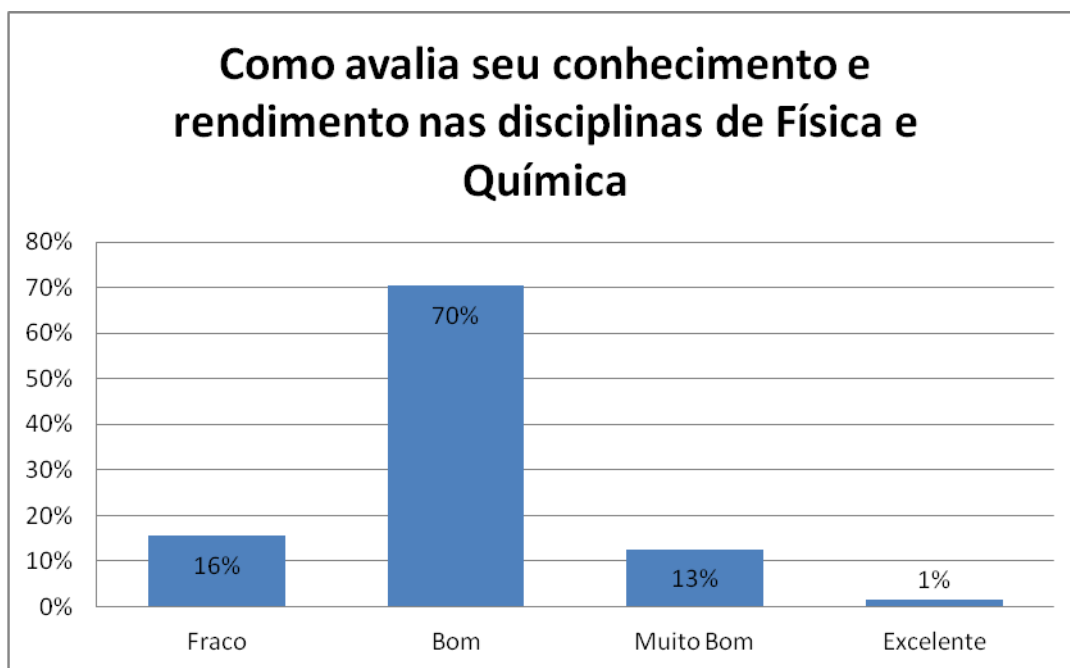


Gráfico 9- Respostas dos alunos nos questionários sobre: Como avalia seu conhecimento e rendimento nas disciplinas de Física e Química?

Conforme o gráfico 9 nos mostra 70 % dos alunos consideram o seu rendimento e conhecimento adquiridos com “BOM”, 16% como “FRACO”, 13% como “MUITO BOM” e apenas 1% como excelente.

Ao solicitar que comentassem sobre qual seria a forma ideal de aulas dessas disciplinas, em sua opinião como aluno, eles responderam que gostaria que ocorressem mais o desenvolvimento de atividades práticas no ensino pelos seus professores, pois segundo os alunos, é fazendo que se “aprende” (adquire conhecimento). Sugerindo até que as aulas de Ciências fossem em uma sala separada das demais disciplinas. Já alguns, afirma que seria interessante se tivessem pelo menos uma aula prática e outra teórica por semana, outros ainda que uma atividade experimental fosse proposta para cada conteúdo abordado em sala.

4.2. ANÁLISE DO RENDIMENTO DOS ALUNOS.

De acordo com as notas obtidas nos colégios e, com o desempenho de cada turma, podemos buscar alguma relação com os dados fornecidos nos questionários. Para chegarmos a uma conclusão, foi necessário analisar colégio por colégio e verificar se de fato ocorre ou não a influência das atividades experimentais no ensino destas disciplinas e se há reflexo disso na nota dos alunos.

4.2.1. ANÁLISE DAS MÉDIAS DAS TURMAS.

Conforme descrito nas seções anteriores, foram analisadas um total de 13 médias aritméticas de 9 turmas dos três colégios estaduais pesquisados, das disciplinas de Ciências, Física e Química, abaixo no gráfico 1 encontramos a representação das médias aritméticas dessas turmas.

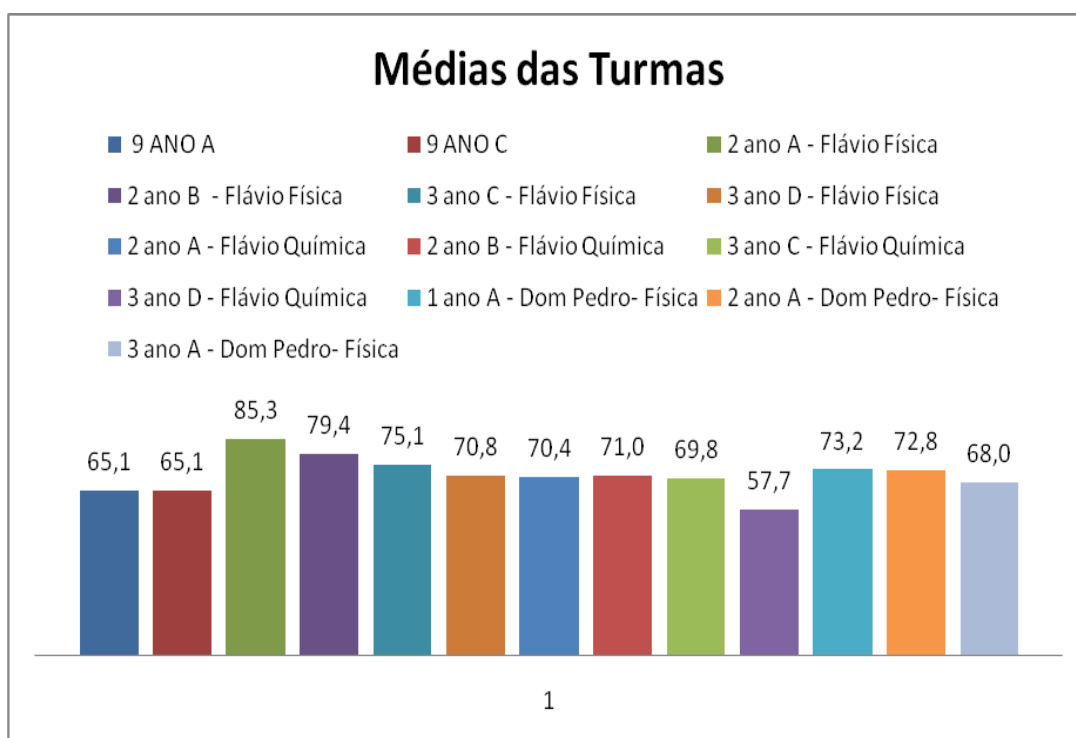


Gráfico 10- Médias anuais das turmas.

