



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ



DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

ELIDIONETE DE ANDRADE


**ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: ESTUDO DE
CASO DO PROJETO ENERGIA SOLAR PARA COMUNIDADES DE
BAIXA RENDA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

TELÊMACO BORBA

2014

ELIDIONETE DE ANDRADE



**ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: ESTUDO DE
CASO DO PROJETO ENERGIA SOLAR PARA COMUNIDADES DE
BAIXA RENDA**

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

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

Orientador: Prof. Elias Lira dos Santos Júnior

TELÊMACO BORBA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: ESTUDO DE CASO DO PROJETO ENERGIA SOLAR PARA COMUNIDADES DE BAIXA RENDA

Por

Elidionete de Andrade

Esta monografia foi apresentada às 9h30 do dia 05 de abril de 2014, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Pólo de Ibaiti, 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. Elias Lira dos Santos Junior
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Prof. Ismael Laurindo Costa Júnior
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof. Rodrigo Ruschel Nunes
UTFPR – Câmpus Medianeira

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

Aos meus professores, mestres e doutores
pela partilha do conhecimento e a UTFPR
por esta oportunidade de carreira.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo qual procede a ciência perfeita e a capacidade dada aos homens para a transformação do mundo e sociedade. À Ele pela saúde e ânimo concedido durante esta caminhada.

Aos pais, irmãos que sempre apoiaram com árduos conselhos a prosseguir sempre, sem desanimar. A minha mãe por tolerar minhas ausências e me ajudar com os afazeres cotidianos.

A toda equipe da UTFPR, aos que aceitaram meu pedido para a continuidade do curso, ao professor Adelmo Lowe Pletsch e ao meu orientador Elias Lira dos Santos Júnior pela disposição em me auxiliar nesta tarefa.

“Se você quer praticar o mal, a ciência pode lhe prover as mais poderosas armas; mas igualmente, se você deseja fazer o bem, a ciência também lhe põe nas mãos as mais poderosas ferramentas”. (Richard Dawkins)

RESUMO

ANDRADE, Elidionete de. Ensino de Física no Ensino Médio Integrado: Estudo de Caso do Projeto Energia Solar para Comunidades de Baixa Renda. 2013.58. Monografia de Especialização em Ensino de Ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

Esta pesquisa teve como temática o Ensino de Física no Ensino Médio Integrado, sendo adotado o estudo de caso do Projeto Energia Solar para Comunidades de Baixa Renda. Através desse trabalho pretendeu-se conhecer como é ministrado o ensino de Física no Instituto Federal do Paraná - campus Telêmaco Borba. O escopo geral é estudar e conhecer como é realizado o ensino de Física nessa instituição e mostrar qual o aprendizado dos alunos através desse projeto. Dentre objetivos auxiliares estão: apresentar como ocorre o ensino de ciências (Física) no IFPR; analisar o envolvimento/participação dos alunos no projeto, verificar como o método utilizado pelo docente será avaliado pelos alunos e qual a contribuição da prática no aprendizado dos conteúdos. Utilizou-se como objeto de estudo as turmas do curso Técnico em Florestas e Mecânica, turmas de segundo ano, sendo feito uma comparação entre elas para ver qual se destacou mais na aprendizagem dos conteúdos de Física, se a que trabalhou seriamente com o projeto ou a que participou superficialmente. Como resultado, principalmente ao comparar os conceitos dos alunos, viu-se que a turma de mecânica teve rendimentos melhor do que florestas, que os alunos se dedicaram mais ao aprendizado e mostraram se mais confiantes de que aprenderam melhor através do projeto. Pôde-se considerar que o ensino de Física no IFPR tem métodos diversificados e o uso de laboratórios e práticas tem auxiliado no ensino aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Energia Solar. Projeto. Práticas. Física.

ABSTRACT

ANDRADE, Elidionete of. Physics Teaching in the High School: Case Study Project Solar Energy for Low Income Communities. 2013.58. Monograph Specialization in Science Teaching. Federal Technological University of Paraná, Medianeira, 2013.

This research has the subject the teaching of Physical in School Integrated, and adopted the case study of the Solar Energy Project for Low Income Communities. Through this work, we sought to understand how teaching physics is given at the Federal Institute of Paraná - Telemaco Borba campus. The general scope is to study and know how it's performed Physics teaching at this institution for campus Telemaco Borba, and display what the student learned through this project. The auxiliary objectives are: to present as is teaching of science (Physics) in IFPR; analyze the involvement / participation of students in the project, check how the method used by the teacher was evaluated by the students and the contribution of practice in learning of content. Was used as the object of study classes the course in Forests Technician and Mechanical Technician, groups of the second year, doing a comparison between them to see which stood out in learning the content of physics, if the class what worked seriously with the project or the class what participated superficially. As a result, especially when comparing the concepts of the students, it was seen that the class of mechanics had better yields than forests, the students dedicated themselves to learning more and demonstrating confident that better learned through the project. It might be considered that the teaching of physics in IFPR have methods diversified and use of laboratories and practices helping students' learning.

Keywords: Solar Energy. Project. Practices. Physics

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------------|--|----|
| Figura 1 - | PRINCIPAIS PRODUTORES DE ENERGIA SOLAR ENTRE OS ANOS DE 1994 E 2006..... | 25 |
| Figura 2 - | LOCALIZAÇÃO DO IFPR- CAMPUS TELÊMACO BORBA..... | 27 |
| Figura 3 - | CONSTRUÇÃO DO AQUECEDOR..... | 31 |
| Figura 4 - | FASE DE TESTE..... | 32 |
| Figura 5 - | UTILIZAÇÃO DE OUTROS MATERIAIS | 32 |
| Figura 6 - | MODELO DE AQUECEDOR..... | 33 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 - QUANTO À DISCIPLINA DE FÍSICA..... | 34 |
| Gráfico 2 - QUANTO AOS CONTEÚDOS DE FÍSICA..... | 34 |
| Gráfico 3 - SOBRE OS MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS PELO PROFESSOR..... | 35 |
| Gráfico 4 - USO DE LABORATÓRIO..... | 36 |
| Gráfico 5 - FREQUÊNCIA DO USO DE LABORATÓRIO DE FÍSICA..... | 36 |
| Gráfico 6 - SOBRE AS CONDIÇÕES DO LABORATÓRIO..... | 37 |
| Gráfico 7 - COMO FOI AVALIADA A POSTURA DO PROFESSOR..... | 37 |
| Gráfico 8 - ANÁLISE AO FINAL DO PROJETO, TURMA DE MECÂNICA..... | 38 |
| Gráfico 9 - ANÁLISE AO FINAL DE CADA BIMESTRE..... | 38 |
| Gráfico 10 - COMO OS ALUNOS AVALIARAM O PROCESSO..... | 39 |
| Gráfico 11 - TURMAS DE FLORESTAS E MECÂNICA QUANTO AO GÊNERO..... | 39 |
| Gráfico 12 - CONCEITOS DA TURMA DE FLORESTAS..... | 42 |
| Gráfico 13 - CONCEITOS TURMA DE MECÂNICA..... | 43 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 13 |
| 2.1 O QUE É CIÊNCIAS? | 13 |
| 2.2 PRECURSORES DA CIÊNCIA E SUAS FILOSOFIAS..... | 14 |
| 2.3 ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL..... | 15 |
| 2.4 TENDÊNCIAS ATUAIS..... | 18 |
| 2.5 O ENSINO DA FÍSICA | 19 |
| 2.6 A FÍSICA E ENERGIA | 23 |
| 2.7 A PRÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA..... | 25 |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 27 |
| 3.1 LOCAL DE PESQUISA OU LOCAL DE ESTUDO..... | 27 |
| 3.2 TIPO DE PESQUISA OU TÉCNICAS DE PESQUISA..... | 28 |
| 3.3 COLETA DE DADOS | 28 |
| 3.4 ANÁLISE DOS DADOS | 29 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 30 |
| 4.1 O PROJETO DE FÍSICA..... | 30 |
| 4.2 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS..... | 34 |
| 4.3 CONSIDERAÇÕES DOS ALUNOS..... | 40 |
| 4.4 ANÁLISE DOS CONCEITOS..... | 41 |
| 4.5 ENTREVISTA COM O PROFESSOR | 44 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 45 |
| REFERENCIAS..... | 47 |
| APENDICE(S)..... | 50 |
| APENDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS TURMA “M” | 51 |
| APENDICE B - QUESTIONÁRIO APLICADO A TURMA “F” | 53 |
| APENDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO AO PROFESSOR..... | 55 |
| APENDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..... | 56 |

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa abordará especificamente o ensino de ciências na educação profissional, envolvendo a disciplina de Física, procurando mostrar como ela pode ser trabalhada com os discentes através de projetos.

O ensino de ciências no Brasil vem sendo refletido e questionado para uma adequação entre a teoria e prática de maneira que ele ocorra contextualizado. A práxis é importante para que o aluno consiga assimilar melhor os conteúdos de maneira coerente com as necessidades da atualidade.

Este trabalho mostrará o resultado de estudos da aplicabilidade no ensino de Física, envolvendo conteúdos sobre as formas de transmissão de calor, energia e suas formas alternativas. Propõe-se a observar e descrever como o professor trabalha com os alunos, acompanhar e questioná-los sobre o estudo-aprendizagem da parte teórica do conteúdo, bem como acompanhar no desenvolvimento prático da construção do aquecedor solar.

Através da observância desse projeto será possível interrogar os alunos quanto à importância de trabalhar de forma prática, usando laboratórios, construir o conhecimento, uma vez que será lançado o desafio para que equipes desenvolvam um aquecedor solar.

Procurar-se-á discorrer sobre as ações e o papel do professor quanto ao uso de metodologias, recursos físicos, laboratórios, para sua prática profissional e analisar se ocorre melhoria no aprendizado dos alunos com as atividades práticas.

O envolvimento dos alunos em projetos permite com que ele desenvolva habilidades à medida que precisa utilizar recursos diversos e experimentar a melhor forma para que sua tarefa seja desempenhada com sucesso. O levantamento de hipóteses e a verificação das mesmas permitem ao aluno questionar-se, procurar novos métodos de execução, tornando-o dessa maneira um ser investigativo.

A relação entre teoria e prática é bem discutida por estudiosos da educação e sabe-se que somente teoria não é conhecimento suficiente para que o indivíduo possa desenvolver seu intelecto e habilidades. É necessário que a prática esteja inter-relacionada com a teoria, pois propiciará resultados satisfatórios seja qual for o objeto de estudo.

Diante disso questiona-se: Como é ministrado o ensino de Física no Instituto Federal do Paraná - campus Telêmaco Borba?

Dessa forma com o presente trabalho, buscar-se-á estudar e levantar dados para conhecer como o ensino de ciências é desenvolvido na disciplina de Física, almejando compreender como os educadores elaboram seu planejamento, que recursos e metodologias são utilizados, em fim, saber como a prática pedagógica no processo de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais, especialmente a Física está sendo aplicada.

