

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

ROBINEIDE BORGES DE SOUZA

**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA
PARA ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2015

ROBINEIDE BORGES DE SOUZA



**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA
PARA ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Pólo de Goioerê, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA Orientador: Prof. Dr. Adelmo Lowe Pletsch

MEDIANEIRA

2015



TERMO DE APROVAÇÃO

A Importância da Experimentação no Ensino de Física para Alunos do 2º Ano do
Ensino Médio

Por

Robineide Borges de Souza

Esta monografia foi apresentada às 19:30 h do dia 4 **de dezembro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Pólo de Goioerê, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado.

Prof. Dr. Adelmo Lowe Pletsch
UTFPR – Câmpus Santa Helena
(orientador)

Profª Drª. Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça
UTFPR – Câmpus Medianeira

Profª. Drª Michelle Budke Costa
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico este trabalho a Deus, que ilumina meu caminho todos os dias. Aos meus filhos Beatriz e Rogério Eduardo pelo incentivo e amor que me oferecem. Ao meu esposo Everaldo, amigo e companheiro, com quem posso contar em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Adeldo Lowe Pletsch pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.
(MADRE TERESA DE CALCUTA)

RESUMO

Souza, Robineide Borges. **A Importância da Experimentação no Ensino de Física para Alunos do 2º Ano do Ensino Médio**. 2015. 40 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

Este trabalho discute o papel da experimentação no ensino de Física e, por meio de contribuições teóricas, ressalta a importância dessa metodologia no processo ensino-aprendizagem. A partir de uma entrevista com professores de Física, coordenação e direção da escola foram levantadas as principais dificuldades na realização de aulas práticas. Tendo em vista verificar a aprendizagem do aluno por meio dessa metodologia e elaboração de materiais que pudessem ser utilizados pelos professores, em outras turmas, foram desenvolvidas, com alunos do 2º ano do ensino médio, algumas atividades experimentais como: Lâmina Bimetálica (Termostato), Anel de Gravesande (chave e cadeado), Mini Ar Condicionado, Condução do Calor por meio de uma barra metálica, Irradiação do Calor em uma lâmpada Incandescente, Máquina Térmica e Máquina a Vapor (Usina Termoelétrica). Todos os experimentos foram confeccionados utilizando materiais reciclados e/ou de baixo custo envolvendo conteúdos da física térmica. Diante a participação dos alunos no desenvolvimento das aulas experimentais, deste trabalho, onde demonstraram curiosidade e entusiasmo na realização de todas as etapas da atividade proposta, observa-se que as aulas se tornaram mais interessantes, de fácil compreensão, possibilitando um relevante aprendizado, tanto na disciplina em questão, quando nas demais, relacionadas à Ciência da natureza, uma vez que os temas estudados abordaram a interdisciplinaridade.

Palavras-chave: Atividade experimental, ensino-aprendizagem, física.

ABSTRACT

Souza, Robineide Borges. **Experimentation The Importance of Physical Education for Students of the 2nd year of high school**. 2015. 40 leaves. Monograph (Specialization in Science Teaching). Universidade Tecnológica Federal of Paraná, Mediatix, 2015.

This paper discusses the role of experimentation in teaching Physics and through theoretical contributions, emphasizes the importance of this methodology in the teaching-learning process. From an interview with teachers of physical, coordination and school towards the main difficulties in conducting practical classes were raised. In order to ascertain student learning through this methodology and preparation of materials that could be used by teachers in other classes were developed with students of the 2nd year of high school, some experimental activities such as bimetallic strip (thermostat) Gravezande ring (key and lock), Mini Air Conditioning, driving the heat through a metal bar, irradiation Heat in a Incandescent lamp, Thermal Machine and Machine Steam (Thermal Power Plant). All experiments were made using recycled materials and / or low-cost involving thermal physics content. On student participation in the development of experimental classes, this work, which showed curiosity and enthusiasm in carrying out all the steps of the proposed activity, it is observed that the lessons have become more interesting, easy to understand, enabling a relevant learning, both in the discipline in question, as in other, related to the science of nature, since the studied subjects addressed interdisciplinarity.

Keywords: experimental activity, teaching and learning, physical.

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| GRÁFICO 1 – METODOLOGIAS ADOTADAS NAS AULAS DE FÍSICA..... | 24 |
| GRÁFICO 2 – UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA..... | 25 |
| GRÁFICO 3 – MATERIAIS DISPONÍVEIS PARA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS | 26 |
| GRÁFICO 4 – UTILIZAÇÃO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS NAS AULAS DE FÍSICA..... | 27 |
| GRÁFICO 5 – ASSUNTOS ABORDADOS EM AULA RELACIONADOS AO COTIDIANO DO ALUNO..... | 29 |
| GRÁFICO 6 – DIFICULDADES APRESENTADAS PELOS ALUNOS EM FÍSICA.... | 30 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 13 |
| 2.1 A EXPERIMENTAÇÃO NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM..... | 13 |
| 2.2 A TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY E A EXPERIMENTAÇÃO | 15 |
| 2.3 O ENSINO DE FÍSICA DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO (PCN+) | 16 |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 19 |
| 3.1 LOCAL DA PESQUISA | 19 |
| 3.2 TIPO DE PESQUISA..... | 19 |
| 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA..... | 20 |
| 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS..... | 20 |
| 3.5 ANÁLISE DOS DADOS..... | 21 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 22 |
| 4.1 ENSINO DE FÍSICA E AS METODOLOGIAS | 22 |
| 4.2 METODOLOGIAS ADOTADAS EM SALA DE AULA E DIFICULDADES DOS ALUNOS..... | 24 |
| 4.3 ATIVIDADES PRÁTICAS DESENVOLVIDAS COM OS ALUNOS DO 2º ANO .. | 30 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 36 |
| REFERÊNCIAS | 38 |
| APÊNDICE (S) | 41 |

1 INTRODUÇÃO

O estudo das ciências naturais permite desenvolver a curiosidade, o pensamento crítico e científico e também a olhar o mundo com novos olhos. Assim, a disciplina de Física, compreendida como uma área da Ciência se desenvolveu historicamente sobre os pilares da experimentação, da teoria e da matemática. Porém, o seu desenvolvimento nas escolas resume-se basicamente sobre os aspectos teóricos e matemáticos, sendo que o último tem se mostrado bastante acentuado, ou seja, e dada uma ênfase muito grande sobre esse aspecto, o que faz com que muitos alunos não tenham interesse na disciplina. Infelizmente, ainda encontramos um número muito grande de profissionais que se limitam apenas ao quadro negro e ao giz.

A experimentação é uma importante ferramenta de auxílio ao pensamento científico, por meio dela os estudantes não apenas reproduzem conhecimento, mas passam a compreender o funcionamento de alguns conceitos e fenômenos. A experimentação funciona como um elo entre o conhecimento científico e o cotidiano, levando o aluno a compreender melhor o meio ao qual está inserido através da ciência.

Cabe ressaltar, que a experimentação estimula os jovens a ser mais criativos, indagadores, com vontade de aprender mais, e quem sabe no futuro, seguir uma carreira científica, a qual tem poucos adeptos na atualidade.

Ainda, podem-se trabalhar os conteúdos da componente curricular de Física por meio de uma ação interdisciplinar. Os diversos temas, relacionados a disciplina, devem ser trabalhados de forma a propiciar a interdisciplinaridade por meio de práticas inventivas, repensando os limites disciplinares, sem querer anulá-los. Todavia, é válido lembrar que colocar em prática a interdisciplinaridade exige mudanças metodológicas na condução de atividades pedagógicas para que ela aconteça de forma contextualizada, e em consonância com as disciplinas do currículo escolar. Assim, essa articulação entre diferentes disciplinas pode ser desenvolvida por meio de atividades experimentais.

A realização de trabalhos práticos é uma forma diferente e interessante de contextualizar os temas da Ciência, é o momento onde as ideias são expostas, ocorre uma mudança de rotina e a criatividade é exercitada. Desta maneira,

acredita-se que a realização de aulas práticas e/ou experimentais contribua significativamente para a formação integral do aluno, que é uma das finalidades da escola.

Diante do exposto, o presente trabalho de pesquisa foi desenvolvido com uma turma do 2º ano do ensino médio, de uma escola estadual do município de Moreira Sales, buscando verificar na prática o significado ou relevância da experimentação na disciplina de Física para o aprendizado do aluno e, teve como objetivo, despertar o interesse pelos conhecimentos, desta ciência, presentes no seu cotidiano, fazendo que os alunos sejam motivados aos saberes relacionados à disciplina de Física e também as demais disciplinas da área das Ciências Naturais, uma vez que os conteúdos exigem um trabalho de forma interdisciplinar.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Física faz parte da ciência e, como toda ciência, procura compreender e controlar a natureza. Porém, não é absoluta, pode ser modificada com o avanço do conhecimento humano. A Física também busca apresentar sempre, em uma linguagem precisa, ou seja, uma única vertente, sem espaço para interpretações distintas. Para Rego (2014), uma afirmação científica nunca pode ser abandonada, se não houver outra afirmação científica que a refute. Esta só poderá substituí-la quando for testada e comprovada.