Conforme pode ser observado na tabela acima, apenas uma turma não apresenta a média necessária para a aprovação. Ao analisar os dados, notas, e frequências desta turma, constata-se um grande número de desistência e de falta dos alunos. Sendo este um fator utilizado para justificar a média aritmética inferior ao conceito mínimo necessário para ser considerado apto, quanto ao nível de aprendizado e conhecimento para aprovação.

Embora as notas em si, não meçam o conhecimento, podemos utiliza-las para avaliar o aprendizado dos alunos nas disciplinas citadas neste trabalho. Assim, podemos relacionar os resultados do ensino através do conhecimento teórico-prático.

No colégio Prof. Flávio Warken foram analisadas as notas de Física e Química de quatro turmas do ensino médio, abaixo temos a representação da turma

que apresentou o menor aproveitamento, sendo essas médias representadas nos gráficos 2 e 3 a seguir.

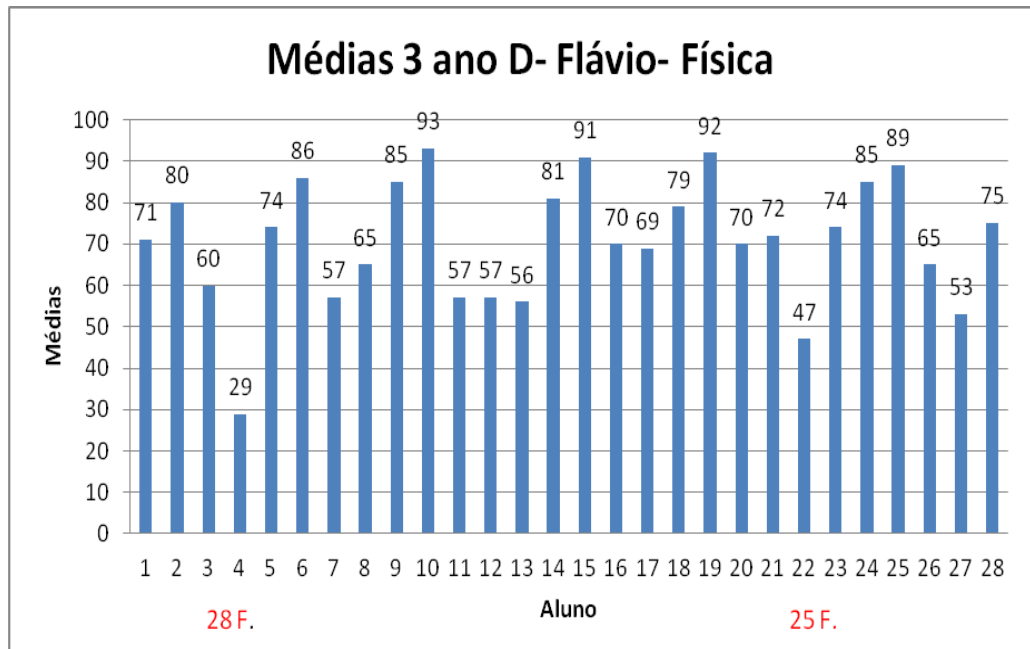


Gráfico 11- Médias de Física dos alunos do 3º Ano D do Colégio Prof. Flávio Warken.

No gráfico 2 acima podemos perceber uma grande variação de notas e alguns alunos com rendimentos abaixo do ideal para a aprovação e entendimento dos conceitos básicos.

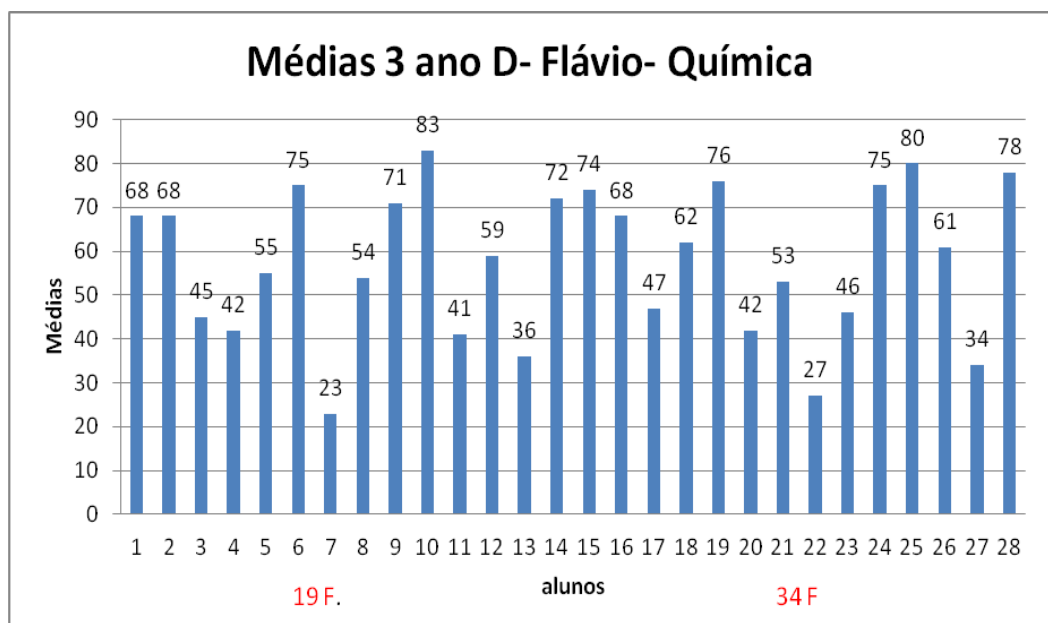


Gráfico 12- Médias de Química dos alunos do 3º Ano D do Colégio Prof. Flávio Warken.