O trabalho tem como objetivo geral estudar e conhecer como é realizado o ensino de Física no Instituto Federal do Paraná (IFPR), *Câmpus* Telêmaco Borba, turmas de ensino médio integrado, estudando o caso do projeto Energia Solar para Comunidades de Baixa Renda e apontar qual o aprendizado dos alunos através desse projeto.

Como objetivos específicos procurou-se apresentar como ocorre o ensino de ciências (Física) no IFPR; analisar o envolvimento/participação dos alunos no projeto, verificar como o método utilizado pelo docente será avaliado pelos alunos e qual a contribuição da prática no aprendizado dos conteúdos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste item do trabalho serão abordados alguns conceitos, teorias, discussões sobre ciências como um todo e a aplicação dela nos estabelecimentos escolares, agregada ao ensino e ao currículo. Inicia-se com algumas definições de ciência e um breve resgate histórico no Brasil.

2.1 O QUE É CIÊNCIAS?

Do termo latino “scientia” com significado de conhecimento ou saber, baseia-se em princípios certos. Engloba um conjunto de saberes que apresentam teorias e métodos de comprovação de modo científico¹.

Neste trabalho o foco será nas ciências Exatas, que produzem conhecimento baseado em expressões quantitativas, testando as suas hipóteses de forma rigorosa com base em experimentos ou cálculos. Só admitem princípios, consequências e fatos rigorosamente demonstráveis.

De acordo com Santos (2012, p.41) a ciência faz um esforço para compreender o mundo, procurando confirmar teorias e comprovações de fenômenos. Adota-se como sendo a ciência do saber, capaz de levar ao homem conhecimento da verdade.

Nesse contexto o autor coloca a ciência como uma solucionadora de problemas, que permite a indústria e a criação de riquezas, e ainda mais, como uma expressão do estágio que alcançamos em nossa capacidade de relacionar os fatos e criar modelos que permitem a dialética ente experimentação e teorização.

Tal lógica é extremamente necessária para que se possam levantar hipóteses, questionamentos e este sejam testados, experimentados. Nessa conversa entre teoria e experiência é que surgem algumas oportunidades de grandes descobertas.

Em seu livro, Omnês (1996, p. 256) diz que a ciência é também uma representação da realidade [...] que a ciência se distingue por empregar conceitos que lhe são próprios, inspirados na experiência.

¹ Significados: disponível em: <http://www.significados.com.br/ciencia/>.

Pode-se dizer que ela tem a característica de ser objetiva, qualitativa, homogênea, agindo de maneira unificadora sob os mesmos princípios de eventos, mas separa aquilo que não se relaciona.

2.2 PRECURSORES DA CIÊNCIA E SUAS FILOSOFIAS

A prática experimental é muito cobrada em várias disciplinas, mas ao ensinar ciências esse elemento deve ter um peso bem considerável. O mesmo autor (Omnés, 1996) coloca que o precursor do método experimental da ciência foi Francis Bacon, filósofo (1561-1626). Em uma de suas obras, A Grande Instauração, ele traz que as ciências devem passar por uma nova forma de indução, que analise a experiência e a reduza a elementos.

Porém Francis foi criticado por René Descartes que se opôs a ele, alegando a necessidade da observação e afirmando que o principal fundamento do empreendimento científico é o raciocínio dedutivo, levando ao racionalismo. Para Descartes o método consistia em decompor uma questão até que chegue a um grau de simplicidade suficiente para que a resposta se torne uma evidência (Omnés, 1996, p.90).

Tal método não levou em consideração as grandes questões e problemas que surgem no dia a dia, tornando difícil dissolver no nível de evidência simplificado desejado, no entanto deixou seu marco, mesmo com uma visão mecanicista da realidade, em que o mundo físico é comparado a uma máquina e suas partes.

Outro autor de grande importância foi John Locke (1632 – 1704), considerado o pai do empirismo, tinha como tese que o mundo vivenciado é que nos fornece os meios de pensar e de falar. Afirmava que não existe idéia nem princípios inatos que compreender é abrir-se ao mundo que é representado na mente para gerar a linguagem e a razão.

Posterior a Locke veio o pragmatismo de David Hume (1711-1776), que impressionou os contemporâneos marcando a história da filosofia, por rejeitar a existência de princípios morais universais. Autor das Investigações Sobre o Entendimento Humano coloca que:

“A despeito de sua aparente liberdade, o nosso pensamento está confinado em limites muito estreitos e todo o poder criativo do espírito se limita apenas a faculdade de compor. Transpor, aumentar ou diminuir os materiais fornecidos pelos sentidos e pela experiência.” (Omnés, 1996, p.95)

Nesse contexto Hume acreditava que todo poder criativo do espírito se limita a exploração dos fatos. Dizia que as leis que a ciência descobre com a experiência, apenas revelam a existência da conexão inseparável e inviolável dos fatos entre si.

Emmanuel Kant (1724-1804) afasta-se de Hume com pluralidade sobre o conhecimento, algumas idéias perpetuando até os dias atuais. Ele admite a existência no homem de idéias a priori (inatas), impregnando que o domínio do conhecimento está confinado a experiência, porém dizia que somente isso não é o suficiente para fornecer verdades gerais.

A contribuição de Kant quanto ao conhecimento ficou em certos aspectos inutilizável, pois seu pensamento estava centrado na relação do homem com a realidade, mas ignorava o fato de que o homem pertence à realidade.

2.3 ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

O ensino de ciências ganhou maior peso com o desenvolvimento tecnológico mundial e a cada dia ganha enfoque nas escolas, desde as series iniciais até formações superiores.

Foi a partir dos anos 1950 que as propostas educativas do ensino de ciências procuraram possibilitar aos estudantes o acesso às verdades científicas e o desenvolvimento de uma maneira científica de pensar e agir (FROTA-PESSOA et al, 1987).

O Ministério da Educação e Cultura (MEC), no início dos anos 60 lançou um programa oficial para o ensino de ciências e com a vinda da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 4024/61) houve descentralização das decisões curriculares, trazendo melhorias e mais liberdade no ensino de Ciências.

Nascimento (2010, p.4) coloca a década de sessenta como a mais significativa para o ensino de ciências. Neste período um grupo de docentes da Universidade de São Paulo, se dedicou à elaboração de materiais didáticos e experimentais para assuntos científicos. Outro fato que marcou o período foram as

teorias cognitivas, que consideravam o conhecimento como a interação do homem com seu mundo.

Jean Piaget em 1980 com sua teoria do construtivismo interacionista valorizou a aprendizagem pela descoberta, sugerindo que primeiro se deveria lidar diretamente com materiais e realizar experiências. Desse modo o professor torna-se orientador do ensino aprendizagem.

Para KRASILCHIK, citado por Nascimento (2010), a partir de 1964, as propostas educativas para o ensino de ciências sofreram grande influência de projetos de renovação curricular desenvolvidos nos Estados Unidos e na Inglaterra. Esses projetos foram liderados por renomados cientistas que estiveram preocupados com a formação dos jovens que ingressavam nas universidades, ou seja, dos futuros cientistas. Naquela época considerava-se urgente oferecer-lhes um ensino de ciências mais atualizado e mais eficiente (KRASILCHIK, 1998). No entanto o modelo americano e inglês sofreu várias críticas, dada a realidade de cada país e certas práticas não poderiam ser aplicadas em nosso país.

Com a industrialização crescente no país nos anos 60 as descobertas científicas começam a fazer parte do ensino de ciências levando os alunos a presenciarem os processos de investigação científica. Surgem propostas curriculares com a substituição de métodos expositivos por ativos, o incentivo ao uso do laboratório nas aulas. (Nascimento, 2010).

Na década de 70 o ensino de ciências tornou-se importante na preparação de trabalhadores, buscando a qualificação, conforme disposto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 5692/71), no entanto na prática as disciplinas científicas perderam o foco, tornando essa qualificação para inserção no mundo do trabalho.

Como coloca Macedo (2004), esse período foi influenciado por teorias comportamentalistas no ensino aprendizagem, com um aspecto universalista buscando hegemonizar a explicação do real, com a substituição das crenças do senso comum, pela crença na objetividade.

A partir desse fato pressupunha que as atividades didáticas fossem formuladas por problemas de pesquisa, levantamento de hipóteses e com a prática experimental de situações diversas, levando o estudante a agir cientificamente.

Numa nova década (80), onde a economia brasileira retoma num ritmo de crescimento considerável, inicia-se um novo olhar para a sociedade. A educação passa a ser entendida como prática social, ligada aos sistemas político-econômicos, que beneficiaria o país na transformação da sociedade. Dessa maneira o ensino de ciências abria possibilidades para interpretações críticas do mundo, levando os estudantes a pensar e agir em diferentes situações.

Nessa década predominava sobre o ensino teorias cognitivistas, evidenciando aprendizagens individuais em contextos específicos. No entanto, apesar de ter sido acentuada a necessidade de possibilitar-lhes o desenvolvimento de habilidades como autonomia, participação, responsabilidade individual e social, foram enaltecidas principalmente as dimensões comportamentais e cognitivas relacionadas à aprendizagem das ciências, em detrimento da relevância social desse ensino (NASCIMENTO, 2010, apud AIKENHEAD, 1994).

A partir de 1990 o ensino de ciências leva os estudantes a desenvolverem o senso crítico e reflexivo. O aluno deve ser incentivado a buscar o desconhecido, a inovar, a relacionar entre ciência, tecnologia e a sociedade, buscando aprimorar suas relações com o meio onde vive.

Nesse período as idéias de Vygostsky foram bem aceitas, principalmente na construção do pensamento dos sujeitos e as interações com questões sócio-culturais. Nascimento (2010, p. 8) discorre sobre o papel do professor:

“Os professores de ciências deveriam desenvolver suas ações educativas considerando a valorização do trabalho coletivo e a mediação dos sistemas simbólicos na relação entre o sujeito cognoscente e a realidade a ser conhecida, bem como planejar atividades didáticas que permitissem aos estudantes alcançar níveis mais elevados de conhecimentos e de desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, oferecendo-lhes tarefas cada vez mais complexas e apoio didático para que as conseguissem realizar, inclusive com o auxílio dos colegas”.(NASCIMENTO, 2010, p. 8)

Tais atividades partiam do pressuposto de que os estudantes, com o auxílio do professor, poderiam construir conhecimentos sobre os diversos fenômenos, relacionando com sua maneira de interpretação de mundo e refletirem sobre o comportamento do homem com a natureza.

Na virada do milênio as questões científicas enfatizaram mais a responsabilidade social e ambiental. O ensino de ciências possibilitava uma maior

visão de mundo, a busca por ações para que a coletividade tivesse conhecimento das relações entre a ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

2.4 TENDÊNCIAS ATUAIS

Percebendo-se a necessidade de mudanças no ensino de Física, foram criadas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002). Nelas, constam indicações da composição curricular, onde o ensino médio deve ser capaz de preparar o estudante para a vida, qualificar o aluno para o exercício da cidadania e proporcionar a ele sua autonomia de aprendizado.