Segundo Gaspar (2004), na ciência a única certeza que se pode ter, é que não há certezas. Assim, quanto mais se busca respostas na ciência, mais se descobre que a muito, a saber. Porém, desconhecer a ciência é desconhecer grande parte das conquistas da humanidade.

No entanto, a física relaciona-se com outras ciências e áreas de conhecimento, como matemática, por exemplo, e não tem seus limites bem definidos, tornando-a cada vez mais interessante.

2.1 A EXPERIMENTAÇÃO NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

A disciplina de Física é parte integrante do conhecimento de Ciências da Natureza e estuda os fenômenos naturais, buscando analisar e explicar além dos conteúdos relacionados à energia e matéria, o comportamento do mundo em todos seus aspectos, como por exemplo, por que o céu é azul e como funciona um televisor. Para compreender esses e muitos outros fenômenos, é necessário que o aluno se empenhe intelectualmente para compreender as teorias elaboradas que os expliquem (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DE FÍSICA, 2008).

Sabe-se que a aprendizagem é um processo individual, criativo, emocional e racional (THOMAZ, 2000) sendo assim, cabe ao aluno se responsabilizar pela sua aprendizagem e ao professor o ato de mediar de forma intencional, para que os novos conhecimentos sejam construídos por ele. Mas, como mediar de forma intencional este conhecimento?

Nas últimas décadas o resultado de inúmeras pesquisas, vem mostrando a importância do uso de experimentos, como forma de superação das dificuldades encontradas para trabalhar com a disciplina de Física, além de estar divulgando a verdadeira condição em que esse ensino se encontra no país.

Como diz as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências (2008, p. 76):

A inserção de atividades experimentais na prática docente apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem, quando mediada pelo professor de forma a desenvolver o interesse nos estudantes e criar situações de investigação para a formação de conceitos (DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA DE CIÊNCIAS, 2008, p. 76).

Diante disso, tem-se a certeza de que o ensino de Física necessita dessa importante ferramenta para o enriquecimento das aulas e do conhecimento científico dos alunos. Esses experimentos não precisam somente ser realizados em laboratórios, eles podem ser realizados em sala de aula de forma demonstrativa ou manipulativo como salienta Carvalho (2010, p. 53):

As interações dos estudantes com o material experimental podem ser somente visuais, quando a experiência é feita pelo professor, em aulas que denominamos de demonstração; ou de forma manipulativa, quando, em pequenos grupos, os alunos trabalham no laboratório (CARVALHO, 2010, p. 53).

O importante nesse processo é que o aluno está se relacionando com os fenômenos físicos, de forma sistematizada, para que possa interagir com os materiais e conseqüentemente observar, questionar e entender os fenômenos naturais.

O processo experimental permite ainda, uma maior interação entre professor e alunos, permitindo o emprego de um planejamento conjunto e estratégias de ensino que possibilitem uma melhor compreensão dos processos das ciências (MORAES, 2008). As atividades práticas precisam estar ligadas aos conhecimentos teóricas, as discussões do grupo, deve ser realizada a fim de complementar o ensino, e não apenas de forma isoladas.

Segundo Vilatorre (2009), o processo de aprendizagem é visto como um processo de enculturação ou de apropriação de um discurso. A enculturação é definida como “processo de apropriação do conhecimento científico”, e o aprender ciência como a “apropriação do discurso científico”. Logo, a aprendizagem acontece

no momento da argumentação, onde se reestrutura o conhecimento científico do aluno, a partir da negociação de ideias, reelaborando um novo discurso. É, porém por meio do discurso que se abre espaço ao conhecimento do aluno.

Deve-se levar em consideração, que o mesmo experimento, seja ele simples ou tradicional, pode produzir um conhecimento significativo, desde que, haja um planejamento, e que este seja transformado em algo importante dentro das estratégias selecionadas pelo professor.

Trabalhar com aulas experimentais no ensino de Física, se bem planejadas, constituirá de um estímulo para a argumentação dos alunos, que acontecerá à medida que eles confrontarem, concordarem e compartilharem opiniões, informações e verificações. O professor deve intermediar a linguagem a ser compartilhada, pois será através dela que se estruturará o pensamento científico que leva à apropriação do conhecimento científico.

Segundo Valadares (2001), o ponto de partida para o aprendizado é a construção do conhecimento pelos alunos e para os alunos, onde o papel do professor é o de facilitador do processo pedagógico. Compreendendo o papel de facilitador do professor, como o de responsável pela preparação do ambiente para que a construção do conhecimento aconteça.

Cabe ao professor, pensar e preparar estratégias e situações que o aprendizado possa fluir, onde docentes e discentes possam construir, a partir de bases sólidas, o conhecimento útil para a vida de ambos.

2.2 A TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY E A EXPERIMENTAÇÃO

A partir da década de 1970, começaram a surgir em todo mundo museus e centro de ciências, locais no qual as demonstrações experimentais são o centro da atenção e do encantamento de seus visitantes (SOARES JÚNIOR, 2011)

Segundo esse autor, a experimentação desperta a curiosidade e o interesse das pessoas. O uso dessa metodologia em sala de aula garante a participação dos estudantes nas aulas, o desenvolvimento da curiosidade, da criticidade e também a elaboração do conhecimento sistematizado, uma vez que manipulam diferentes

modelos experimentais levando-os a relacioná-los com situações do seu contexto histórico-social.

Para Soares Júnior (2011), que cita Lev Vygotsky, cada indivíduo é capaz de aprender por meio do seu contexto histórico-cultural, assim, a partir do momento que o indivíduo visualiza algum objeto ou fenômeno, este será capaz de relacionar o conhecimento adquirido com diversos fatos vivenciados no seu cotidiano.

Ainda na visão de Vygotsky (*apud* SOARES JÚNIOR, 2011), o professor tem como função analisar e observar o que a criança, adolescente, possui de experiências vivenciadas, e é por meio dessas análises que ele media o conhecimento entre o indivíduo e o mundo. O educador é aquele que descobre a zona de desenvolvimento proximal do aluno, que o faz atingir seu potencial, respeitando e analisando a capacidade de cada ser na sociedade.

Isso mostra que por meio de aulas experimentais, o aluno pode interagir com o conhecimento, uma vez que visualiza, elabora e/ou manipula modelos que demonstre fenômenos, leis ou teorias que estão sendo estudados.

[...] para Vygotsky a aprendizagem acontece através de três intermediações: reflexão, mediação e evolução. No primeiro momento o indivíduo depara com o tema e cria dúvidas. Cabe ao professor mediar esses conflitos para proporcionar a evolução do conhecimento; o educador poderá direcionar e controlar essa evolução para que o aluno possa atingir o melhor do seu potencial sobre o tema abordado (SOARES JÚNIOR, 2011).

Os três momentos são igualmente importantes, na reflexão o aluno compreende o porquê de estudar determinados conteúdos, sentindo que o conhecimento é necessário e significativo para sua vida. Pela mediação o professor vai fornecer meios aos qual o aluno poderá trilhar para alcançar seus objetivos e na evolução o aluno aprimora seu conhecimento, transformando o saber adquirido, pelo meio que está inserido, em conhecimento científico.

2.3 O ENSINO DE FÍSICA DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO (PCN+)

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio de Física (BRASIL, 2006), é muito importante valorizar o mundo em que o aluno está inserido,

para que o conhecimento seja significativo para ele, assim podem ser utilizadas algumas estratégias que fazem parte da sua vida, partindo de fatos, coisas ou fenômenos que estejam próximo a ele como automóveis, aparelhos eletrônico, ou parte do seu imaginário, contemplando estratégias que favoreçam o diálogo entre o grupo, ainda podem ser realizados pesquisas com profissionais como eletricitas, mecânicos, técnicos de informática, entre outros, que possam estar relacionando o conhecimento científico ao seu dia-a-dia.

Para que o aluno se aproprie do conhecimento científico é necessário levar em consideração o conceito que o aluno já tem sobre o tema em questão, é preciso que o professor saiba respeitar as colocações que o aluno faz em sala de aula, pois esse saber que o aluno trás de casa, que faz parte do senso comum, vai ajudá-lo na compreensão e construção do conhecimento científico.

A experimentação também deve ser uma estratégia a ser utilizada no desenvolvimento das competências em Física, de forma que o aluno possa interagir e questionar o que está fazendo, dando uma nova abordagem aos experimentos, diferenciando dos convencionais, pois os alunos não precisam de um roteiro com procedimentos, pois o que eles devem saber com clareza são as competências contempladas nessa atividade.