No gráfico 3 acima podemos perceber uma grande variação ainda maior com relação as médias dos alunos, com rendimentos abaixo do ideal para a aprovação e entendimento dos conceitos básicos, sendo que ao analisar os dados os alunos desta turma apresenta um grande número de faltas, assim comprometendo o aproveitamento nas disciplinas, visto que as disciplinas de Física e Químicas possuem apenas 2 horas/ aulas semanais.

Para entender melhor isto podemos perceber a variações das médias analisando os gráficos 4 e 5 abaixo, na forma de um fluxograma

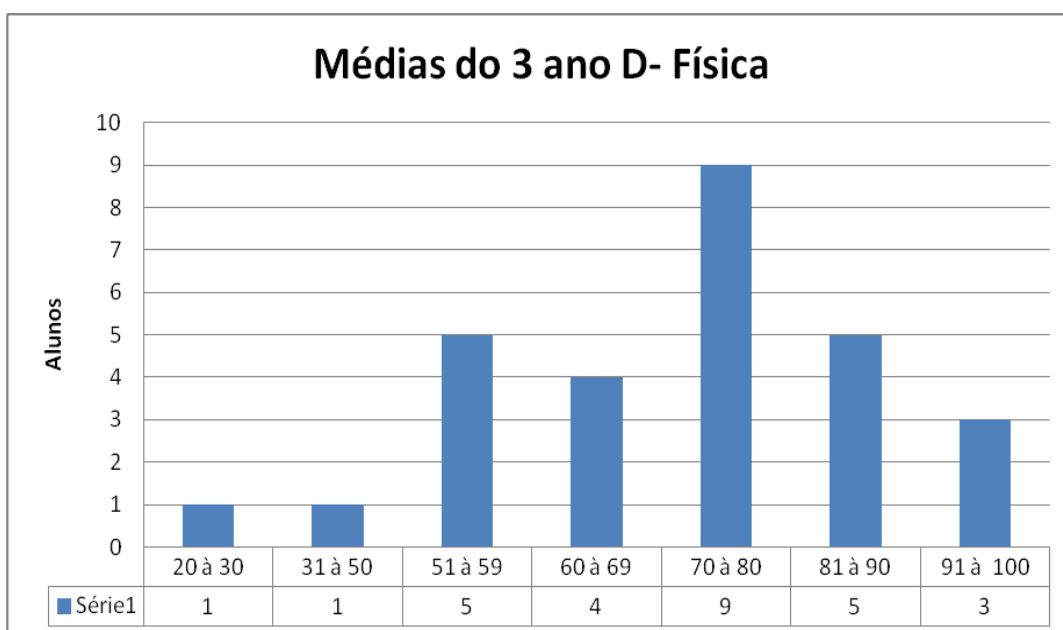


Gráfico 13- Histograma de Física dos alunos do 3º Ano D do Colégio Prof. Flávio Warken.

No histograma acima podemos notar que na disciplina de Física, os alunos apresentam um número com médias entre 60 a 90, e um número menor de alunos nos extremos, vamos observar o gráfico 5 a seguir.

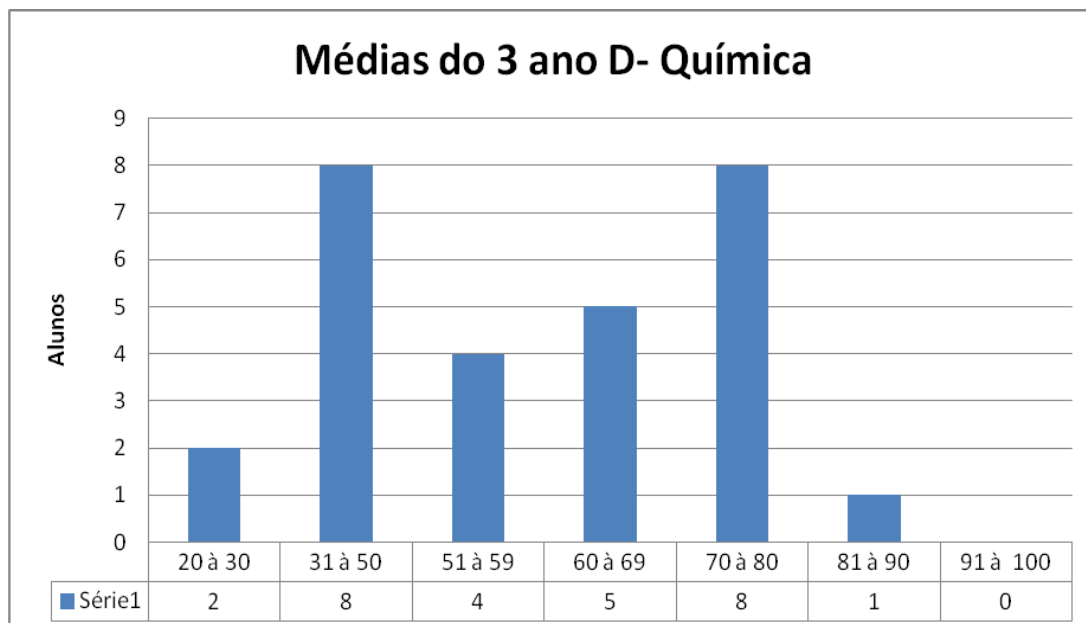


Gráfico 14- Histograma de Química dos alunos do 3º Ano D do Colégio Prof. Flávio Warken.

No histograma acima podemos perceber que na disciplina de química, os alunos apresentam um número com médias entre dois extremos, sendo uma parte de alunos com médias entre 31 a 50, e outra parte com médias entre 70 a 80, e alguns alunos fora de faixa.

Sendo assim as médias desta disciplina apresenta maior parte das médias dos alunos concentradas entre 31 a 80, com uma grande variação entre as médias. Assim a frequências do aluno na sala de aula afeta diretamente a aprendizagem, sendo um fator contra o conhecimento.

No gráfico 6 a 16 a seguir, vamos observar nos histogramas, os desempenhos das demais turmas analisadas que apresentaram um desempenho superior à média mínima necessária para serem considerados aptos para aprovação de acordo com a média anual mostrada no gráfico 1. Os alunos que nos histogramas abaixo apresentarem médias inferior a 60 estariam reprovados no final, se as médias anuais apresentadas se concretizassem.