Essa nova perspectiva exige que os estudantes do ensino médio tenham uma formação que forneça instrumentos capazes de promover a compreensão de mundo, bem além da Física, saber distinguir as implicações da sua utilização no social, cultural e economicamente.

Atualmente alguns métodos ganharam destaques para o ensino de Física. Alguns profissionais trabalham por temas geradores, outros por projetos. No primeiro caso, baseado em métodos de Paulo Freire (Temas, 2013) ² é estabelecido princípios e organização do trabalho em fases, na ordem: problematização inicial; Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento. Tais práticas não serão aprofundadas, apenas para conhecimento.

No segundo caso, chamados também de projetos didáticos o ensino é organizado e planejado envolvendo conteúdos com situações problemas. De acordo com Moço (2011) uma matéria da Revista Nova Escola, o objetivo é associar os propósitos didáticos e propósitos sociais. Além de dar um sentido mais amplo às práticas escolares, o projeto evita a fragmentação dos conteúdos e torna o aluno corresponsável pela própria aprendizagem.

Com base no parecer CNE/CEB nº 11/2012, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a importância do trabalho por projetos é reforçada:

² Paulo Freire e os Temas Geradores: disponível em: http://eventos.fecam.org.br/arquivosbd/paginas/1/0.768260001366390032_paulo_freire_e_os_temas_geradores.pdf, Acesso em: 02/11/2013.

“a pesquisa associada ao desenvolvimento de projetos contextualizados e interdisciplinares /articuladores de saberes, ganha maior significado para os estudantes. Se a pesquisa e os projetos objetivarem conhecimentos para a atuação na comunidade, terão maior relevância, além de seu forte sentido ético-social. É fundamental que a pesquisa esteja orientada por esse sentido ético, de modo a potencializar uma concepção de investigação científica que motiva e orienta como princípio pedagógico, pode assim propiciar a participação do estudante tanto na prática pedagógica quanto colaborar para o relacionamento entre a escola e a comunidade”. (CNE/CEB nº 11/2012).

Justifica-se como adequado a prática de projetos na área das ciências porque os conteúdos trabalhados envolvem procedimentos e atitudes científicas. É mostrada aos alunos a seriedade da busca por soluções, interpretação de dados e fenômenos, da observação e registro de descobertas.

Mello (2002) menciona que a ideia de trabalhar através de projetos na escola apesar de ser um *boom* do momento, vem de Dewey e outros educadores, trabalhados em outros contextos e época. Tal modelo tem a ver com concepções modernas vinculadas a reforma de contextualização, interdisciplinaridade e competências do aprender a aprender e a trabalhar.

Nesse sentido a formação dos jovens tem denotação científica e prepara-os a lidar com seus atos e interesses individuais e coletivos.

2.5 O ENSINO DA FÍSICA

A Física é uma disciplina que faz parte do grupo das ciências da natureza e tem como objetivo o estudo do mundo e seus fenômenos.

Pozo (2009) em seu livro coloca que tal disciplina concentra-se no estudo macroscópico da matéria. Dentre esses estudos são introduzidos conteúdos relativos à energia ou à eletricidade. Essa energia pode ser em relação a mudanças de corpos (a união de partículas forma um corpo), que reagem de diferentes formas quanto ao movimento, variação de temperatura, por exemplo.

Pregnotatto (1994, p.2) coloca que, enquanto processo de construção de conhecimento, a física tem uma história, que envolve embates entre ideias contrastantes desenvolvidas ao longo do tempo. Enquanto produto ela é organizada em complexas estruturas que constituem as teorias.

Essas discussões de princípio, leis, atribuições de conceitos e teorias elaboradas em torno da Física, são associadas a equações e dotadas de estruturas lógicas, vinculadas há um tempo e espaço, o que dificulta a compreensão e o aprendizado.

No contexto escolar o ensino de física tem passado por diversas transformações. Higa (2012, p.3) descreve uma intensificação a partir dos anos 70, com a incorporação dos projetos de ensino nacionais ou internacionais nas escolas brasileiras. Diferentes concepções de ciência, de ensino aprendizagem fizeram com que novos papéis fossem desempenhados pelos professores e estudante, principalmente em relação à prática experimental.

A experimentação é concebida como estratégia de descoberta, tornando o aluno um reconstrutor do conhecimento científico, com a liberdade de iniciativas para interagir com o meio encontrar resposta de forma prática e concreta.

A experimentação é a base para a introdução do estudante nos processos da ciência, tem como objetivo desenvolver no aluno a habilidade do “fazer ciência”. Aulas teóricas são destinadas a transmitir os conteúdos, enquanto as atividades práticas são destinadas a introduzir os alunos nos “métodos da ciência”. Supõe-se a existência de um “método científico”, baseado num conjunto de etapas ou regras de procedimentos, um algoritmo do qual é possível se abstrair o conteúdo conceitual.

Nesse contexto é importante uma postura de respeito às características de pensamento do aluno. O professor deve oferecer condições para que o aluno elabore seu próprio conhecimento, levando em conta não somente as questões científicas como também social e cultural. Nessa perspectiva é aceitável e ideal o trabalho interdisciplinar, onde o docente execute um ensino flexível, sem estar preso ao currículo, diversificando seus métodos.

Do ponto de vista do trabalho do professor, um modelo de competências seria análogo a tal necessidade de diversificação, no entanto um grande desafio para o docente, pois à medida que passa a avaliar tais competências, passa a avaliar o aluno como um todo na sua essência, porém deve se manter imparcial e não permitir jamais a subjetividade atrapalhe em suas decisões.

Sobre o trabalho por competências, Neto (2011) discorre que, os tópicos propostos pelos referenciais curriculares soam como uma forma de promover e

valorizar a física, mostrando que, aliada a outras ciências é de grande utilidade na identificação e resolução de muitos problemas enfrentados pela humanidade.

2.5.1 A Física e o Construtivismo

O construtivismo é um termo bem mencionado atualmente na educação. De acordo com a Revista Nova Escola, com base nos estudos do psicólogo suíço Jean Piaget (1896-1980), o construtivismo é o nome pelo qual se tomou conhecida uma nova linha pedagógica que vem ganhando terreno nas salas de aula há pouco mais de uma década. As maiores autoridades do construtivismo, contudo, não costumam admitir que se trate de uma pedagogia ou método de ensino, por ser um campo de estudo ainda recente, cujas práticas, salvo no caso da alfabetização, ainda requerem tempo para amadurecimento e sistematização.

Entretanto, ele constitui um marco teórico educacional, colocando o homem como construtor do seu próprio conhecimento, este é o diferencial dessa teoria, como explica a revista:

“O construtivismo propõe que o aluno participe ativamente do próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio, entre outros procedimentos. Rejeita a apresentação de conhecimentos prontos ao estudante, como um prato feito, e utiliza de modo inovador técnicas tradicionais como, por exemplo, a memorização. Daí o termo "construtivismo", pelo qual se procura indicar que uma pessoa aprende melhor quando toma parte de forma direta na construção do conhecimento que adquire. O construtivismo enfatiza a importância do erro não como um tropeço, mas como um trampolim na rota da aprendizagem. O construtivismo condena a rigidez nos procedimentos de ensino, as avaliações padronizadas e a utilização de material didático demasiadamente estranho ao universo pessoal do aluno”. (Revista Nova Escola, 1995).

Como salienta Vygotsky, em suas teorias, aprendizagem não é algo que ocorre de forma automática ou pela simples descoberta, estas observações feitas pelos alunos, requer a intervenção do parceiro mais capaz. Assim, a atuação do professor é fundamental para propiciar ao aluno a construção de conhecimentos que não seriam alcançados sem o seu auxílio.

2.5.2 As dificuldades de ensino aprendizagem

Muitos alunos consideram a Física com uma das disciplinas mais difíceis de aprender durante o período escolar. Durante um bom tempo trabalhou-se conteúdos de forma simplificada, com demonstrações isoladas da realidade, trazendo dificuldades de aprendizagem e muitas vezes desinteresse pela disciplina.

Na interpretação de Gomes (2005, apud Delizoicov, 2002) esta dificuldade está relacionada a maneira como o professor aborda a disciplina em sala de aula:

“Esta ação tem se restringido, muitas vezes, por atividades voltadas para a apresentação de conceitos, leis e fórmulas de maneira desarticulada e distante da realidade do aluno. [...] É inquestionável que o professor de Física precisa ter o domínio das teorias científicas e suas relações com as tecnologias, porém esse aspecto não é suficiente para o sucesso do seu trabalho, [...], pois seu trabalho não se reduz apenas ao domínio dos conceitos, modelos e teoria”. (Delizoicov, 2002)

Porém hoje já se percebe certa familiaridade dos seus conteúdos com fenômenos do cotidiano, a tornando-a mais versátil. Essa proximidade dos conteúdos permite com que os alunos se envolvam com idéias, experimentos, opiniões conseguindo compreender melhor o comportamento do mundo que os cerca.

O professor deve trabalhar de maneira articulada os conteúdos e utilizar os inúmeros recursos que há para possibilitar maior compreensão e apreensão dos mesmos. Pozo (2009, p. 193) descreve que ao final do ensino fundamental e primeiro ano do ensino médio, as principais dificuldades do aluno estarão determinadas pela forma como ele vê o mundo [...] quando o objeto de estudo é seu mundo mais próximo, o aluno tem suas próprias teorias sobre o funcionamento da natureza.

Atualmente muitos profissionais da educação tem se dedicado a estudar o papel do professor partindo da premissa “estudar para quê”, na busca de soluções para uma melhor forma de transmissão do conhecimento.

Rosa (2007) utiliza a consideração de Saviani (1996) que a ação pedagógica necessita de profissionais comprometidos e todo educador deve dominar: o saber atitudinal, relacionado ao domínio da disciplina, pontualidade, organização, entre outros; o saber crítico-contextual, referente ao retrato sociocultural da sociedade na

qual a tarefa educativa se insere; o saber didático-curricular, associado ao domínio das formas de organização e realização da atividade educativa; e os saberes específicos e pedagógicos, referentes aos conhecimentos específicos que integram cada disciplina curricular e as teorias educacionais relacionadas ao processo ensino-aprendizagem.

2.6 A FÍSICA E ENERGIA

O conteúdo sobre energia é um tema importante no ensino de ciências e é um dos temas que os alunos vivenciam em vários aspectos da sociedade, no entanto não deixa de ser complexo e difícil de assimilar.

Pelo dicionário Aurélio (2013), o conceito de energia é amplo. Na Física é definida como a faculdade que possui um sistema de corpos para fornecer trabalho mecânico ou seu equivalente – força, potência – podendo-se mencionar nessa área a energia calorífica, no qual calor é uma forma degradada de energia.

2.6.1 A Energia renovável

A energia gerada através de fontes naturais é chamada de energia limpa, onde se aproveita os recursos naturais como o sol e os ventos, resíduos agrícolas ou lixo orgânico. Existe uma enorme variedade de energias renováveis como: a energia solar, eólica, biomassa, biogás e pequenas hidrelétricas.