Faz-se necessário ainda, desenvolver estratégias que levem os alunos a expressar o conhecimento adquirido de forma diferente da escrita, podendo ser fotos, jogos no computador, calculadoras, gráficos e tabelas que podem ser desenvolvidas no microcomputador, entre outros.

Pensar em inovações para o ensino de Física não significa que a formalização matemática não seja necessária, pois continua e continuará sendo essencial, mas deve ser desenvolvida de forma fenomenológica e qualitativa.

Promover estratégias que façam com que os alunos conheçam a História da Física é essencial para que ele venha compreender o desenvolvimento do saber inserido no meio que se encontra. É importante também, promover por meio de estratégias, a conscientização e responsabilidade que cada cidadão tem com o fazer social, ou seja, sua responsabilidade diante a sociedade.

Percebe-se então que as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (PCN+) sugerem um novo ensino de Física, tendo novas direções relacionadas aos conteúdos e as práticas. Porém, conhecendo um pouco da realidade de nossas escolas, sabemos que atender esse documento não é uma tarefa fácil, pois ainda

faltam muitos fatores para mudar essa realidade. Como afirmam Gomes e Castilho (2010), para mudar a concepção que os estudantes brasileiros têm em relação à ciência Física, é preciso investir mais na formação dos professores e dar condições para que possam ter um processo de ensino diferenciado, sendo necessário mudar algumas políticas educacionais, como por exemplo, introduzir no currículo das disciplinas de ciências aulas experimentais e dar condições para que elas aconteçam.

Bonadiman e Nonenmacher (2007), reforçam esta afirmação ao dizerem que muitas vezes, estas ações não ocorrem, devido a deficiências na formação do profissional enquanto licenciando nesta área instrumental.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual João Theotônio Netto que trabalha com o ensino médio e profissionalizante, situado à Rua João Viotto, número 804, no município de Moreira Sales, localizado na região noroeste do Estado do Paraná. O município foi criado em 1960 pela Lei 4.245 de 25 de julho. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a população estimada da cidade é de 12.709 (ano de 2015). O nome Moreira Sales foi dado pelo pioneiro João Moreira Salles em homenagem a si próprio.

3.2 TIPO DE PESQUISA

O trabalho foi desenvolvido através de uma pesquisa bibliográfica e Estudo de Campo. A pesquisa bibliográfica é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema, no aprofundamento do assunto, nas citações e na apresentação dos resultados. Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2007), a pesquisa bibliográfica compõe o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema. Para Andrade (2001), nem todos os pesquisadores precisarão realizar pesquisas em laboratórios ou de campo, mas todos, sem exceção, deverão realizar pesquisas bibliográficas. O Estudo de Campo, que segundo Gil (2008), é desenvolvida por meio da observação direta das atividades realizados pelo grupo estudado e também de entrevistas, com a finalidade de coletar explicações e interpretações do que ocorre no local. Para Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa de campo confere o sentido de levantar informações no que cinge uma realidade.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A pesquisa foi realizada com membros da equipe pedagógica, sendo estes: um coordenador pedagógico, o diretor da escola (que tem formação em Física) e 4 professores da Disciplina de Física que trabalham no Colégio Estadual João Theotônio Netto-EMP. Entre os professores, dois são licenciados em Física, um professor não possui graduação em Física, sendo habilitado em Matemática e Ciências e o outro ainda é graduando em Física. Ainda, participaram da pesquisa, uma turma do 2º Ano do Ensino médio, composta por 30 alunos.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

O Colégio Estadual João Theotônio Netto, onde foi realizada a pesquisa, possui um espaço/sala reservado para a prática de experimentações, sendo este um laboratório de Ciências. A grande parte dos materiais que lá se encontram atende as disciplinas de Química e Biologia, possuindo poucos materiais destinados a área da Física. Os dados foram levantados a partir da elaboração de um questionário para realização da pesquisa de campo, onde foram entrevistados alguns profissionais como o diretor, coordenador pedagógico e quatro professores da área, com o objetivo de verificar as condições do ensino de Física no colégio, no que se refere à metodologia de ensino, os recursos disponíveis e a utilização dos mesmos. O instrumento utilizado é apresentado no Apêndice A.

O questionário aplicado entre os dias 03 a 07 de agosto buscou investigar nos profissionais entrevistados: a formação de cada um, as condições oferecidas pela escola para o desenvolvimento das aulas, a maior dificuldade encontrada para trabalhar com a disciplina de Física, a opinião deles ao confrontar o ensino de Física quando estudaram em relação aos dias atuais e, que solução dariam para melhorar o ensino de Física nas escolas públicas. Quanto a metodologia aplicada por eles, foi questionado: qual a metodologia mais utilizada nas aulas de Física, a frequência que realizam aulas práticas, os materiais que a escola possui para montagem de experimentos, se utilizam recursos audiovisuais, se os assuntos abordados em sala

de aula relacionam à Física ao cotidiano dos alunos e qual a maior dificuldade encontrada por eles (alunos).

Com base na análise dos questionários, foram desenvolvidos alguns experimentos com uma turma do segundo ano do ensino médio, envolvendo os conteúdos de Física Térmica (Dilatação Térmica, Propagação do Calor, Estudos dos Gases e Leis da Termodinâmica), a fim de verificar o envolvimento dos alunos nestas atividades e também a sua aceitação. As atividades experimentais foram desenvolvidas entre 10 de agosto e 10 de setembro, no período da tarde (contra turno) com alunos do período da manhã. Eles foram convidados a participar das atividades e ainda foram incentivados pelo professor da disciplina de Física, o qual forneceu as informações sobre os conteúdos já abordados com os alunos, e disse ainda aos alunos, que seria uma forma de reforçar e/ou retomar os conteúdos de termodinâmica que eles estavam vendo. Os experimentos confeccionados e desenvolvidos com ajuda dos alunos e utilizando materiais recicláveis e/ou de baixo custo, ficaram no laboratório da escola, a disposição dos professores que quiserem utilizar.

Alguns dias após a realização das atividades experimentais, os alunos foram questionados sobre o significado destas atividades no ensino da Física. Estes expuseram suas opiniões por meio de um breve relato.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados por meio da ponderação das respostas objetivas e também das respostas dissertativas, sendo demonstradas nos gráficos e também na argumentação dos mesmos no próximo capítulo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ENSINO DE FÍSICA E AS METODOLOGIAS

Inicialmente questionou-se sobre as condições oferecidas pela escola, se estas são suficientes para desenvolver as aulas da disciplina de Física. Dos entrevistados 66,66% responderam que a escola possui muitos recursos tecnológicos que auxilia neste ensino, mas acreditam que ainda poderia melhorar em alguns pontos, como por exemplo, possuir um laboratório somente de Física e possuir mais materiais para a elaboração de experimentos. Ainda, 33,34% responderam que não, que falta materiais e recursos que possam facilitar o processo de ensino aprendizagem, disseram que o laboratório de informático não funciona de forma significativa e salientam ainda que as horas aulas ofertadas sejam insuficientes.

Para Sales e Silva (2008), é comum que os professores deixem de realizar atividades experimentais por pensarem ser necessário um ambiente, bem equipado, para a realização desses trabalhos, sendo este um dos principais fatores que colaboram para a escassez do uso de experimentos no ensino das ciências.

Em relação à maior dificuldade encontrada para trabalhar com a disciplina de Física, asseguram que seja a falta de materiais (laboratório apropriado), falta de tempo para preparar atividades diferenciadas, a dificuldade que os alunos possuem com relação a conceitos matemáticos, falta de interesse dos alunos, também falta de compromisso dos pais em exigir dedicação dos filhos em atividades extraclasse, além do grande número de alunos em sala de aula. Todos os entrevistados afirmaram que duas horas aulas semanais são insuficientes para que o aprendizado possa acontecer de forma significativa, alguns pensam que com mais tempo, seria possível trabalhar de forma mais atrativa e que os alunos poderiam ter uma melhor compreensão dos conteúdos trabalhados.

Na visão de Gomes e Castilho (2010), o ensino da Física nas escolas brasileiras apresenta vertentes contraditórias, por parte de quem ensina como também de quem aprende: de um lado, a verificação de que se trata de uma área de conhecimento importante, de outro, a insatisfação frente aos resultados negativos

obtidos, com frequência em relação à sua aprendizagem. Essa insatisfação mostra que há problemas a serem resolvidos, é preciso romper com o ensino centrado em procedimento mecânicos, sem significados para o aluno. Para isso, torna-se necessário reformular objetivos, rever conteúdos e desenvolver metodologias de ensino compatíveis com as exigências que hoje a sociedade demanda (PCNEM de Física, 2000).