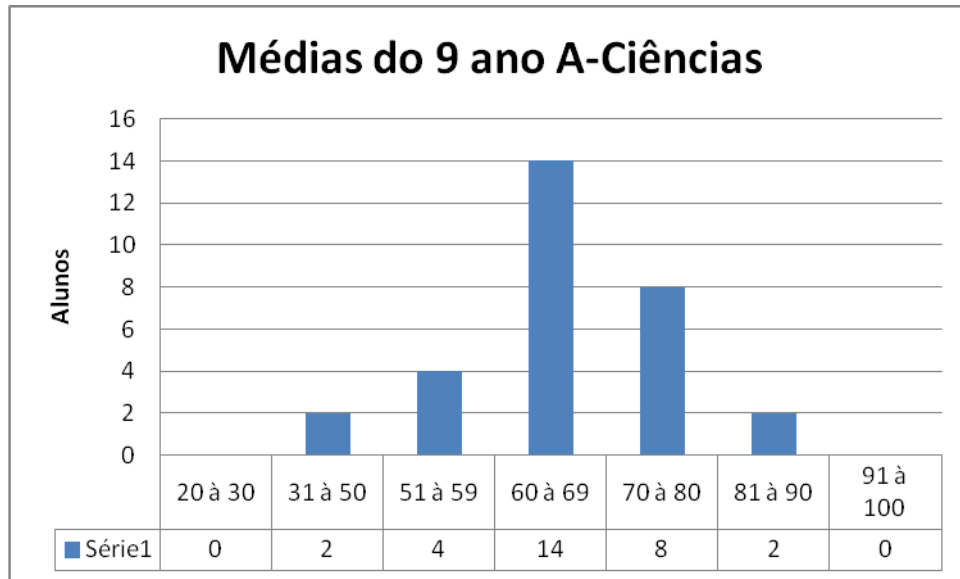


Gráfico 15- Histograma de Ciências dos alunos do 9º Ano A do Colégio Prof. Mariano C. Paganoto .

Nesta turma representada pelo gráfico 6, as médias estão distribuídas na forma de pirâmide, onde a maior parte da turma apresenta médias entre 60 a 80.

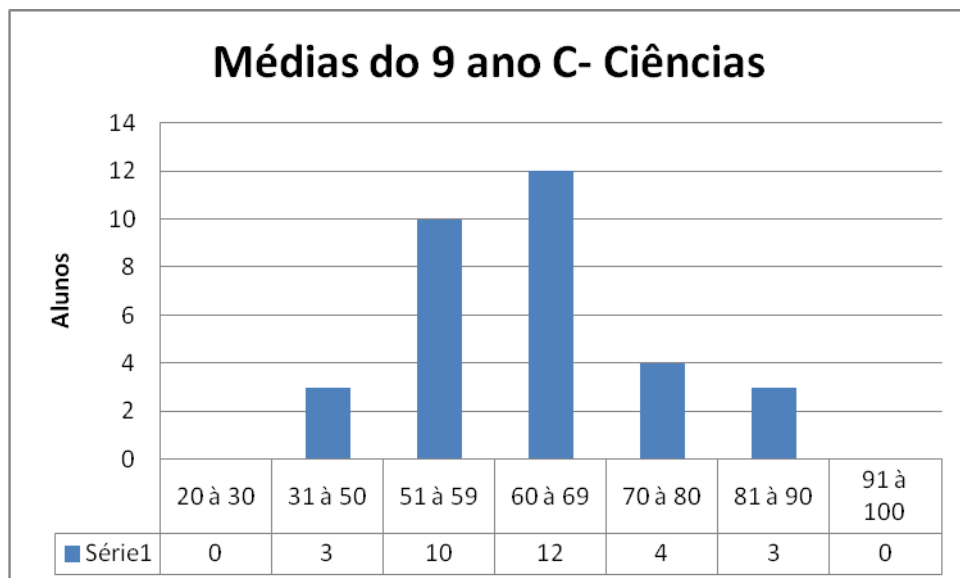


Gráfico 16- Histograma de Ciências dos alunos do 9º Ano C do Colégio Prof. Mariano C. Paganoto .

Nesta turma representada pelo gráfico 7, as médias também estão distribuídas na forma de pirâmide, onde a maior parte da turma apresenta médias entre 51 a 69. Sendo que nesta turma 13 alunos apresentam médias abaixo 60.

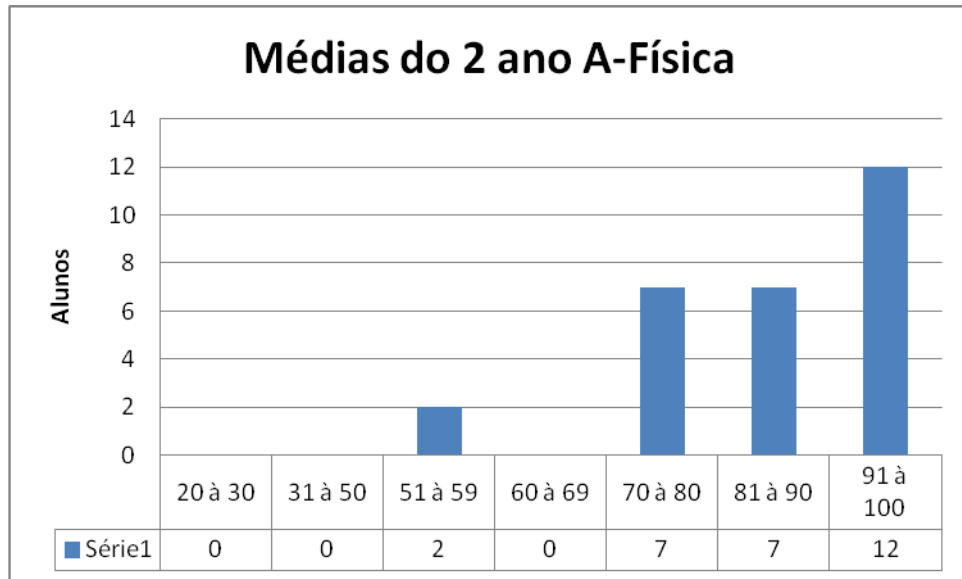


Gráfico 17- Histograma de Física dos alunos do 2º Ano A do Colégio Prof. Flávio Warken.

Na turma representada pelo gráfico 8, as médias estão distribuídas de uma forma crescente, sendo que a maior parte da turma apresenta médias entre 70 a 100. Apenas dois alunos apresenta média inferior a 60.