Com essas alternativas é possível aumentar a diversidade da oferta de energia, amenizando o problema de escassez energética de forma a assegurar a produção de energia em longo prazo com auto-sustentabilidade.

2.6.2 A energia solar

O Sol além de fonte de calor e luz é também fonte de energia, uma das principais da humanidade. Possui inúmeras funções: é considerada fonte renovável de energia, pois é um recurso natural e não prejudica o meio ambiente.

Segundo Silva, da equipe Brasil Escola, o Sol irradia anualmente o equivalente a 10.000 vezes a energia consumida pela população mundial. Para medir a potência é usada uma unidade chamada quilowatt. Para cada metro quadrado de coletor solar instalado evita-se a inundação de 56 metros quadrados de terras férteis, na construção de novas usinas hidrelétricas. Uma milionésima parte de energia solar que nosso país recebe durante o ano poderia nos dar 1(um) suprimento de energia equivalente a:

- 54% do petróleo nacional
- *2 vezes a energia obtida com o carvão mineral
- *4 vezes a energia gerada no mesmo período por uma usina hidrelétrica.

De acordo com o Portal Educação (2012, p.22) o Brasil possui um grande potencial energético solar, porém seu custo alto de instalação e manutenção dos equipamentos de captação da energia, o investimento era pouco viável. Contudo hoje com o desenvolvimento de novas tecnologias a produção de painéis solares, cada vez mais potentes, tem apresentado custos menores.

A radiação proveniente do sol, juntamente com a energia eólica, biomassa e hidroeletricidade constitui as principais fontes de energia renovável. De acordo com o Portal Educação (2012, p. 20) dentre as vantagens em se produzir energia solar, destacam-se:

- A energia solar não emite qualquer forma de poluição durante a sua utilização;
- Toda poluição emitida durante a produção dos equipamentos necessários para a produção de energia é controlável, representando um impacto mínimo;
- A produção de energia a partir do sol tem se tornado economicamente viável;
- É possível produzir energia solar praticamente em qualquer região do país, mesmo em localidades mais remotas;

O Brasil está muito atrás quanto à utilização desse recurso. Países mais desenvolvidos apresentam uma produção significativa de energia advinda do sol, como mostra a figura 1, referente à produção em Megawatts.

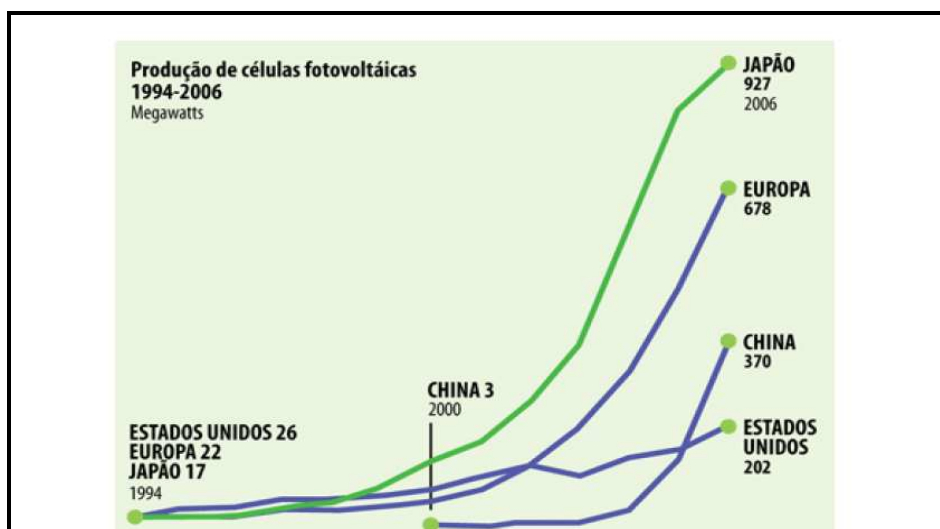


Figura 1 – Principais produtores de energia solar entre os anos de 1994 e 2006. Fonte: Revista Escola

Os pioneiros na produção de energia solar foram os Estados Unidos, a Europa e o Japão com uma produção tímida, mas que aos poucos foi ganhando força, principalmente com destaque para o Japão, alcançando em 2006 927 megawatts.

2.7 A PRÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA

Estudiosos como Gadotti (2008) e Bordanave (2004) relatam que a prática antecede o pensamento pedagógico. Para muitos pesquisadores da educação tal pensamento surgiu a partir das reflexões da prática, as quais foram sistematizadas e organizadas por finalidades e objetivos.

Martins (2011) discorre que na comunidade primitiva a educação era estendida a todos em função da vida e para a vida. Com o passar dos anos e a transformação da sociedade, bem como a influência do modelo de divisão de trabalhos, a instrução assume outro caráter, onde uns aprendem e outros ensinam.

Nos dias atuais se houve falar com freqüência da importância da prática nas escolas. Bordenave (2004) fala que tal técnica consiste em avaliar não apenas os conhecimentos adquiridos, mas também mudanças de atitudes e o desenvolvimento de habilidades. Essa forma de trabalhar conteúdos abre espaço para que o aluno

seja avaliado por competências³, cujas características são essenciais para o desenvolvimento e formação plena como indivíduo.

O docente que utiliza a prática para trabalhar com os conteúdos com os alunos, seja em laboratório, uma pesquisa de campo ou um trabalho com a sociedade, permite que o discente construa um conhecimento sólido e prático daquilo que aprendeu na teoria. Além de que, à medida que recebe o conhecimento e descobre novos meios e fenômenos, passa a interagir e construir seu lado, cultural, social e político.

No ensino de ciências a prática é essencial para que o aluno absorva conceitos e teorias que às vezes são abstratas, mas depois de testadas são mais fáceis de visualizar o que elas dizem. De acordo com Chalmers (1993, p. 144) Uma ciência, em algum estágio de seu desenvolvimento, envolverá um conjunto de técnicas para articular, aplicar e testar as teorias das quais é formada. O autor enfatiza que a ciência envolvida com a prática é realizada por um esforço social, complexo e que envolve também a interação com o mundo da natureza.

³ Competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações, etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações (Perrenoud, 2000).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atingir os objetivos propostos a metodologia utilizada se baseou inicialmente em pesquisas bibliográficas através de buscas em livros e artigos científicos, na biblioteca municipal, como também em sites especializados, sobre o ensino de ciências e o uso de projetos no ensino aprendizagem.

3.1 LOCAL DE PESQUISA OU LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa de campo foi realizada no campus localizado no município de Telêmaco Borba, do Parque Limeira (Figura 2), situado à Rod, PR- 160, Km 19.5, antigo Pavilhão de Exposições. O espaço foi cedido pela prefeitura municipal e tem recebido apoio dos gestores propiciando o bom desenvolvimento das atividades e crescimento da oferta do ensino profissionalizante à população.



Figura 2 – Localização do IFPR- Campus Telêmaco Borba

O campus teve suas atividades iniciadas em março de 2010, com a oferta de quatro cursos subseqüentes ao ensino médio, sendo os cursos: Técnico em Eletromecânica, Técnico em Informática, Técnico em Florestas e Técnico em Programação de Jogos Digitais.

No ano de 2012 a instituição passou a ofertar também o Ensino Médio na modalidade integrado para os cursos Técnicos de Florestas (adotado em algumas partes do trabalho como Turma F) e Mecânica (Turma M), objetos desse trabalho.

3.2 TIPO DE PESQUISA OU TÉCNICAS DE PESQUISA

Com a metodologia da pesquisa exploratória, partindo do estudo bibliográfico ao estudo de caso, pretendeu-se analisar como deve ser e de que maneira está sendo trabalhado o ensino de ciências na instituição.

De acordo com Oliveira (2009) o estudo de caso é um método qualitativo que consiste, geralmente, em uma forma de aprofundar uma unidade individual. É uma ferramenta utilizada para entendermos a forma e os motivos que levaram a determinada decisão. Ele é um estudo empírico que busca determinar ou testar uma teoria, e tem como uma das fontes de informações mais importantes, as entrevistas. Através delas o entrevistado vai expressar sua opinião sobre determinado assunto, utilizando suas próprias interpretações.

Este trabalho foi realizado com alunos de dois cursos técnicos diferentes do Instituto Federal do Paraná (Florestas e Mecânica), por meio do qual foi analisado o desenvolvimento e aplicação do projeto de construção de aquecedores solares para comunidades de baixa renda.

A pesquisa também tem caráter descritivo, pois foi observado o trabalho dos alunos no desenvolvimento do projeto, investigando o ponto de vista de cada discente, coletando dados de relatos dos grupos e ao final aplicar um questionário (Apêndice A e B).

O questionário foi aplicado a todos os alunos de Florestas e Mecânica, por se tratar de uma população pequena, pois ambas as turmas possuem apenas 21 (vinte e um) alunos, totalizando 42 entrevistados.

3.3 COLETA DOS DADOS

A coleta de dados iniciou-se no mês de junho, com observações dos alunos no laboratório para o início da montagem do aquecedor solar. No mês de agosto, depois do período de férias escolares, começou a fase de teste. Também foram coletados dados através da observação da atitude do professor, no decorrer do projeto, quanto a orientação e transmissão do conhecimento e informações gerais.

Com referência a forma de abordagem, foi feita a análise qualitativa das observações dos alunos, como ocorreu aprendizado dos conteúdos da disciplina de Física que estão relacionados com o projeto. Uma comparação entre as turmas do curso Técnico em Florestas e do curso de Mecânica foi realizada para verificar possíveis disparidades entre elas.

Para conhecer a opinião do professor foram elaboradas algumas questões subjetivas que dão uma visão geral, porém sucinta do projeto.

Através destes instrumentos foi possível conhecer o ensino de Física, a opinião dos alunos, e a satisfação quanto ao nível de conhecimento com o uso da prática e do laboratório.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Com o uso da pesquisa quantitativa, que traduz em números opiniões e informações para classificá-los e organizá-los, e através de medidas estatísticas típicas com os dados dos questionários aplicados a análise exploratória foi realizada, bem como de forma pictórica, apresentado gráficos para melhor visualização dos resultados.

Essa técnica possibilitou verificar nas séries do ensino médio integrado qual foi a influência do projeto na aprendizagem dos alunos e comparar se o mesmo conteúdo aplicado em eixos diferentes (turmas de cursos diferentes), com projeto ou não teve resultados semelhantes.

Do questionário também foram extraídos dados e analisados com base na pesquisa qualitativa, que considera a existência de uma relação dinâmica entre mundo real e sujeito. Nessas questões foi considerado o conhecimento que o aluno tem sobre o conteúdo estudado e suas relações com a realidade, bem como verificar como consideram a importância do projeto para as comunidades de baixa renda .