Para Piassi (1995 *apud* GOMES E CASTILHO, 2010) o desinteresse dos alunos pela Física, se explica pelas deficiências e falhas na formação dos professores. Cabe aqui ressaltar que para haver mais interesse por parte do aluno, o professor deverá inovar suas metodologias tornando suas aulas mais atraentes.

Com relação às mudanças ocorridas no ensino de Física de quando os entrevistados estudaram e nos dias atuais, a maioria acredita que ocorreram mudanças apenas em relação aos recursos tecnológicos, que os alunos eram mais responsáveis e tinham mais respeito com os professores e colegas e que o número de aula era maior, com isso se estudava mais. Afirmaram ainda que hoje os professores estão mais preparados.

Como solução para melhorar o ensino da escola, os entrevistados apostam na capacitação dos profissionais para que trabalhe com práticas mais atraentes, oportunizar os alunos à realização de experimentos em sala de aula e/ou no laboratório, aumentarem o número de aulas por semanas.

Gomes e Castilho (2010), afirmam que são inúmeras as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem da Física, principalmente por os alunos não querer aprender a disciplina, e a metodologia utilizada pelo sistema educacional estar baseado em conteúdos distantes das necessidades dos alunos.

Para Lima e Gaio (2009 *apud* GOMES e CASTILHO, 2010), as aulas de Física são estritamente teóricas, com ênfase na memorização de leis, fundamentos e conceitos, expressões matemáticas e distante do contexto do aluno, como resultado, os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem dos conteúdos, apresentando notas baixas, as piores, se comparadas com as demais disciplinas.

4.2 METODOLOGIAS ADOTADAS EM SALA DE AULA E DIFICULDADES DOS ALUNOS

A primeira questão objetiva refere-se às metodologias frequentemente adotadas pelos profissionais nas aulas de Física. Dos entrevistados, 33,33% afirmaram que a metodologia mais adotada em Física são aulas expositivas dialogadas, 33,33% disseram que são as aulas expositivas dialogadas com recursos audiovisuais, 16,34% atestam que são as aulas expositivas dialogadas com recursos audiovisuais e experimentais e 16,34% acreditam serem as aulas expositivas dialogadas e experimentais.

Esta questão, representada no Gráfico 1, mostra a escolha dos profissionais, quanto a metodologia mais utilizada em sala de aula e que cada um trabalha com aquela que melhor se identifica ou adapta sua rotina.

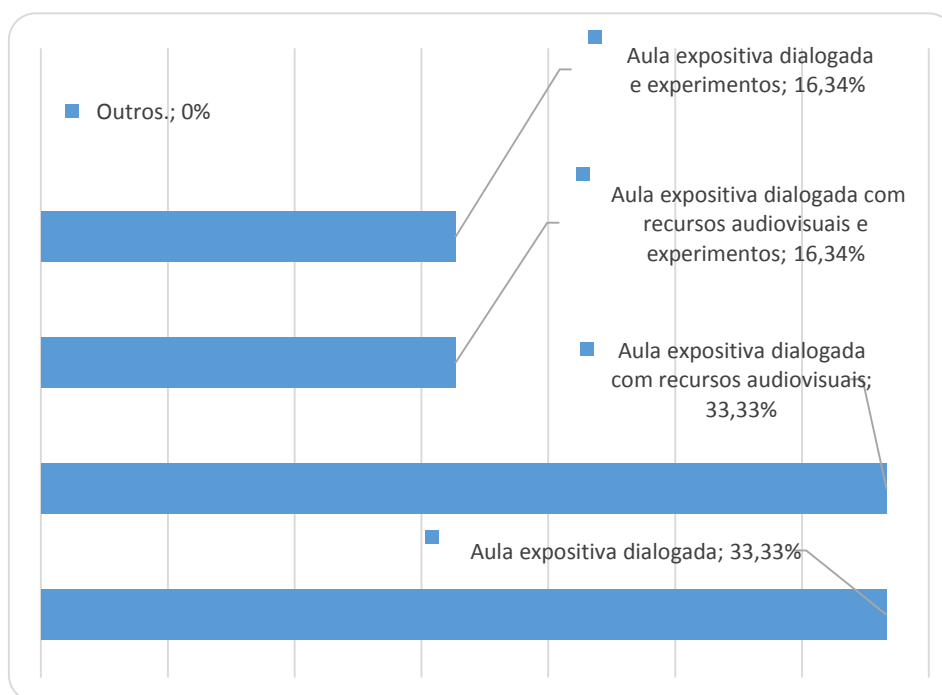


Gráfico 1 – Metodologias adotadas nas aulas de Física

Galiazzi e Gonçalves (2004) afirmam que, geralmente, a maneira como um professor desenvolve um determinado assunto em sala de aula, influencia o aluno a gostar ou não do que está sendo tratado (*apud* BONADIMAN e NONENMACHER, 2007), assim faz-se necessário trabalhar de forma que o aluno tenha interesse em

aprender, ou seja, o professor deve fazer uso de diversas metodologias como recursos audiovisuais, aulas práticas entre outros.

Na visão de Brock e Rocha Filho (2011), para evitar a rejeição dos alunos pela disciplina de física, os professores poderiam abandonar as metodologias mais tradicionais, que não educam, pois não desperta nos alunos o interesse por essa ciência, contemplando somente a aplicação e memorização de fórmulas.

Por outro lado, Borges, Toniazzo e Silva (2009), declaram que a realização de aulas experimentais, associadas à interpretação dos resultados, construção e aplicação de conceitos e uso de recursos da informática, constituem uma opção metodológica desafiadora no ensino de física dos dias atuais, considerando as necessidades de conhecimentos, habilidades e criatividade que as novas gerações devem ter para enfrentar os problemas científicos e tecnológicos.

Em relação à frequência que os experimentos são desenvolvidos em sala de aula (segunda questão objetiva), quando questionados, 83,33% dos entrevistados, afirmaram que os experimentos são pouco utilizados e 16,33% dos entrevistados não responderam à questão.

O Gráfico 2 retrata a realidade observada no ensino da Física, pois mesmo que alunos e professores tenham consciência do papel da experimentação no processo de elaboração do conhecimento, ainda é muito pouco utilizado.

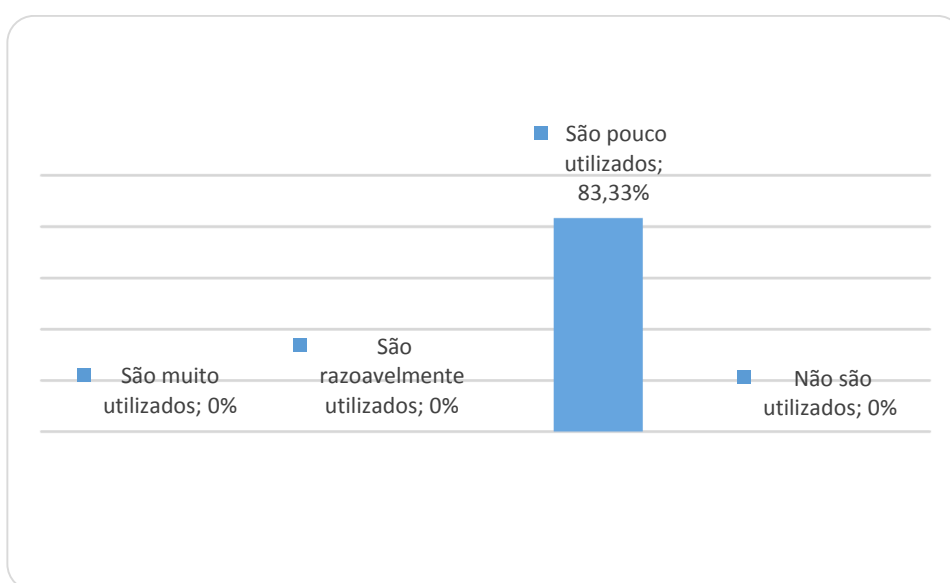


Gráfico 2 – Utilização de experimentos em sala de aula

Bonadiman e Nonenmacher (2007) salientam que, ao questionar o modo como trabalhar adequadamente a Física nas escolas, certamente surge, entre outras, a questão do aspecto experimental, onde sua importância é reconhecida por professores e alunos. Contudo, reconhecer o papel da experimentação no Ensino de Física, nem sempre se manifesta em ações efetivas no fazer pedagógico do professor de Física, uma vez que lhe falta conhecimento e segurança para a realização desta metodologia.

No entanto, para Bevilacqua e Silva (2007), a realização de experimentos, no ensino das ciências naturais, representa um extraordinário recurso para que o aluno realize essa experimentação do conteúdo e possa estabelecer relações entre a teoria e prática.