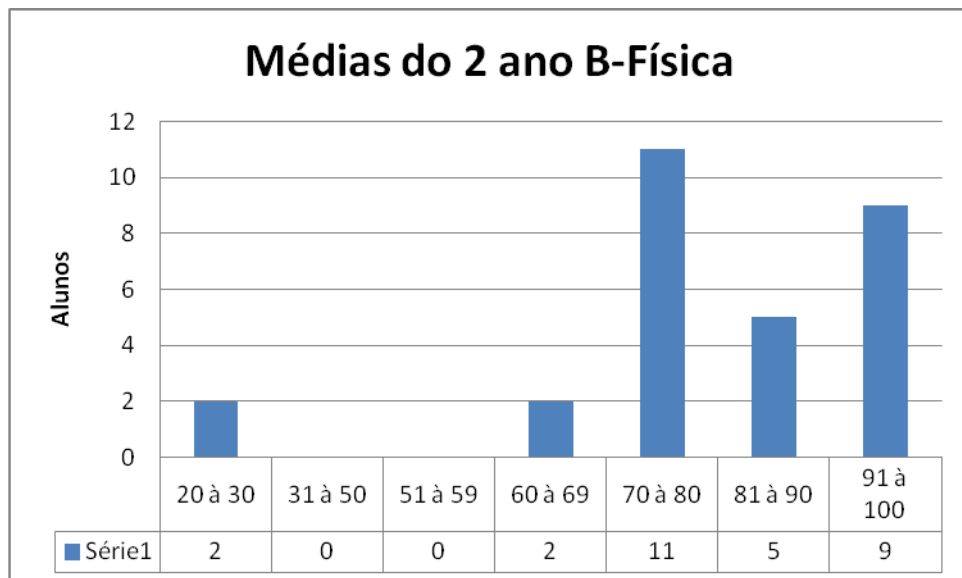


Gráfico 18- Histograma de Física dos alunos do 2º Ano B do Colégio Prof. Flávio Warken.

Assim como na turma anterior, essa turma representada pelo gráfico 9, com a grande parte das médias distribuídas entre 70 a 100. Apenas dois alunos apresenta média inferior a 60.

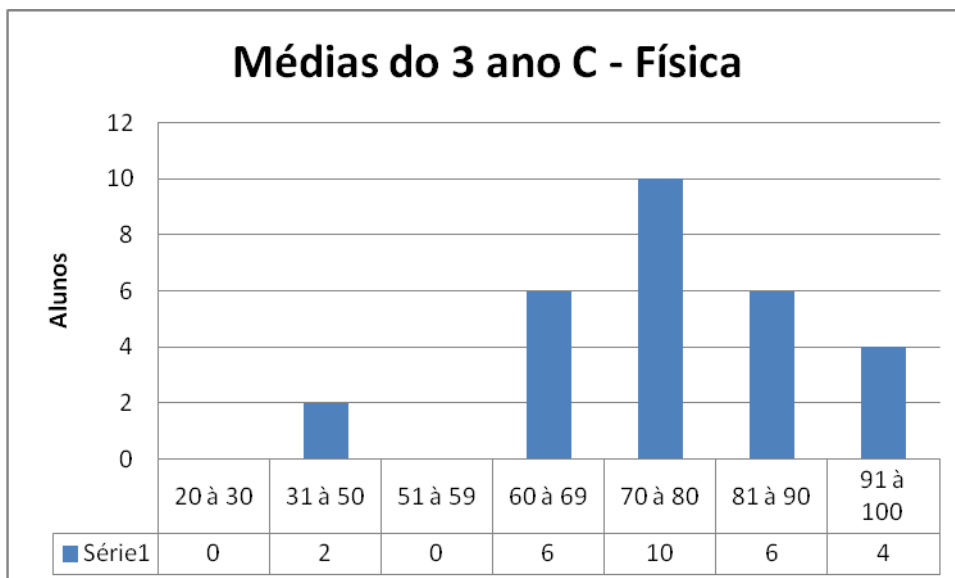


Gráfico 19- Histograma de Física dos alunos do 3º Ano C do Colégio Prof. Flávio Warken.

Nesta turma representada pelo gráfico 10, as médias também estão distribuídas na forma de pirâmide, onde a maior parte da turma apresenta médias entre 60 a 90. Sendo que nesta turma 2 alunos apresentam médias abaixo 60.

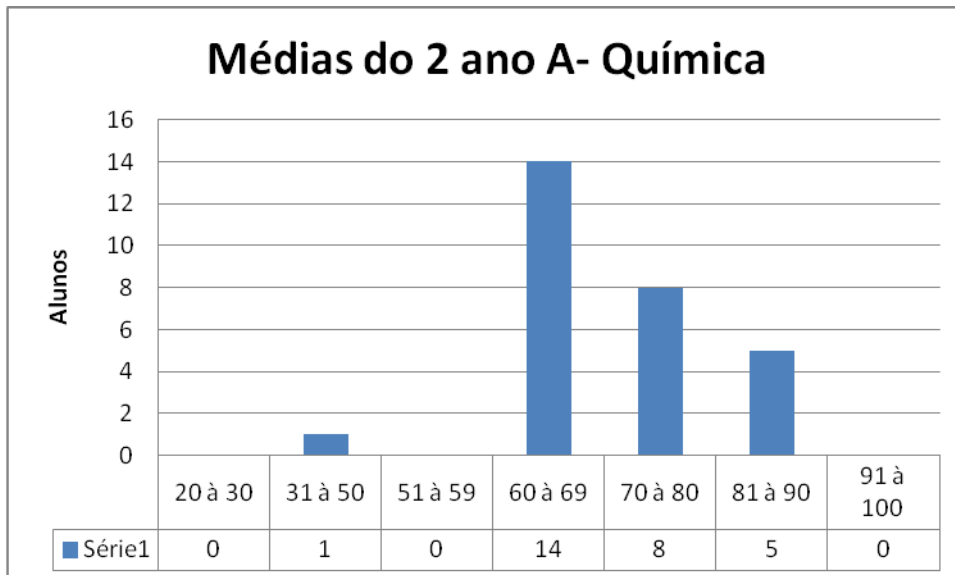


Gráfico 20- Histograma de Química dos alunos do 2º Ano A do Colégio Prof. Flávio Warken.