Neste gráfico os alunos são representados por letras no eixo X e os conceitos foram convertidos em valores, considerando-se para A=10, B=8, C=7 e D=6. O campus de Telêmaco não possui um método de conversão própria de conceitos para notas, tais valores foram atribuídos pela autora deste trabalho para melhor disposição do gráfico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensino de ciências no IFPR recebe grande ênfase e incentivo para que os alunos e docentes sempre estejam envolvidos nas diversas atividades de pesquisa e extensão. Percebeu-se através da observação e leitura sobre a instituição que um de seus objetivos é o planejamento, a estruturação e o desenvolvimento das políticas de incentivo às atividades de extensão social e tecnológica, pesquisa científica aplicada e empreendedorismo inovador para todos os Câmpus do IFPR.

Grande parte das atividades e pesquisas desenvolvidas vincula o fator social aos projetos, pensando sempre nas comunidades em situações de vulnerabilidade econômica, promovendo a inclusão dessas pessoas, dando-lhes oportunidades em vários aspectos: cultural, social e econômica.

Isso pode ser reforçado conforme rege o artigo 67 do Regimento Geral da instituição, que diz: a educação escolar no IFPR está fundamentada na formação omnilateral do ser humano, visando seu pleno desenvolvimento histórico nas dimensões intelectual, cultural, política, educacional, psicossocial, afetiva, estética, ética e ambiental, tendo o trabalho como princípio educativo e a pesquisa como pedagógico.

Averiguou-se que muitos dos trabalhos desenvolvidos são executados por projetos. Alguns alunos participam do Programa de Bolsas de Inclusão Social (PBIS), outros de Projetos de Pesquisa e Extensão. Na maioria dos casos os alunos estão sempre envolvidos com a comunidade local, auxiliando-os no aprendizado e qualificação.

4.1 O PROJETO DE FÍSICA

O projeto teve início no segundo bimestre de 2013 quando se iniciavam as aulas sobre calor e suas formas de propagação. Segundo o professor autor do projeto, a idéia surgiu porque percebeu que com as aulas expositivas do primeiro ano (turmas de 2012) não foi possível atrair a atenção dos alunos, desta maneira, propôs o projeto. Ele viu que os alunos desse ano tinham um perfil de ciência aplicada muito claro.

Ao indagar sobre o principal objetivo do projeto e seu público, respondeu: “o principal objetivo era fazer com que os alunos vejam a física como ciência aplicada ao cotidiano e que desta maneira a aprendizagem seja significativa. O público inicial são os alunos de Mecânica e Florestas, e posteriormente as comunidades de baixa renda”.

Para o desenvolvimento do projeto, o professor dividiu em grupos a turma de mecânica explicou as finalidades e quais seriam as tarefas para cada grupo desenvolver. Quando se iniciou na prática a construção de um aquecedor solar, os alunos já conheciam as teorias e conceitos sobre calor e suas formas de propagação.

O professor orientou os alunos a procurarem na internet os diferentes tipos de aquecedores e cada equipe deveria construir o seu a partir de um modelo simples, com materiais acessíveis. Selecionado o modelo e adquirido os materiais, os alunos acessaram o laboratório de Física (Figura 3) para iniciar a construção.



Figura 3 – Construção do Aquecedor.

Dentre os materiais mais utilizados estavam o Isopor, cano, PVC, Mangueiras, cola e tinta preta. Durante a montagem o professor repassava informações e orientava os alunos para que compreendessem o processo. O procedimento foi o mesmo para as turmas de Florestas e Mecânica.

A próxima etapa foi à fase de teste (Figura 4) onde os alunos colocaram seus protótipos no pátio da instituição, em lugar aberto para que pudessem receber a luz do Sol. Os trabalhos ficaram expostos vários dias para que os ajustes necessários fossem feitos. A cada intervalo de tempo os alunos mediam a temperatura da água para saber se o modelo estava sendo eficiente.



Figura 4 – Fase de teste

No primeiro dia o trabalho do “grupo A” apresentou brechas, ocasionando escoamento da água. Foi constatado que o material usado para colar o PVC no cano não era propício, sendo orientada a utilização do silicone.

Nesse sentido o professor revisava com os alunos o que deu errado, o porquê, quais alternativas para solucionar e solicitava a correção. Houve dois dias que as condições climáticas impediram o teste completo.

Alguns alunos experimentaram outros materiais para constatação ou não de temperaturas mais elevadas da água em menos tempo de exposição (Figura 5). Foram testados aquecedores com papel alumínio, tampas de vidro, latão, zinco, tubos de cobre, garrafas pets. Os alunos perceberam que o modelo que utilizou tubos de cobre e tampa de vidro chegou a atingir 50° a temperatura da água, enquanto que a média dos demais foi de 34°.

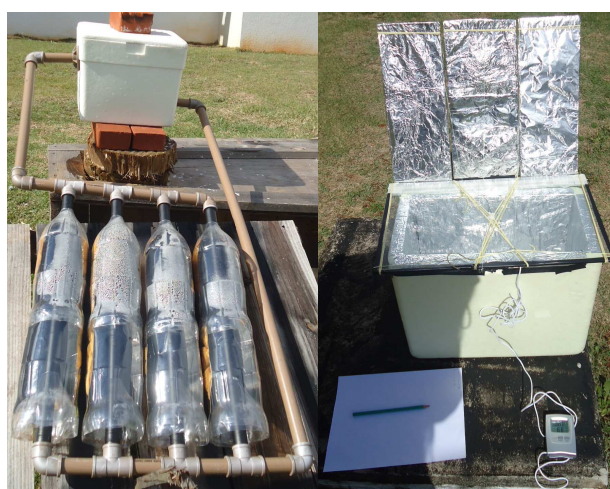


Figura 5 – Utilização de outros materiais

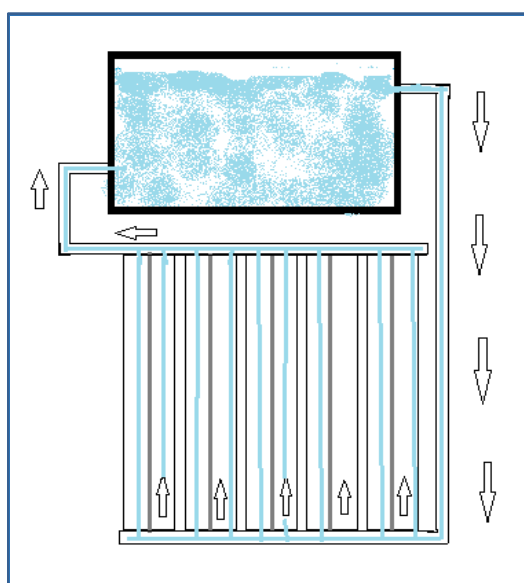
Durante a exposição do aquecedor ao sol, o professor estava presente em cada grupo, indagando sobre o processo, revisando os conceitos e testando se os alunos recordavam dos conceitos estudados em sala de aula:

- “Que reação física está ocorrendo agora?”
- “Por que a temperatura aumenta?”
- “E o volume, aumenta por quê?”
- “Que forma de calor ocorre agora?”
- “Qual o tipo de transferência de calor está acontecendo?”

Percebeu-se que os tipos e tamanhos de aquecedores eram variados, nesse sentido o professor questionou:

- “O tamanho da caixa com água influencia no processo? Por quê?”

Foi solicitado para que um dos grupos explicasse como funciona o modelo (Figura 6), sendo descrito por um aluno da seguinte forma:



“A água desce pelo cano até a base, e quando a placa de PVC é aquecida pelo Sol o líquido torna-se menos denso, pelo processo de irradiação, aquecendo a água que aos poucos que começa a subir pelas placas de PVC. Dessa forma a água aquecida sobe retornando para a caixa”.

Figura 6- Modelo de Aquecedor
Fonte: elaborado pela autora

Percebeu-se através da observação que o professor sempre intermediava na construção do saber dos alunos, levando-os a reflexão e busca de soluções para os problemas que apresentaram durante todo o processo, questionando se o material usado foi ideal, se os produtos para vedar eram apropriados, o que poderia ser feito para melhorar, etc.

4.2 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

Nesta etapa parte-se para a análise quantitativa de algumas questões dos questionários aplicados aos alunos. Os dados tabulados foram dispostos em gráficos separados para os alunos do curso de florestas e mecânica. O intento do questionário é comparar como os alunos vêem a Física, a forma como ela é trabalhada na instituição e a opinião dos discentes em relação a esse componente curricular.

Com referência a disciplina (Gráfico 1), da turma de Florestas 35% responderam que gostam da disciplina, porém não vão bem. Outros 25% já assumiram que gostam e vão bem. Na turma de Mecânica, percebeu-se grande diferença daqueles que gostam e vão bem, sendo 63% dos discentes.

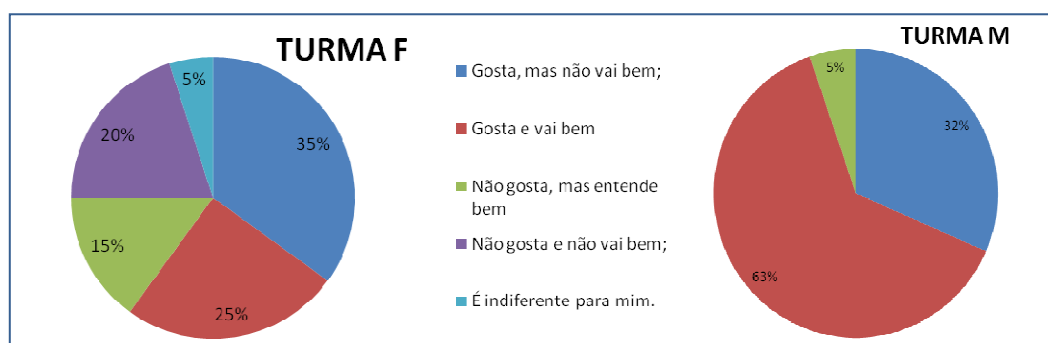


Gráfico 1 - Quanto à disciplina de Física

Tal diferença pode estar associada com o fato da turma de mecânica utilizar mais o laboratório – como mostra o gráfico 5 – pois através de aulas mais práticas o aluno começa a sentir mais gosto pela disciplina.

Ao perguntar sobre os que os alunos achavam dos conteúdos de Física (Gráfico 2), como eles os compreendiam, da turma de Florestas 42% alegaram ter dificuldades em aprende-los, em Mecânica apenas 10% admitiram ter dificuldades.