Ainda, Bueno e Kovaliczn (2008), salientam que, é por meio de atividades experimentais que os estudantes se transformam em sujeitos da aprendizagem, rompendo com a passividade e deixando de serem meros receptores de informações. As atividades experimentais desenvolvem no estudante o interesse pelo conhecimento científico tão presente no seu cotidiano.

Referente a questão que trata sobre a quantidade de materiais disponíveis para a realização de experimentos na escola (terceira questão objetiva), obtivemos que a maioria (66,66%) afirma que o colégio possui poucos materiais disponíveis, e 33,33%, acreditam que os materiais disponíveis sejam razoavelmente suficientes. No Gráfico 3 está representando os resultados obtidos, sendo notória a defasagem de recursos nas escolas públicas, voltados ao ensino de Física.

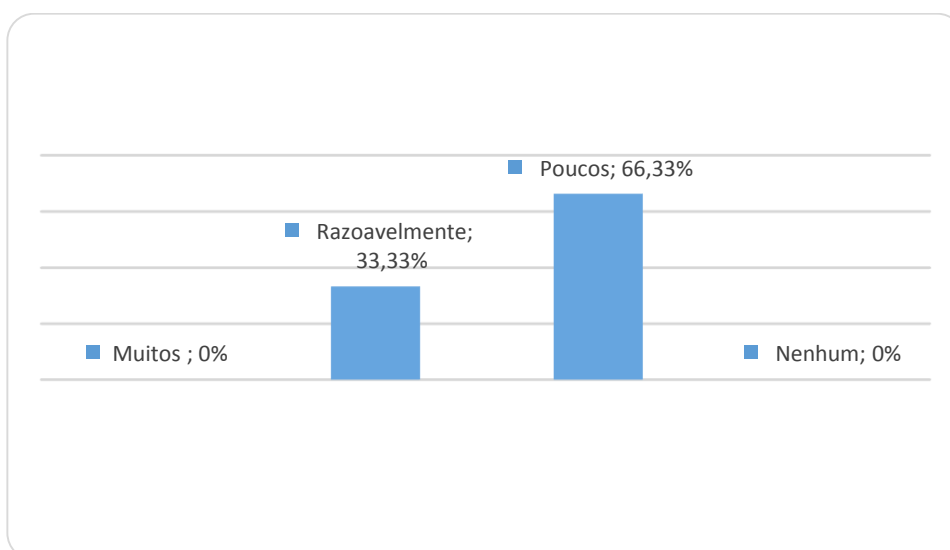


Gráfico 3 – Materiais disponíveis para realização de experimentos

Em muitas escolas não se têm materiais adequados para a realização de aulas mais motivadoras, havendo a necessidade do professor utilizar sua criatividade, improvisar materiais e assim, encontrar novas formas de incentivar os alunos. Entretanto, nem todos os professores se propõem a esta atitude.

A falta de material pedagógico e as limitações na formação acadêmica dos professores, em relação à experimentação, são fatores que contribuem para a ausência ou pouca realização de experimentos no ensino de física no nível médio. O Laboratório de Física se constitui de um valioso instrumento de aprendizado, previamente discutido em sala de aula, abrindo espaço para aquisição de novos conceitos, sendo indispensável a sua utilização. Para Santos e Castilho (2010), a falta de equipamentos dificulta a ação do professor. Saliendam ainda que, a falta de investimento nas escolas por parte do governo estadual é um grande problema e, um laboratório não é simples de ser adquirido, uma vez que em muitas escolas faltam equipamentos e materiais didáticos básicos, sendo considerado artigo de luxo possuir um laboratório didático para o ensino de física.

Em relação ao uso de recursos audiovisuais nas aulas de Física (quarta questão objetiva) 33,33% dos entrevistados, afirmam que são razoavelmente utilizados e 66,66% afirmam que são pouco utilizados como está demonstrado no Gráfico 4.

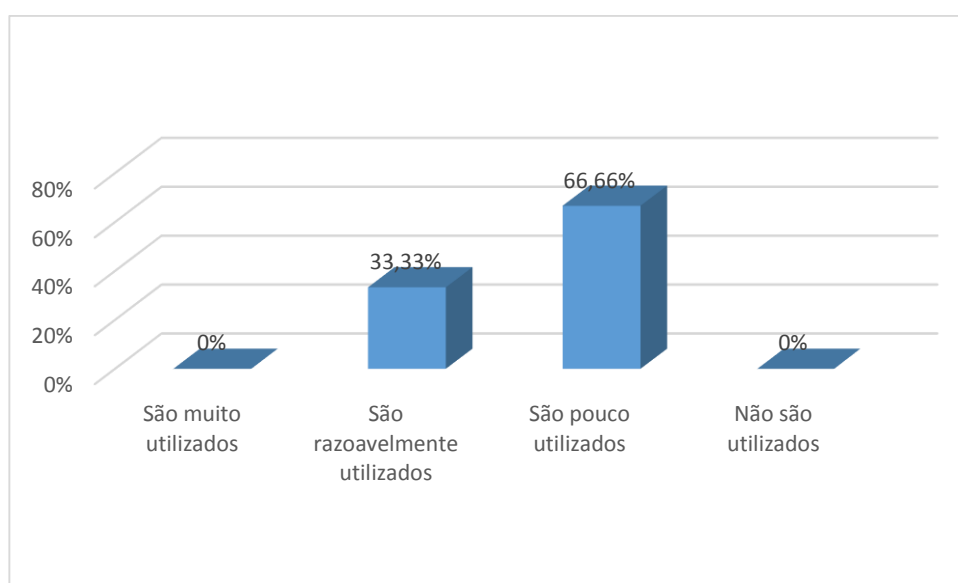


Gráfico 4 – Utilização de recursos audiovisuais nas aulas de Física

O início do novo milênio fortaleceu a utilização de tecnologias na educação, Faria (2008) enfatiza que os recursos tecnológicos não são uma novidade nas experiências educativas, uma vez que a informática nas escolas e universidades surgiu na década de 70, sendo reforçada nos anos de 80 e 90. Assim, o professor deve usar essas metodologias a favor da aprendizagem, permitindo ao aluno integrar a nova informação a informação mais antiga que possui, construindo o conhecimento (ALMEIDA, 2002).

Segundo Rosa (2000), os recursos audiovisuais devem ser usados de forma criteriosa para que sejam eficientes e úteis. Os professores devem estar atentos se os recursos utilizados estão dentro da proposta do plano de trabalho docente, ou seja, se realmente tem um objetivo que enriqueça o aprendizado do aluno. A importância dos recursos audiovisuais é muito ampla, uma vez que a sociedade atual tem no uso da imagem e do som uma de suas principais características (ROSA, 2000).

Para Giordan (1999, *apud* PENSIN, 2014) a experimentação por simulação possibilita visualizar um fenômeno em âmbito escolar, ao invés de realizar a experimentação em sala de aula, onde seriam necessários muitos recursos tecnológicos e um laboratório bem equipado. Assim, por meio de práticas que simulam acontecimentos cientificamente aceitos, é possível que os alunos desenvolvam habilidades cognitivas importantes para a compreensão dos fenômenos da área estudada.

Para trabalhar com uma atividade que envolva o uso dos recursos audiovisuais o professor deve ter definido o papel desempenhado por este meio no processo de aprendizagem, ainda deve saber qual a melhor forma de utilizá-los (ROSA, 2000).

Quando se questionou a respeito dos assuntos abordados em sala, se estes estão relacionados com o cotidiano dos alunos (quinta questão objetiva), obtivemos que 33,33% responderam que os assuntos sempre estão relacionados ao cotidiano do aluno, 50% responderam que muitas vezes sim e 16,34% não responderam à questão.

O Gráfico 5 ilustra esta questão, mostrando que os profissionais entrevistados buscam relacionar os conteúdos abordados em sala com o dia-a-dia do aluno, sempre ou na maioria das vezes.