Na turma representada pelo gráfico 11, as médias também estão distribuídas na forma decrescente, com a maior parte da turma apresentando médias entre 60 a 90. Sendo que nesta turma 1 alunos apresentam médias abaixo 60.

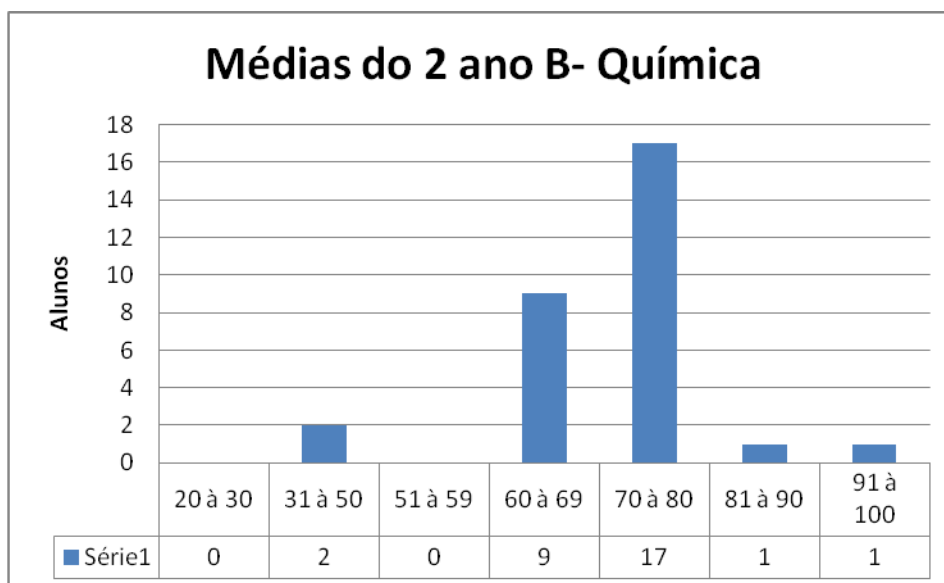


Gráfico 21- Histograma de Química dos alunos do 2º Ano B do Colégio Prof. Flávio Warken.

Esta turma acima, representada pelo gráfico 12, apresenta maior parte das médias distribuídas entre 60 a 80. Sendo que nesta turma 2 alunos apresentam médias abaixo 60.

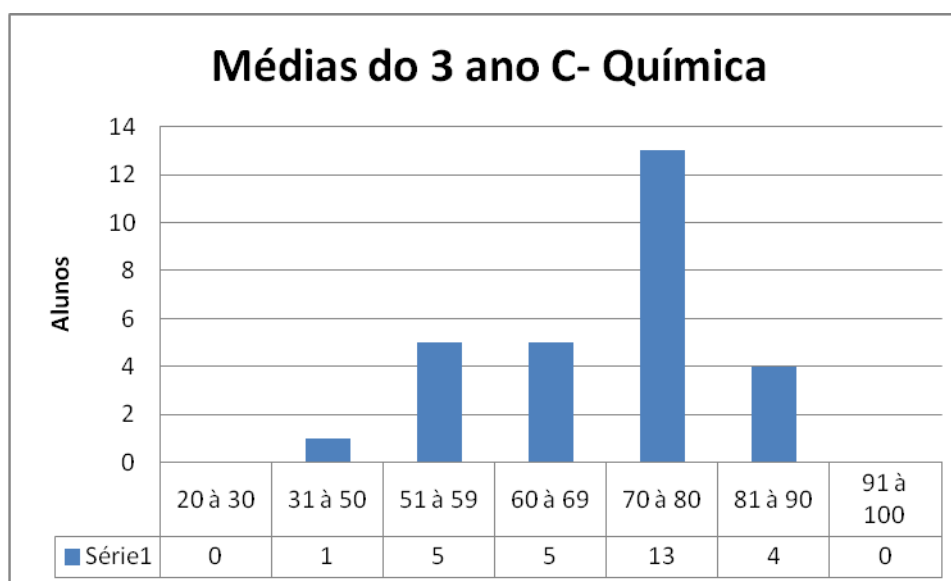


Gráfico 22- Histograma de Química dos alunos do 3º Ano C do Colégio Prof. Flávio Warken.

A turma acima, representada pelo gráfico 13, temos as médias distribuídas na forma de pirâmide deslocada para direita, onde a maior parte da turma com médias entre 60 a 80. Sendo que nesta turma 6 alunos apresentam médias abaixo 60.

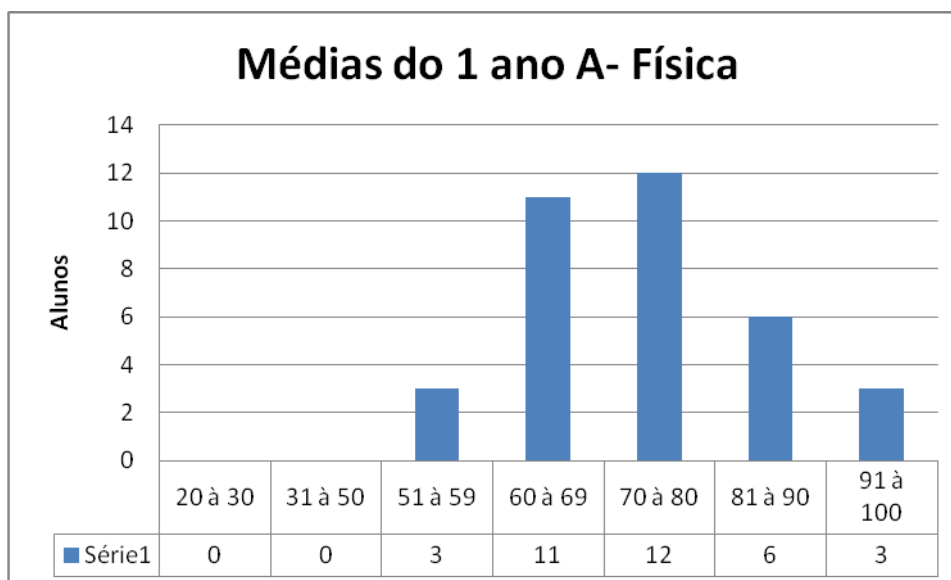


Gráfico 23- Histograma de Física dos alunos do 1º Ano A do Colégio Dom Pedro II.