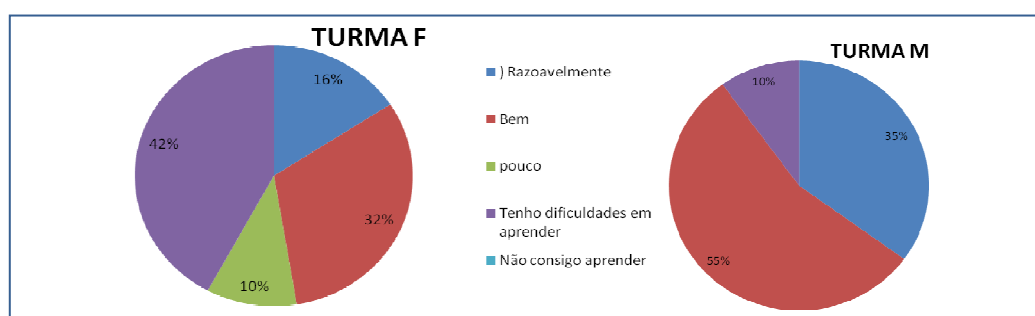


Gráfico 2 - Quanto aos conteúdos de Física

Na turma de florestas um aluno disse: “*acho Física muito complexa*”, demonstrando aversão à disciplina. Ao voltar-se para essa afirmação, embora apenas um aluno tenha manifestado com essas palavras, grande parte dos alunos reconhecem as dificuldades para aprender essa disciplina. Pozo (2009, p.191) considera que é mais fácil compreender a Física do que a Química, pois a primeira é possível compreender através dos comportamentos da natureza, já a segunda estuda intimamente a matéria.

Ao contrário de Florestas grande parte da turma de Mecânica reconheceu compreender bem os conteúdos. Um dos alunos disse “Aprendemos construindo de forma descontraída e diferente”. Nesta afirmação verifica-se a importância do uso de metodologias diferenciadas no aprendizado.

Ao abordar sobre os métodos e técnicas adotados pelo professor no ensino de Física, em Florestas 48% consideraram bom o modo de dar aula do professor, em Mecânica a esse percentual foi de 75.

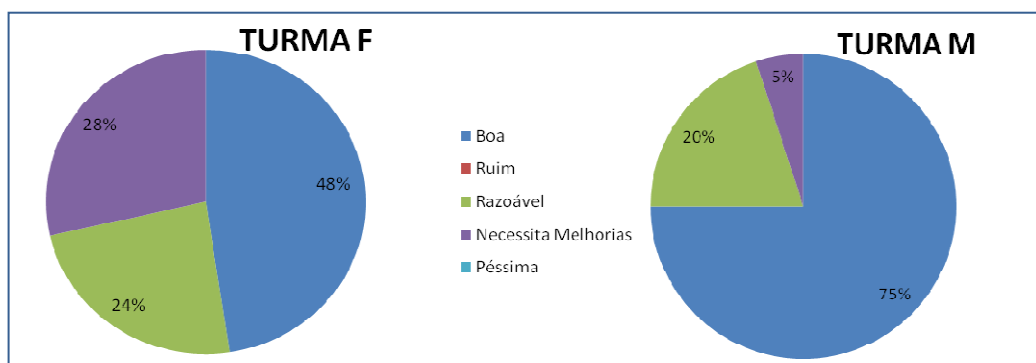


Gráfico 3 - Sobre os Métodos e Técnicas Utilizadas pelo Professor

Os alunos de Florestas mostraram-se um pouco insatisfeitos nessa questão, 28% disseram que tais métodos necessitam de melhorias. Um aluno manifestou sua opinião dizendo: “o professor deveria dar exemplos mais concretos”. Há uma grande disparidade entre os cursos, aos alunos de florestas percebe-se que faltou adaptar ou mudar o tipo de metodologia para conseguir atingir as expectativas dos alunos.

Foi perguntado como os alunos consideram a contribuição do uso de laboratório nas aulas de Física, em Florestas 60% responderam que o laboratório ajuda a entender mais os conteúdos. Mecânica também teve um percentual mediano, sendo divididas as opiniões com 45% dos que consideraram que o uso do laboratório melhora o desempenho.

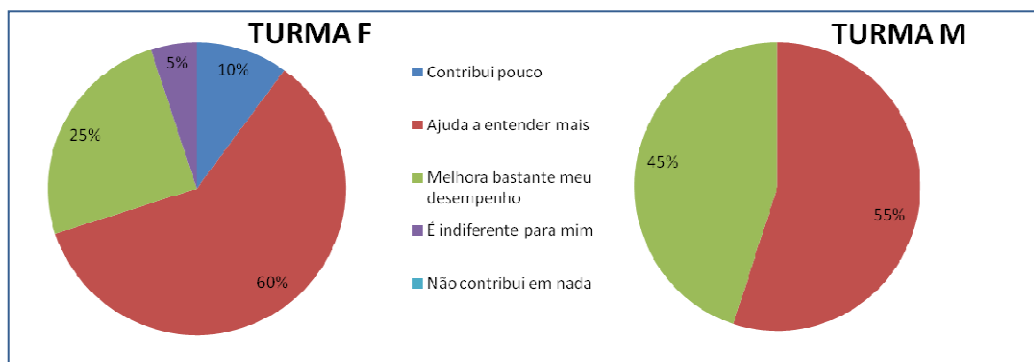


Gráfico 4 - Uso de Laboratório

Da Turma “F” o uso de laboratório 25% assinalou que ele ajuda ou ajudaria a melhorar bastante o desempenho. Como visto sobre a prática no ensino de ciências, o uso de laboratório é uma ferramenta essencial para que o aluno na prática consiga compreender melhor os conteúdos.

Sabe-se que o uso dele é de extrema importância para a construção do saber científico. Foi levantada a questão sobre o uso do laboratório (Gráfico 5) relativo a frequência com que os alunos o utilizam.

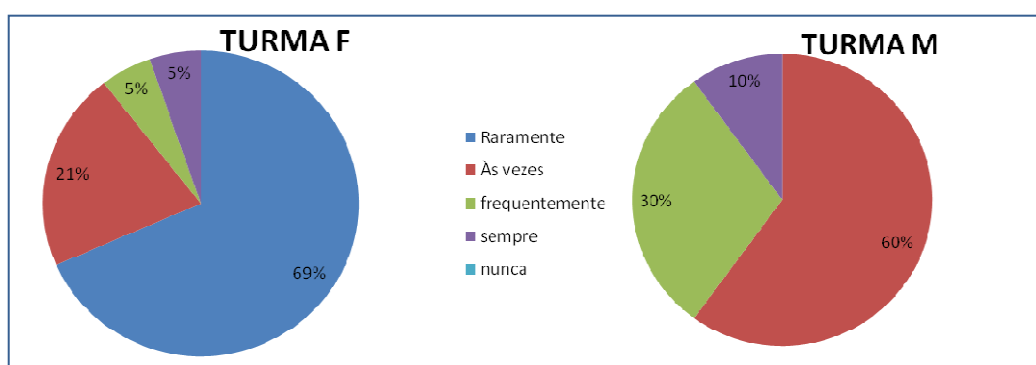


Gráfico 5 - Frequência do Uso de Laboratório de Física

Nesse assunto da turma de Florestas 69% dizem usar raramente o laboratório enquanto da turma de Mecânica 60% diz utilizar às vezes. Percebe-se que Mecânica está mais freqüente no laboratório e por essa razão pode-se perceber o porquê eles afirmaram compreender melhor os conteúdos, ao contrário, a turma F freqüenta menos, tem mais dificuldades de aprendizado.

Quando indagado sobre as condições do laboratório (Gráfico 6), para conhecer a situação de materiais, espaço entre outros, 55% dos alunos de ambas as turmas disseram que o laboratório é bom, mas necessita de melhorias. Dentre essas melhorias alguns disseram que seria necessária mais organização e a presença de um técnico de laboratório seria indispensável.

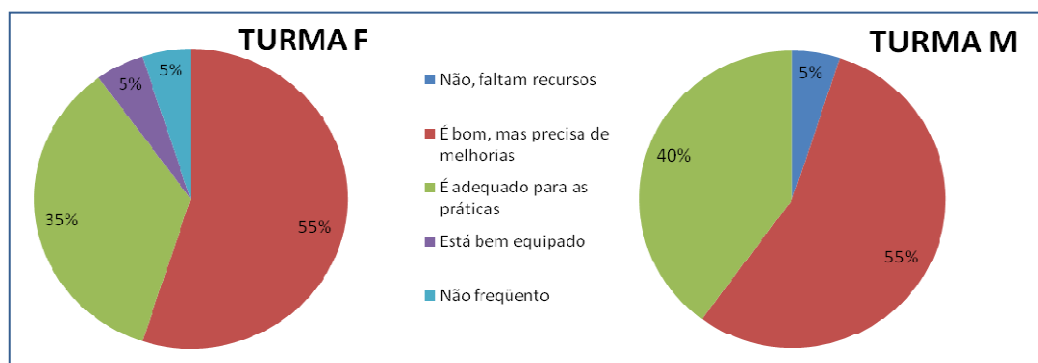


Gráfico 6 - Sobre as Condições do Laboratório

Outra parte respondeu que o laboratório é adequado para as práticas, que o espaço é amplo, tem materiais para todos desenvolverem as atividades propostas. Observando o laboratório da instituição foi possível notar que ele tem espaço suficiente para 40 alunos e está bem equipado.

Uma das questões se referia a postura do professor (Gráfico 7), que papel ele assume, se dava as orientações necessárias, etc. Nessa abordagem Florestas teve um percentual de 55% na resposta que diz: "quando o professor percebe dúvidas persiste com ilustrações, exemplos até que todos entendam".

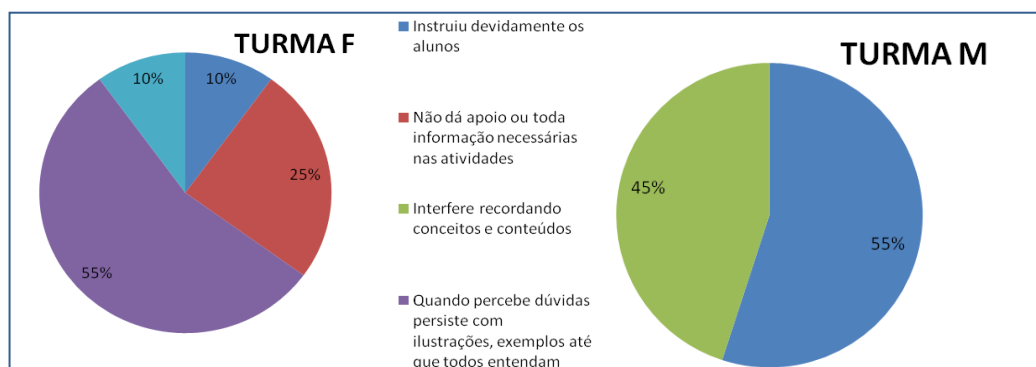


Gráfico 7 - Como foi Avaliada a Postura do Professor

Alguns alunos (25%) disseram que o professor não dá o apoio necessário em todas as atividades. A Turma F teve opiniões divergidas nessa questão, ficou bem dividida as respostas enquanto em mecânica há uma uniformidade de pensamento, mostrando que a postura do professor foi mais marcante na prática de ensino.

A Turma M mostra-se mais favorável a postura do professor, sendo 55% considerando que ele instruiu devidamente os alunos e 45% afirmou que ele sempre interferia, durante o projeto, recordando conceitos e conteúdos.

A construção do aquecedor ganhou mais ênfase e foi mais trabalhado no curso de Mecânica, na qual a intensidade de trabalho foi maior e o próprio interesse dos alunos permitiu com que o projeto fluísse melhor.