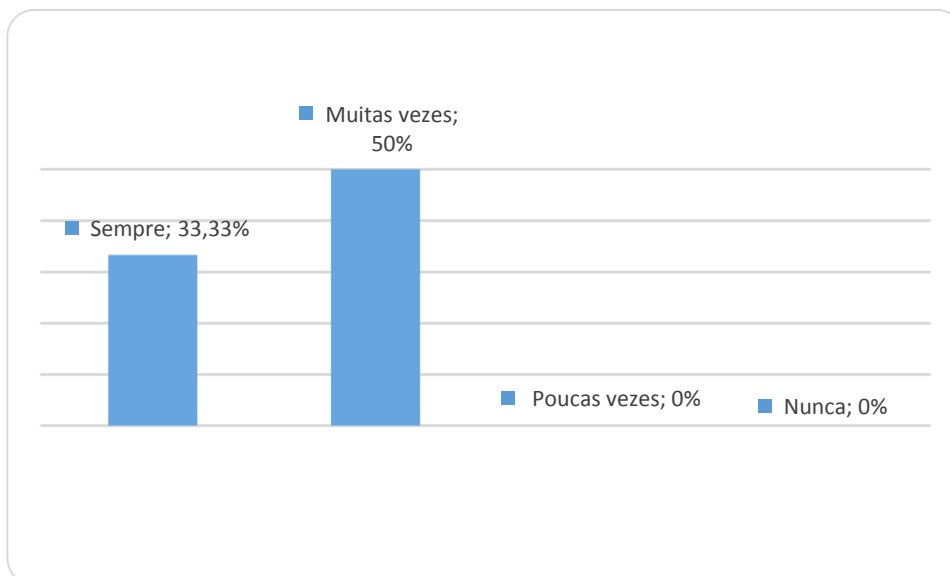


Gráfico 5 - Assuntos abordados em aula relacionados ao cotidiano aluno

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), a Física deve ser analisada em um parâmetro de aproveitamento social e cultural para que, o educando, na elaboração do conhecimento, possa aproveitá-lo em sua vida como convivência na sociedade. E, isso somente será possível se estiverem sendo considerados objetos, coisas e fenômenos que façam parte do universo vivencial do aluno. Lima e Takahashi (2013), afirmam que as atividades devem ser organizadas a partir do conhecimento prévio dos estudantes, sendo impossível desvinculá-lo da sua vivência e contexto social.

Sob o olhar de Erthal e Gaspar (2006), são muitas as críticas realizadas ao currículo de Física do Ensino Médio em nossas escolas. Quem sabe a mais decisiva seja em relação ao desligamento da disciplina com a realidade vivencial do aluno, resultando em produção de textos e materiais didáticos tanto ou ainda mais desconectados dessa realidade (*apud* DUARTE, 2012).

Relacionar os conteúdos estudados ao cotidiano do aluno é muito importante, uma vez que busca trazer significados para o mesmo. Duarte (2012) salienta que a preocupação do professor em cumprir com os conteúdos do planejamento faz com que ele trabalhe com aulas expositivas e tradicionais, fortalecendo apenas a memorização de conhecimentos não relacionados à realidade.

A última questão discute sobre as dificuldades encontradas pelos alunos, em relação a disciplina de Física. Dentre os entrevistados, 66,66% responderam que a maior dificuldade dos alunos está nos cálculos e interpretações e 33,33% disseram

ser nas interpretações. Nenhum dos entrevistados afirmaram que a dificuldade é somente nos cálculos, como está demonstrado no Gráfico 6.

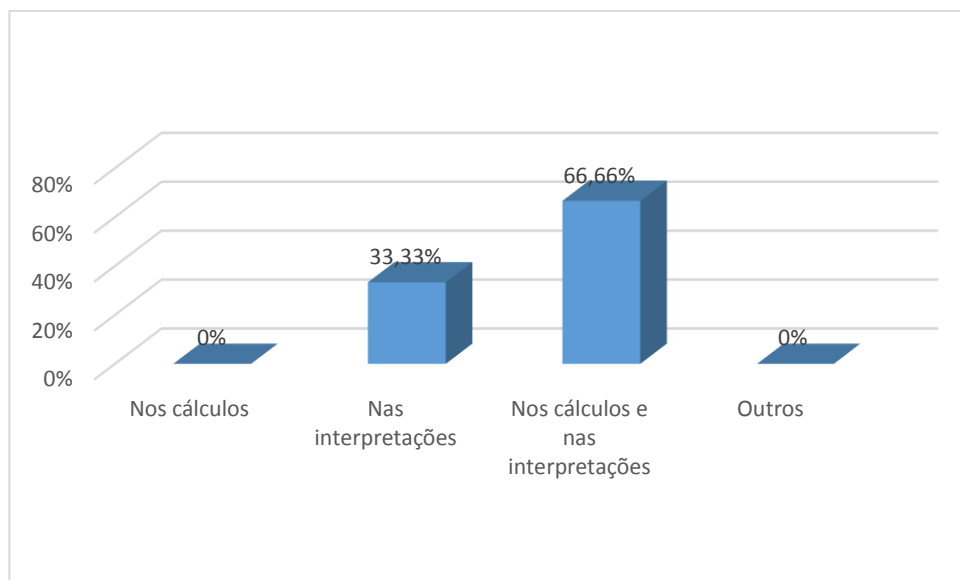


Gráfico 6 – Dificuldades apresentadas pelos alunos em Física

Para minimizar a dificuldade dos alunos nos cálculos, é necessário despertar o gosto pela Física, pelo conhecimento científico, o trabalho com cálculo é necessário, mas também é preciso valorizar conceitos que possam ser utilizados e identificados no cotidiano, permitindo que o estudante chegue ao conhecimento científico.

As Diretrizes Curriculares de Física (p. 38, 2008), afirma que o professor pode e deve empregar problemas matemáticos no ensino de física, mas que a resolução desses problemas permita que o estudante elabore hipóteses além das solicitadas pelos exercícios e que ultrapasse a simples substituição de um valor para obter um resultado numérico. A matematização por si só, propicia a memorização, indo contra os objetivos da escola em formar seres pensantes e transformadores. Assim o professor deve compreender sua função de mediador do conhecimento, possibilitando situações onde haja espaço para a discussão, reflexão e aprendizado.

4.3 ATIVIDADES PRÁTICAS DESENVOLVIDAS COM OS ALUNOS DO 2º ANO

No desenvolvimento das aulas práticas foram montados alguns experimentos, abordando os conteúdos da Física Térmica como: dilatação térmica linear,

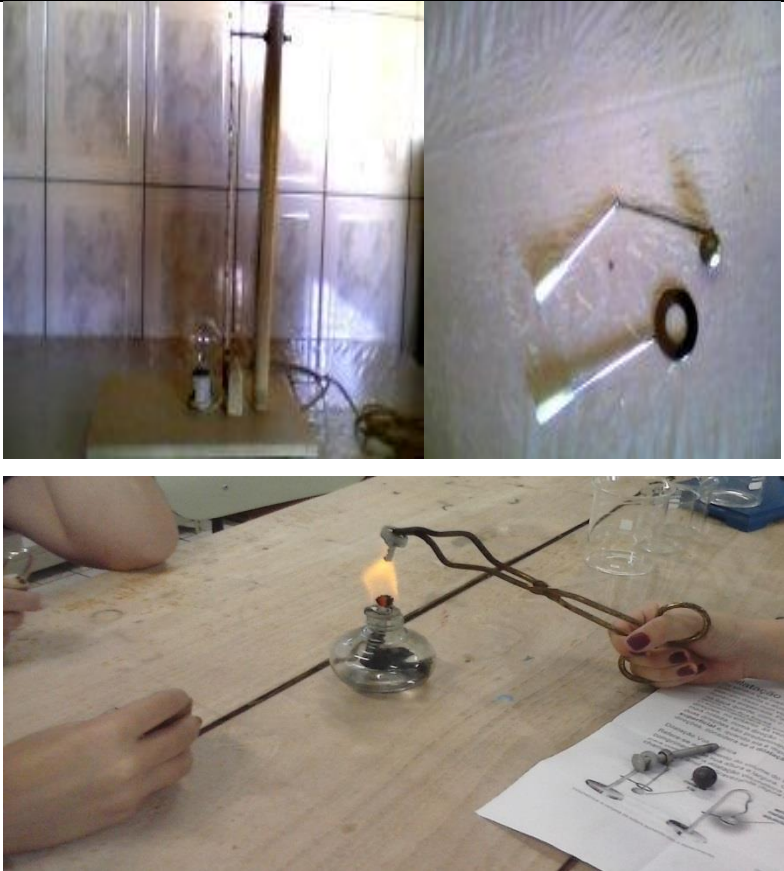

superficial e volumétrica, propagação do calor, transformações gasosas e leis da termodinâmica.