Nesta turma, representada pelo gráfico 14, temos as médias distribuídas na forma de pirâmide, com maior parte da turma apresentando médias entre 60 a 90. Sendo que nesta turma 3 alunos apresentam médias abaixo 60.

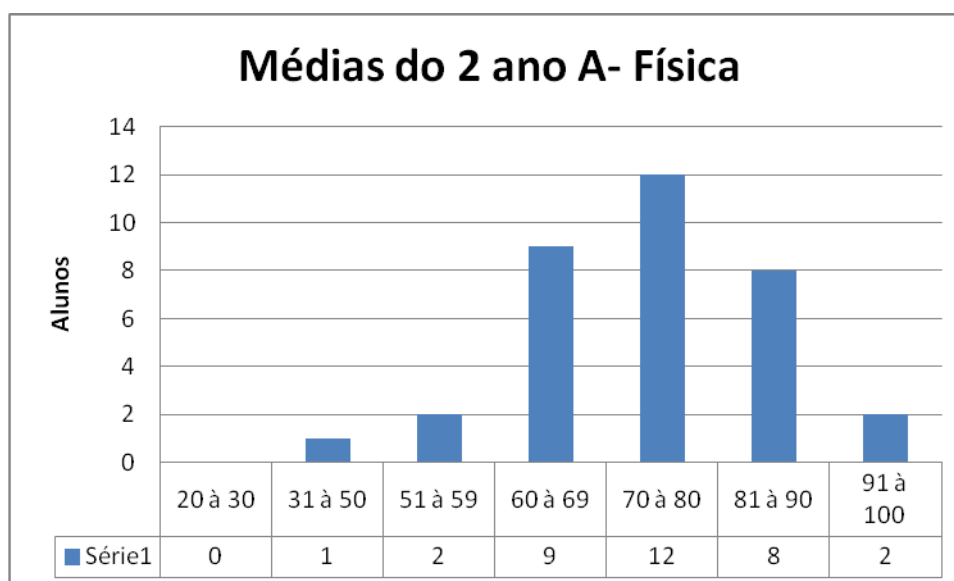


Gráfico 24-- Histograma de Física dos alunos do 2º Ano A do Colégio Dom Pedro II.

Nesta turma, representada pelo gráfico 14, semelhante ao do gráfico 13, também apresenta as médias distribuídas na forma de pirâmide, com maior parte das médias entre 60 a 90. Sendo que nesta turma 3 alunos apresentam médias abaixo 60.

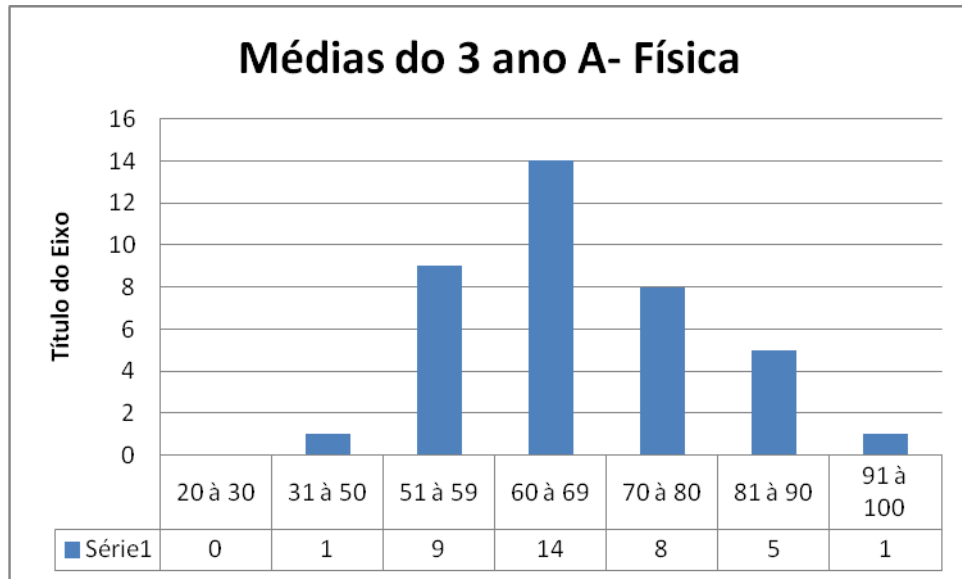


Gráfico 25- Histograma de Física dos alunos do 3º Ano A do Colégio Dom Pedro II.

A turma acima, representada pelo gráfico 13, temos as médias distribuídas na forma de pirâmide deslocada para esquerda, onde grande parte apresentam médias entre 51 a 80. Sendo que nesta turma 10 alunos apresentam médias abaixo 60.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Como conclusão deste trabalho, verificamos que as atividades práticas instigam os alunos a participarem/realizarem pesquisas científicas e feiras de ciências. Estas são atividades extracurriculares que favorecem o seu desenvolvimento enquanto cidadão crítico e reflexivo.

Embora os dados analisados não deixem claro a influência das atividades experimentais para o ensino, e não conseguindo, portanto, identificar tal influência, pois para isso é necessário um estudo mais detalhado, analisando mais turmas, onde acontecem as atividades experimentais e outras não.

Ainda, é necessário um acompanhamento das aplicações dessas atividades com os alunos e professores, fato esse impossibilitado de se realizar devido à burocracia do acesso de um acadêmico ao ambiente escolar.

Conforme descrevemos neste trabalho, o conhecimento pode ser transmitido de forma teórica e ou prática, compete ao professor ser o facilitador, e realizar a conexão dos conceitos. Conforme descrito acima, isto pode ser realizado através de atividades práticas, onde em um laboratório os conceitos são identificados com maior facilidade, despertando a curiosidade e interesse dos alunos, pelos fenômenos que surgirem durante a experimentação. Ficando a caráter de cada professor, escolher o tipo de laboratório que deseje aplicar, de acordo com alguns exemplos de laboratórios citados neste trabalho. Nos três colégios que desenvolvemos esta pesquisa, nas disciplinas dos professores citados, a experimentação faz parte da rotina das aulas. Mesmo com as dificuldades apresentadas, estes professores buscam transmitir o conhecimento de uma forma diferenciada, através do laboratório, mesmo que uma ou duas vezes por bimestre com cada turma, além disso, estas práticas fazem parte da avaliação da nota atribuída a cada bimestre aos alunos e turmas.