Aos alunos dessa turma levantou-se a questão (Gráfico 8) para saber como eles perceberam a relação do aprendizado dos conteúdos com o projeto, se eles conseguiram entender melhor por ele. Nesse contexto 65% dos alunos conseguiram aprender o conteúdo com o projeto, dez por cento disseram ter melhorado de conceito.

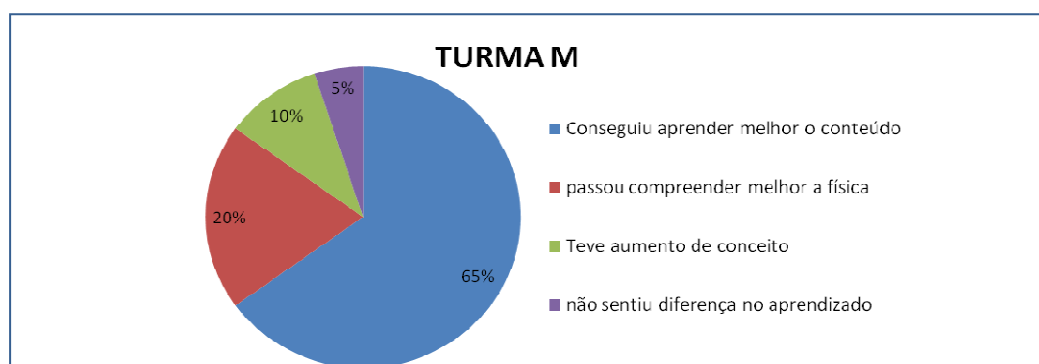


Gráfico 8 - Análise ao Final do Projeto, Turma de Mecânica

A maioria dos alunos assegurou ter entendido as formas de energia e transmissão de calor e que o projeto ajudou a compreender o conteúdo de Física em estudo. Um aluno opinou dizendo: “o estudo por projeto melhora na compreensão do tema.”

Como a turma de Florestas trabalhou menos com o aquecedor solar, a pergunta dirigida a ela diferencia-se dos alunos de Mecânica. Foi questionado Florestas (Gráfico 9) como eles avaliaram cada final de bimestre em relação ao aprendizado, referente ao mesmo conteúdo sobre Calor e suas formas de propagação. Esse período corresponde ao 2º bimestre.

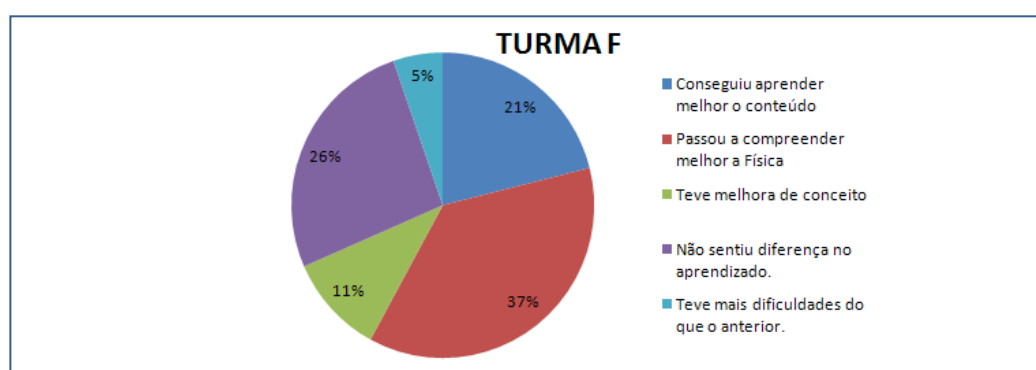


Gráfico 9 – Análise ao Final de Cada Bimestre

Responderam nesse quesito 37% dos alunos, dizendo que passaram a compreender melhor a Física e 21% conseguiram aprender melhor o conteúdo. Porém um percentual significativo alegou não sentir diferença no aprendizado e 5% tiveram mais dificuldades do que o primeiro bimestre.

Como forma de autoavaliação (Gráfico 10), foi elaborada uma pergunta sobre as dificuldades durante o bimestre referido.

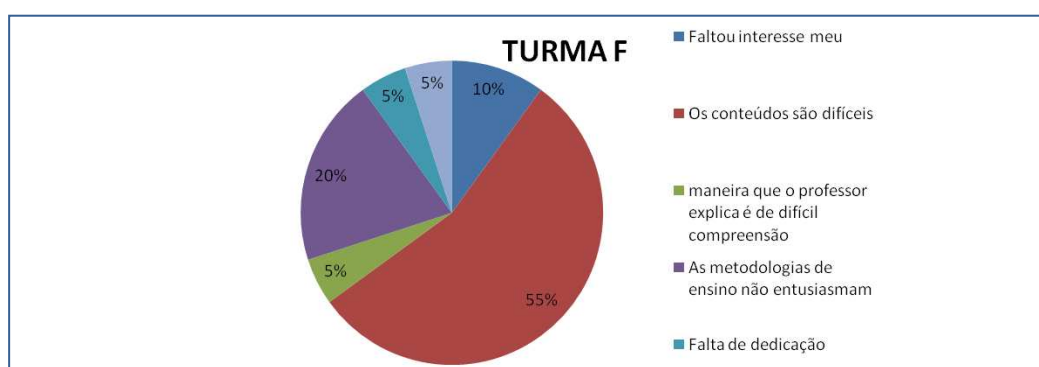


Gráfico 10 – Como os Alunos Avaliaram o Processo

Nessa questão 55% dos alunos de Florestas responderam que os conteúdos são difíceis, outros 20% deram peso aos métodos e técnicas de ensino, que eles não entusiasmam. Apenas 11% admitiram não ter interesse em estudar.

Para conhecer parcialmente o perfil dessas turmas (Gráfico 11), foi solicitada a informação de gênero no questionário, dado importante para análise e considerações desse trabalho. É possível ver a diferença de gênero entre as turmas, as quais apresentam perfis contrários, sendo que Florestas é constituída em sua maioria por pessoas do sexo feminino e Mecânica contém por meninos.

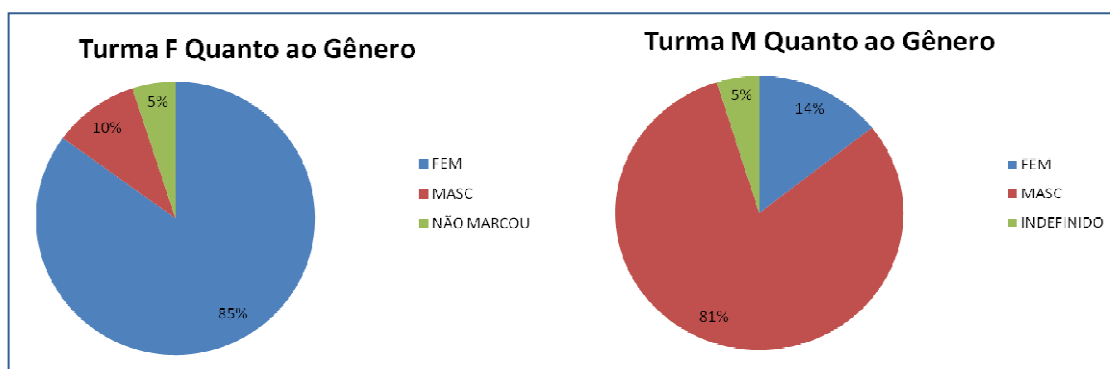


Gráfico 11 – Turmas de Florestas e Mecânica quanto ao Gênero

Vendo essa oposição de gênero, imagina-se que ela influencia na questão da prática em laboratório. Como a turma de mecânica possui mais habilidades e conhecimentos técnicos mais acirrados devido a própria característica do curso, acredita-se que isto proporcionou a eles um aprendizado melhor em Física.

4.3 CONSIDERAÇÕES DOS ALUNOS

Das questões abertas, uma delas solicitava que os alunos relatassem aspectos positivos sobre o projeto, aquilo que consideraram bom. Para essa questão da turma de Mecânica, alcançaram-se as seguintes respostas:

- “Na prática obteve-se mais conhecimentos, inclusive teóricos”;
- “Quando o professor da abertura para participar de um projeto desses, ele explora a criatividade e capacidade para aplicar o que se aprendeu da teoria”;
- “Melhora o contato com a realidade e o conhecimento”;
- “Convivência em grupo”;
- “Com a prática foi mais fácil entender os conteúdos, foi possível visualizar”;
- “Aprendemos construindo de forma descontraída”;
- “Uma metodologia diferente melhora o aprendizado”;
- “Prática, materiais diferenciados”;
- “Aprendi Mais”;
- “Pude aprender melhor o conteúdo”;
- “Testar na prática o que aprendeu em sala”;
- “ver conceitos aplicados na prática”.
- “Quanto mais envolver com situações cotidianas, melhor”.
- “Sempre o que estudamos é algo do nosso dia a dia aprendemos mais”.

De igual forma manifestaram para os aspectos negativos do projeto, a mesma turma, algumas opiniões:

- “Dificuldades na escolha do material certo”;

- “Deveria ter todo o material disponível no campo para os alunos montar o projeto”.
- “Falta de recursos materiais”;
- “Com o grupo, pois as opiniões divergem”;
- “Nenhum”;
- “Falta de respeito dos colegas”;
- “Não foram considerativos”;
- “Falta de investimento e comprometimento do grupo”;
- “Melhor aproveitamento da aula”;
- “Tempo despendido demais”;
- “Falta de interesse do grupo e maturidade”.
- “O professor deve cumprir a palavra em relação a aulas e atividades”.
- “Precisa dar exemplos mais concretos e explicar matéria antes dos exercícios”.

Percebeu-se pelas respostas das questões abertas que a maioria dos alunos reconheceu que na prática fica mais fácil de aprender. Alguns alunos mostraram dificuldades em trabalhar em grupo, outros mostraram desinteresse, porém todos participaram do projeto e foram avaliados segundo seus desempenhos e comprometimento.

Como a instituição não dispunha de todos os materiais necessários, os alunos sentiram algumas dificuldades para iniciar a construção do aquecedor solar, como mostram algumas das respostas acima. Todavia o professor orientou antecipado quais materiais seriam utilizados na construção, dando tempo suficiente para cada grupo adquiri-los.

4.4 ANÁLISE DOS CONCEITOS

Para verificar se houve ou não melhora no desempenho dos alunos na disciplina de Física, foram levantados os conceitos do 1º ao 3º bimestre (Gráfico 11) da turma de Florestas e Mecânica. As aulas de Física iniciaram no mês de Fevereiro

e o projeto teve início em maio (2º bimestre). Pretendeu-se neste item ver se houve ou não influência do projeto nas turmas do segundo ano.