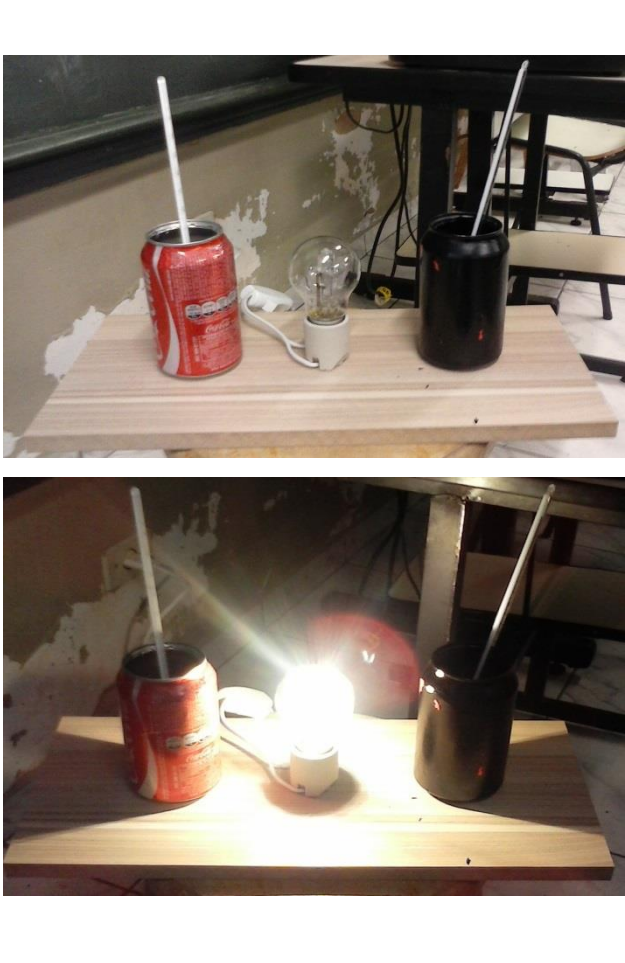
Os alunos foram divididos em 6 equipes com 5 integrantes em cada uma, pois a turma era composta de 30 alunos. Foi realizado um sorteio para definir o tema de cada equipe. Partindo do tema, os alunos foram incentivados a iniciar uma pesquisa para definir o experimento que iriam desenvolver.

Após uma breve descrição dos assuntos abordados por cada tema, os alunos foram orientados a realizar pesquisa no livro didático, em material extra, previamente preparado pelo professor, fizeram pesquisa na internet e na biblioteca da escola, em busca de informações pertinentes. Com a pesquisa, o aluno estava preparado para explicar o contexto histórico, o conhecimento físico envolvido no experimento e relacioná-lo com seu cotidiano.

Posteriormente, foram providenciados os materiais a serem utilizados nos experimentos, os alunos trouxeram alguns e, o que não conseguiram, foi fornecido pelo professor. As equipes, então, confeccionaram os experimentos e apresentaram-no à sua turma. A medida que os experimentos iam sendo realizados, foi se estabelecendo relações com fenômenos e fatos que ocorrem no nosso dia a dia, assim os alunos foram participando, fizeram perguntas de outros assuntos que eles conseguiam relacionar com o que estavam vendo, questionaram o que estava acontecendo, elaboraram hipóteses e o conhecimento científico foi se estruturando. Algumas dúvidas foram explanadas pelos próprios alunos e, somente quando necessário, foram esclarecidas e complementadas pelo professor. Como alguns modelos ficaram bem elaborados, alguns alunos ficaram de apresentá-los na feira de Ciências do Colégio, que acontece no final do ano letivo (possivelmente no mês de dezembro).

Os experimentos desenvolvidos estão ilustrados na Tabela 1, onde cada equipe realizou as práticas de acordo com o tema sorteado, porém algumas equipes usaram mais de um modelo para demonstrar e explicar o conteúdo em questão.

| Temática abordada | Foto do experimento elaborado |
|---|--|
| Dilatação dos sólidos (Anel de Gravesande e Termostato) |  |
| Propagação do calor por condução |  |

| | |
|---|---|
| <p>Propagação do calor por convecção (Mini ar condicionado)</p> |  |
| <p>Propagação do calor por irradiação</p> |  |



| | |
|--|---|
| Máquina Térmica |  |
| Máquina a Vapor (Barco a Vapor e Mini Usina Termoelétrica) |  |

Tabela 1 – Experimentos realizados pelos alunos

A avaliação do aprendizado ocorreu pela frequência, participação, relatos escritos e também pela explicação dos alunos na exposição dos trabalhos, no qual se empenharam inteiramente.

Todos os alunos puderam participar da elaboração, observação e manipulação dos experimentos, todos tiveram a oportunidade de ficar muito próximo e também muito à vontade em relação aos conceitos físicos, como mostrado nos relatos de alguns alunos.

[...] a aula experimental é uma ótima maneira de aprender os conteúdos de maneira divertida e interessante, pois o mesmo quebra a rotina de estar na sala e copiar do quadro (ALUNO 1).

[...] acho necessário ter aulas práticas, para um melhor aprendizado, pois visualizando o conceito estudado sendo mostrado em um experimento, fica mais fácil de aprender e a aula fica mais divertida e com mais participação dos alunos (ALUNO 2).

[...] os experimentos foram bem interessantes, aprendemos mais fazendo o experimento do que vendo em vídeo (ALUNO 3).

[...] além de aprender sobre o nosso experimento, vimos e ouvimos às explicações dos experimentos feitos pelos outros alunos. Deveria ter mais aulas práticas, é mais prazerosa e desperta o interesse do aluno (ALUNO 4).

[...] fazendo esse trabalho com nossas próprias mãos nos dedicamos mais do que só ficar escrevendo em sala (ALUNO 5).

[...] a aula experimental é eficaz no sentido de transmitir conhecimento a outros. O ser humano tem maior nível de aprendizagem quando vê ou faz algo do que quando apenas ouve ou escreve (ALUNO 6).

[...] a aula experimental é interessante porque prende a atenção dos alunos, já na aula “normal” é muito fácil perder o foco, ninguém presta atenção o tempo todo. Na aula experimental todos querem participar, interagir, ficam concentrados e prestam atenção (ALUNO 7).

[...] gostaria que todos os professores adotassem essa forma de ensinar (ALUNO 8).

[...] vídeo, aulas práticas, trabalho em grupo ajuda na aprendizagem e integração de todos (ALUNO 9).

[...] os experimentos realizados no laboratório fazem os alunos aprenderem a trabalhar em grupo, dividindo e um colaborando com o outro, coisa que em sala não há, muitas vezes (ALUNO 10).

Por meio dos relatos dos alunos, fica evidente que a quantidade e qualidade dos experimentos realizados no decorrer das aulas, é muito baixa, havendo a necessidade de resgatar o ato de experimentar no ensino de Física que é de fundamental importância para proporcionar discussões e interpretações dos conteúdos trabalhados em sala de aula e não apenas como forma de comprovação de leis e teorias.

Segundo Delizoicov e Angotti (2000 *apud* DOMINGUES, 2011), as experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de proporcionar uma situação de investigação. Quando planejadas, levando em conta estes fatores, elas constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino-aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente trabalho foi possível verificar os principais motivos que dificultam o desenvolvimento de experimentos no ensino de Física. Apesar de ser uma metodologia que atrai grande parte dos alunos, não é muito utilizado no ensino médio da atualidade. Pode-se observar que os profissionais reconhecem que é necessária uma mudança no ensino de Física, eles conseguem identificar os pontos positivos e os negativos, sabe das dificuldades dos alunos, mas infelizmente, ainda dão grande ênfase no ensino tradicional, onde os conceitos matemáticos prevalecem aos conceitos da Ciência da Natureza. Apesar da escola possuir vários recursos tecnológicos, esses ainda são pouco utilizados, quando por meio destes podem se obter grandes avanços em relação aos conhecimentos científicos, pois através da TV multimídia, recursos computacionais, entre outros é possível demonstrar experimentos, visualizar fenômenos, trabalhar recortes de filmes, a fim de demonstrar e relacionar teoria e prática. O uso de experimentos, ainda é muito pouco, embora as justificativas para que eles não aconteçam seja válido, o professor, não pode ausentar-se da sua parcela de culpa, pois, há vários tipos de experimentos que pode ser trabalhado sem o uso do laboratório, na própria sala de aula, confeccionados com materiais reciclados ou de baixo custo. A falta de tempo para trabalhar mais experimentos, assim como, confeccioná-los também é um problema, mas que pode e deve ser driblado para que não se torne um obstáculo intransponível ao conhecimento.

De fato, há alguns anos, foi reduzido o número de aulas na área das ciências naturais e o currículo não foi revisto. Assim, muitos professores buscam cumprir com todos os conteúdos, ficando, muitas vezes, envolvidos com questões teóricas ao invés da prática.

Por outro lado, ficou nítido, o entusiasmo dos alunos em relação aos conhecimentos abordados, quando estes são trabalhados por meio da experimentação, os alunos participam mais, levantam hipóteses, realizam análises, organizam os conteúdos construindo assim o conhecimento científico. Por meio do ato de experimentar, o aluno demonstra mais interesse na aula e conseqüentemente pela disciplina.

Com a realização de atividades experimentais, o professor usará um número maior de aulas para desenvolver o conteúdo abordado, porém, o conhecimento se tornará significativo para o aluno, o que por si só já justificaria essa metodologia. Ainda, foi observado que, mesmo com o uso de materiais reciclados, os experimentos têm algum custo, por isso, cada modelo confeccionado, pode e deve ser explorado por todas as turmas da mesma série, minimizando o custo e também o tempo de elaboração.