Com um conhecimento teórico-prático, mesmo com uma linguagem simples, podemos ver que através da participação dos estudantes em projetos e em feiras de ciências e até mesmos através das sugestões feitas pelos alunos, essas atividades, na maioria das vezes, facilitam a transmissão de conceitos, propostos pelos docentes aos alunos, contribuindo para o aproveitamento escolar dos discentes.

Compete ao docente tornar o ensino prazeroso, realizando a conexão do conhecimento teórico com o conhecimento prático, dentro das diretrizes específicas básicas da educação, contidas no seu Plano de Trabalho Docente.

APÊNDICE A
QUESTIONÁRIO PARA DOCENTE

DADOS DO ENTREVISTADO

- 1) Nome:
- 2) Idade:
- 3) Sexo: () Masculino () Feminino
- 4) Formação:
- 5) Disciplina em que atua:
- 6) Tempo de atuação:
- 7) Público discente: () Privado () Estadual () Federal

QUESTÕES

- 1- Qual o principal motivo o levou a se tornar um professor?
- 2- Questões interdisciplinares foram abordadas durante a sua formação? Comente.
- 3- Já realizou aulas de forma interdisciplinar com seus alunos e colegas de profissão?
- 4- Você realiza atividades práticas nas turmas em que leciona? Se sim, de que maneira? Se não, por quê?
- 5- Você utiliza o laboratório de Ciências da escola com que frequência?
- 6- Qual a situação do laboratório de Ciências? Sente segurança para realizar atividades práticas nesses ambientes?
- 7- Qual e a sua maior dificuldade encontrada para realizar experimentos com seus alunos?
- 8- Em suas aulas você relaciona os conceitos científicos com a realidade? Se sim, de que maneira? Se não, por quê?
- 9- Como professor já desenvolveu alguma feira de ciências na escola que atua? Se sim comente como foi à interação dos alunos.
- 10- Já desenvolveu algum projeto de iniciação científica?
- 11- Em sua opinião o que é mais relevante, o conhecimento teórico ou conhecimento prático?
- 12- Como realiza seu planejamento de ensino, tais como: tarefas, trabalhos, avaliações e conteúdos a serem abordados?

APÊNDICE B
QUESTIONÁRIO PARA DISCENTES

DADOS DO ENTREVISTADO

Nome:

Idade:

Sexo: () Masculino () Feminino

Série-Turma:

Escola:

QUESTÕES

- 1- Você já desenvolve atividades práticas com seus professores de Ciências, Física e química?
() nunca () uma vez por Ano () raramente () todo bimestre.
- 2- Você conhece o Laboratório de Ciências da sua escola?
() sim () não
- 3- Consegue compreender os conhecimentos teóricos das disciplinas:
 - a) Ciências: () sim () não
 - b) Física: () sim () não
 - c) Química: () sim () não
- 4- Consegue compreender os conhecimentos práticos (experimentais) das disciplinas:
 - a) Ciências: () sim () não
 - b) Física: () sim () não
 - c) Química: () sim () não
- 5- Na posição de aluno o que acha mais importante para o seu crescimento:
() conhecimento teórico () conhecimento prático () conhecimento teórico-prático.
- 6- Você acha necessário estudar ciências, física e química?
() sim () não
- 7- Você gosta das aulas dos seus professores de ciências, física e química?
() sim () não
- 8- Você realiza pesquisas na internet, ou estudam em casa, temas que o(a) professor(a) comenta em sala de aula.
() sim () não.
- 9- Como você avaliaria seu conhecimento e rendimento como aluno nas disciplinas de Física e Química.
() fraco () Bom () Muito bom () excelente
- 10-Comente qual seria a forma ideal de aulas dessas disciplinas, em sua opinião como aluno.

REFERÊNCIAS

- ⁱ MOREIRA, A. C. & CRISTINA MARTINS, M. P. “**Sobre as propostas de utilização das atividades experimentais no ensino de Física.**” In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC, 2009.
- ⁱⁱ PSSC, **Física – Parte I**, EDART, São Paulo, 6a ed. 1970
PSSC, **Guia do Professor I**, vol. I EDART, São Paulo, 1967.
PSSC, **Guia do Professor IV**, vol. I EDART, São Paulo, 1970.
- ⁱⁱⁱ PROJETOS DO ENSINO DE FÍSICA-GETEF. **Física auto- instrutivo- FAI - Manual do professor.** SP: Saraiva 1973.
PROJETOS DO ENSINO DE FÍSICA-GETEF. **Física auto- instrutivo- FAI 1.** 8a ed. SP: Saraiva 1979.
- ^{iv} PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista.** Tese de Doutorado. UFSC. Santa Catarina, 2000.
- ^v PROJECTO DE FÍSICA- **Projeto HARVARD** – Unidade I - Guia do Professor. Trad. Maria Odete Valente (Coord.). Fundação Calouste Gulbenkan. Lisboa, Portugal, 1978.
- ^{vi} PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista.** Tese de Doutorado. UFSC. Santa Catarina, 2000.
- ^{vii} PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade: conceitos e distinções.** 2. Ed. rev. Caxias do Sul: Educs, 2008.
- ^{viii} BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional.** Brasília, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2014.
- ^{ix} BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros curriculares nacionais (ensino médio):** ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Parâmetros curriculares nacionais (ensino médio). [Brasília], 2000. Parte III. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2014.
- ^x PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do conhecimento físico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 89-109, ago. 2002.
- ^{xi} PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade: conceitos e distinções.** 2. Ed. rev. Caxias do Sul: Educs, 2008.
- ^{xii} CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências.** 6. Ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- ^{xiii} ALVES PENA, F. L. & RIBEIRO FILHO, A. **Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicadas em periódicos nacionais da**

área (1971- 2006). Publicado na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) vol. 9 nº 1, 2009.

^{xiv} GALIAZZI, M.C. , ROCHA, J.M.B. , SCHMITZ, L.C. , SOUZA, M.L., GIESTA, S. & GONÇALVES, F.P. **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências.** Ciência & Educação, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

^{xv} HODSON, D. (1998). **Teaching and learning science: Towards a personalized approach.** Buckingham: Open University Press.

^{xvi} PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista.** Tese de Doutorado. UFSC. Santa Catarina, 2000.