Verifica-se ainda, uma necessidade em ampliar as metodologias trabalhadas, diferenciando-as e buscando um novo enfoque, para que as aulas se tornem mais prazerosas aos alunos, buscando desmistificar o ensino de Física que é, muitas vezes, temido por um grande número de aluno.

No entanto, mesmo verificando o entusiasmo, interesse e envolvimento dos alunos nesse tipo de atividade, não se pode garantir que o aprendizado aconteça de forma eficaz com todos os alunos, não podendo ser caracterizado como instrumento de aprendizagem, pois somente a experimentação não garante a assimilação de conteúdo. Esta deve ser considerada um fator de motivação no processo ensino-aprendizagem, uma vez que auxilia no desenvolvimento cognitivo do aluno. Assim, acredita-se no relevante papel da experimentação no ensino de Física, que aliada às ações pedagógicas do educador, venha favorecer a apropriação do conhecimento pelo aluno.

Ainda, é relevante destacar que o trabalho interdisciplinar se faz necessária para o ensino de Ciências, pois se desenvolve por meio da interação de conhecimentos de diferentes áreas, contribuindo com a elaboração e estruturação do conhecimento. Por meio da interdisciplinaridade é possível satisfazer a curiosidade dos alunos, pois muitos temas estão ligados a outras disciplinas. A Física Térmica, por exemplo, explica diversos fenômenos meteorológicos presentes em nossa vida e que são estudados na disciplina de Geografia. Assim, é quase impossível e inviável trabalhar esse conteúdo sem compreender e relacionar com outras áreas de conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Leandro S. Facilitar a aprendizagem: ajudar aos alunos a aprender e a pensar. **Psicologia Escolar e Educacional**, Campinas, v. 6, n. 2, 155-165 p., dez. 2002.

ANDRADE, Maria M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2001.

BEVILACQUA, Gabriela D; SILVA, Robson C. **O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação**. Ciência e Cognição, Rio de Janeiro, v.10, p.84-92, mar. 2007.

BONADIMAN, Helio H. e NONENMACHER, Sandra. E. B. **O GOSTAR E O APRENDER NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA**. Departamento de Física, Estatística e Matemática UNIJUÍ Ijuí RS. Cad. Bras. Ens. Fís. v. 24, n. 2: p. 194-223, ago. 2007.

BORGES, P. A. Pereira; TONIAZZO, N.A; e da SILVA, J. C. **Equilíbrio no espaço: experimentação e modelagem matemática**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 2, 2309 (2009)

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006. 2v. p. 45-68.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2000.

BROCK, C; ROCHA Filho, J. B. da. **ALGUMAS ORIGENS DA REJEIÇÃO PELA CARREIRA PROFISSIONAL NO MAGISTÉRIO EM FÍSICA**. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PUCRS Porto Alegre – RS. Cad. Bras. Ens. Fís. v. 28, n. 2: p. 356-372, ago. 2011.

BUENO, Regina S.M de; KOVALICZN, Rosilda A. **O Ensino de Ciências e as Dificuldades das Atividades Experimentais**. Curitiba: SEED-Pr/PDE, p.1-21, 2008.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa *et AL*. **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA – Ciências.Paraná, 2008.

DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA – Física. Paraná, 2008.
DOMINGUES, Eduarda S. **A experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. Capivari - SP: CNEC, 2011.

DUARTE, Sérgio E. **FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO USANDO SIMULAÇÕES E EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO: UM EXEMPLO ABORDANDO DINÂMICA DA ROTA ÇÃO.** CEFET–RJ Rio de Janeiro – RJ Cad. Bras. Ens. Fís. v. 29, n. Especial 1: p. 525-542, set. 2012.

FARIA, Elaine T. **O Professor e as novas tecnologias.** In: ENRICONE, Délcia (org.) Ser Professor. 6 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p 57-72.

GASPAR, Alberto. **Física série Brasil.** Editora Ática: São Paulo, 2004.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Jocelma C; CASTILHO, Weimar S. **Uma visão de como à física é ensinada na escola brasileira, e a experimentação como estratégia para mudar essa realidade.** In: 1ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO DO IFTO, 10, 2010. Anais do 1ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO, Tocantins, 2010.

LIMA, Sorandra C.de. TAKAHASHI, Eduardo K. **Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 35, n. 2, 3501 (2013)

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** 3 ed. EdiPUCRS, Porto Alegre, 2008.

PENSIN, Gean A. B. **Importância da experimentação no ensino de ciências.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

REGO, Sheila C. R. **A Imagem da Ciência e as Imagens Visuais na Formação Superior e as Pesquisas sobre o Ensino de Física.** Cad. Cedes, Campinas, v. 34, n. 92, p. 69 – 85, jan – abr, 2014. Campinas, 2014.

ROSA, Paulo R. da S. **O USO DOS RECURSOS AUDIOVISUAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS.** Departamento de Física UFMS Campo Grande MS Cad. Cat. Ens. Fís. v. 17, n. 1: p. 33-49, abr. 2000.

SALES, Dhalida M. R.de; SILVA, Flávia P. da. **Uso de Atividades Experimentais como Estratégia de Ensino de Ciências.** In: IV Encontro de Ensino Pesquisa e Extensão da Faculdade Senac, 4, 2008, Recife. Anais do IV Encontro de Ensino Pesquisa e Extensão, Recife, 2008.

SANTOS, Jenison F. dos; CASTILHO, Weimar S. **O LABORATÓRIO DE FÍSICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO MÉDIO DE PALMAS – TOCANTINS.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins Palmas – TO. 1ª

JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO DO IFTO, 10, 2010. Anais do 1ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO, Tocantins, 2010.

SOARES JÚNIOR, Osvaldo L. **A Importância dos experimentos no estudo da física para uma aprendizagem eficaz no ensino médio.** Universidade Estadual de Goiás. Anápolis-Go, 2011.

VALADARES, Eduardo de C. **Propostas de Experimentos de Baixo Custo Centrados no Aluno e na Comunidade.** Revista Química Nova na Escola. Maio, 2001.

VILLATORRE, Aparecida Magalhães et AL. **Didática e Avaliação em Física.** São Paulo: Saraiva, 2009.

THOMAZ, Marília F. **A EXPERIMENTAÇÃO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UMA REFLEXÃO.** Depto. de Física Universidade de Aveiro Aveiro– Portugal. Cad. Cat. Ens. Fís. v.17, n.3: p.360-369, dez. 2000.

APÊNDICE (S)

APÊNDICE A - Questionário para Docentes

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Ensino de Ciências – EaD UTFPR, através do questionário, objetivando analisar a visão dos professores em relação ao ensino de Física e a metodologia por eles utilizadas.

Local da Entrevista: Colégio Estadual João Theotônio Netto, Moreira Sales.

Data: 03/08/2015

Parte 1: Perfil do Entrevistado

1) Qual sua formação e ano de conclusão?

.....

2) Sexo: Masculino () Feminino ()

3) Qual sua idade e há quanto tempo atua como docente?

.....

Parte 2: Questões “O ensino de Física e as metodologias utilizadas”

1) Em relação à disciplina de Física, as condições oferecidas pela escola são suficientes para o desenvolvimento das aulas? Justifique.

.....

2) Qual seria a maior dificuldade encontrada para trabalhar com esta disciplina?

.....

3) Que mudanças notórias poderiam ser apontadas entre o ensino de Física que você cursou no ensino médio e o ensinado nos dias atuais?

.....

4) Que solução você daria para melhorar o ensino de Física nas escolas públicas?

.....

Parte 3: Questões objetivas

5) Quais metodologias frequentemente são adotadas nas aulas de Física?

() Aulas expositivas

() Aulas expositivas com recursos Audiovisuais

() Aulas expositivas com recursos Audiovisuais e experimentos

- Aulas expositivas e experimentos
 Outros. Quais?.....
- 6) Quanto ao uso de experimentos nas aulas de Física:
 são muito utilizados
 são razoavelmente utilizados
 são pouco utilizados
 não são utilizados
- 7) A escola possui materiais disponíveis para montar os experimentos a serem trabalhados nas aulas?
 muitos
 razoavelmente
 poucos
 nenhum
- 8) Quanto ao uso dos recursos Audiovisuais nas aulas de Física:
 são muito utilizados
 são razoavelmente utilizados
 são pouco utilizados
 não são utilizados
- 9) Os assuntos abordados durante a aula relacionam a Física com o cotidiano do aluno?
 sempre
 muitas vezes
 poucas vezes
 nunca
- 10) No seu ponto de vista, os alunos apresentam maior dificuldade:
 nos cálculos
 nas interpretações
 nos cálculos e nas interpretações
 outros.
Quais?.....