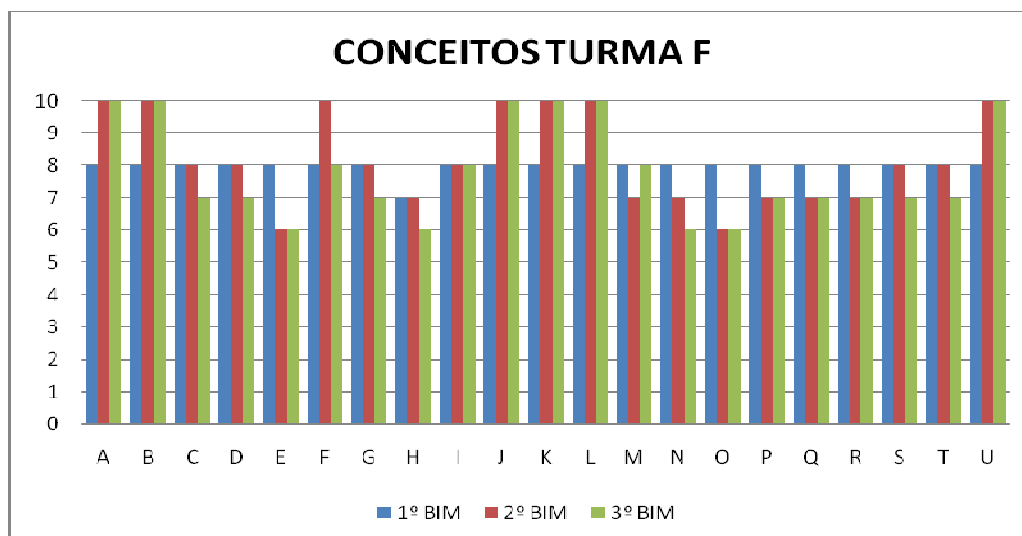


Gráfico 12 – Conceitos da Turma de Florestas

Pelo levantamento dos conceitos foi possível visualizar que 28% dos alunos da turma de florestas conseguiram melhorar seus conceitos. Nas respostas do questionário apenas 11% tinham manifestado tal melhora, talvez porque não tinham conhecimento do seu desempenho ou por respostas semelhantes.

Percebeu-se que a maioria dos alunos ficou na média de conceitos para aprovação, e uma minoria teve baixo desempenho. Vale destacar que para o IFPR adota como critério de avaliação, conforme a Portaria nº 120/2009, os seguintes parâmetros:

- A – A aprendizagem do aluno foi PLENA, isto é, atingiu plenamente os objetivos propostos no componente curricular;
- B - A aprendizagem do aluno foi PARCIALMENTE PLENA, isto é, atingiu parcialmente os objetivos propostos no componente curricular;
- C - A aprendizagem do aluno foi SUFICIENTE, atingiu minimamente os objetivos propostos e não há comprometimento à continuidade do trabalho no componente curricular;
- D - A aprendizagem do aluno foi INSUFICIENTE, isto é, não atingiu os objetivos propostos, inviabilizando o desenvolvimento no componente curricular.

Foi possível observar que 21% dos alunos tiveram aprendizagem suficiente, alcançando minimamente o conceito para aprovação (Gráfico 12). Outros 5% não conseguiram atingir os objetivos propostos.

Analisando a turma de Mecânica, percebeu-se que 28% dos alunos conseguiram melhorar de conceito, atingindo a aprendizagem plena, no segundo bimestre, período do projeto. Próximo de 10% conseguiu passar da aprendizagem Suficiente à Parcialmente Plena. Apenas um aluno não atingiu os objetivos.

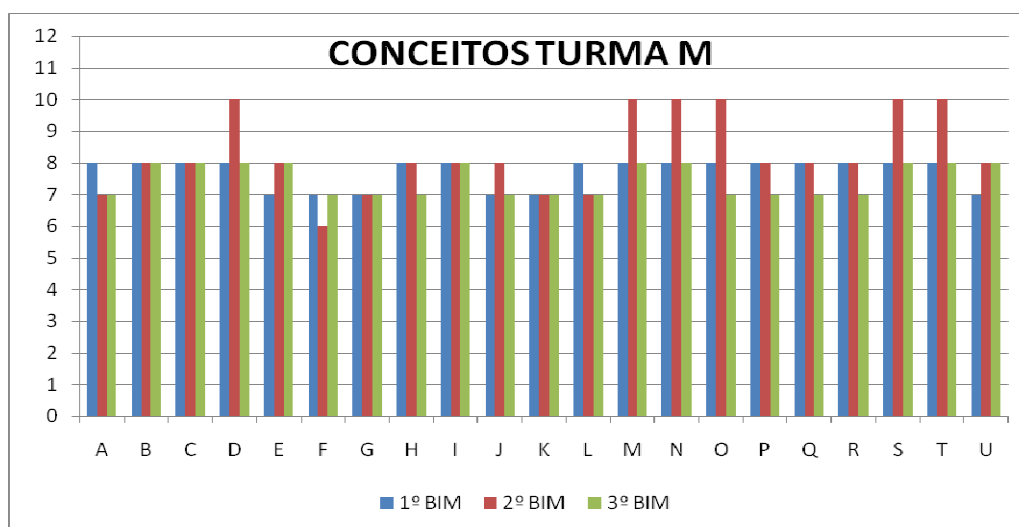


Gráfico 13 – Conceitos Turma de Mecânica

Uma parte dos alunos de mecânica, cerca de 40%, manteve seu desempenho estável, próximo da aprendizagem parcialmente plena, resultado considerado bom para o professor, tal nível de aprendizagem foi significativo durante o projeto, principalmente se analisarmos que no 3º bimestre os conceitos declinaram, período no qual já havia finalizado.

No geral, referente aos conceitos, há uma leve uniformidade entre as turmas. O projeto ajudou alguns deles e outros, talvez por não ter um perfil de prática, não conseguiu ou não soube aproveitar o momento em laboratório para melhorar seu desempenho.

Infelizmente não foi possível fazer uma comparação com turmas anteriores, pois a instituição iniciou a oferta de ensino médio no ano de 2012, sendo as turmas de segundo ano as únicas até o momento.

4.5 ENTREVISTA COM O PROFESSOR

Segundo o professor de Física houve uma significativa melhora no aprendizado e conceitos dos alunos. A seu ver, a maior dificuldade que encontrou foi com a turma de Florestas, percebendo que eles não apresentavam perfil de construção de equipamentos e também não interagiram bem em grupo. Para Mecânica não houve dificuldades nesses quesitos.

Para ele o desempenho dos alunos foi muito bom, principalmente para a turma de Mecânica. Considerou satisfatório o envolvimento dos alunos de Florestas.

Quando foi pedido uma opinião sobre sua atitude como professor, respondeu que foi razoável. Ele acredita ter dado tempo suficiente para as atividades e disse que deveria ter adotado uma postura mais ativa para Florestas, porém alegou que os principais objetivos foram atingidos.

Ao indagar como esse conteúdo foi abordado em outra turma, ou os métodos que utilizava, afirmou ter dado aulas mais expositivas. Com a mudança das aulas e o uso do laboratório percebeu que os alunos ficaram mais animados. Para ele os alunos de Mecânica se animaram ainda mais. Os de Florestas gostaram da experiência, mas achou que não gostariam de continuar.

No espaço aberto para que acrescentasse alguma informação relevante o professor manifestou:

– “O projeto deverá ser continuado no próximo ano. Gostei muito da experiência, os alunos se apresentaram dispostos e se interessaram pela disciplina. Muitos me procuraram para verificar a possibilidade de realizar projetos em física.

Na análise do professor, ele se mostrou bem otimista com o projeto, achando satisfatórios os resultados e em referência ao comportamento de aprendizado das turmas, com relação ao ano anterior, mesmo os conteúdos sendo outros, percebeu mais envolvimento e interesse pela disciplina de Física.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho propôs-se conhecer como o ensino de Física no Ensino Médio Integrado é ministrado, qual a visão dos alunos e a postura do professor diante de tão grande construção: a formação humana.

Sabe-se que as atividades de pesquisa têm como objetivo formar capital humano valendo-se da investigação, da produção, promovendo no indivíduo a capacidade de empreender, de difundir conhecimentos em diversas esferas, artística, cultural, social e também tecnológica.

Esses elementos de formação são intensivamente trabalhados pelo Instituto Federal do Paraná, através das articulações com o ensino a pesquisa e extensão, propiciando saberes e concebendo a formação profissional a vários cidadãos.

Percebeu-se através deste estudo de caso que o ensino de Física no IFPR tem sido bastante prático quando se trabalha por projetos. O uso de materiais e métodos é diversificado e proporciona ao aluno um aprendizado agradável para a construção do próprio saber.

Embora não foi possível acompanhar este projeto até a sua etapa final, até a implantação de alguns aquecedores em pontos da cidade, pois o tempo necessário para isso vai além do prazo de conclusão deste trabalho, conseguiu-se ter uma visão geral do ensino de Física no ensino médio integrado, turmas do segundo ano, do IFPR, campus Telêmaco Borba.

O projeto chegou a mudar algumas concepções dos alunos, levando-os a perceber a importância da contribuição para a comunidade. Um aluno disse ter achado interessante que o projeto deu certo e saber que ele pode ser transformado em algo útil e até mesmo rentável era gratificante. O ensino de Física não ficou limitado à sala de aula, a aulas meramente expositivas, mas ganhou um espaço amplo desde a utilização do laboratório, materiais diversos, ambiente externo e chegará a atingir a comunidade externa.

Quanto à participação, percebeu-se que a turma de Mecânica desempenhou mais as atividades de laboratório do que a de Florestas. Tal comportamento pode ser justificado pelo próprio perfil de curso e gênero, pois a turma de Florestas possui mais meninas e não tem o hábito de lidar com processos que envolvam montagem e construção de produtos.

Com referência a forma de trabalhar do docente, compreendeu-se conforme a avaliação dos alunos, que tais métodos agradaram mais a turma de Mecânica do que Florestas, pois a maioria dos alunos desse curso gostou da postura do professor, considerando que ele instruiu devidamente em todas as etapas do processo.

No entanto houve insatisfação dos alunos de Florestas, pois consideraram que faltou apoio necessário e suporte para a compreensão dos conteúdos e mesmo para a prática de laboratório. Nessa questão o próprio professor admitiu que deveria trabalhar de forma mais intensa com eles. Talvez tenha faltado a busca de um método ou técnica complementar que desse apoio para que pudessem realizar a parte prática do aquecedor.

Alguns alunos avaliaram a questão da duração do projeto, percebendo-se descontentamento com o dispêndio no projeto. Para eles o tempo poderia ser mais bem aproveitado, pois alguns alunos mostraram-se ociosos em alguns momentos.

Pode-se dizer que parte do projeto foi concluída de forma satisfatória, pois uma parte dos alunos conseguiu compreender melhor os conteúdos de Física relacionados e houve 28% de melhora nos conceitos ao final do bimestre para ambas as turmas.

Para a maioria dos alunos de florestas o desempenho mediano pode ser justificado em relação a dificuldade que manifestaram para entender os conteúdos. Afinal, a Física é considerada uma das mais difíceis disciplinas das ciências da natureza e muitos tem dificuldades ponderando-a abstrata e complexa.

Finalizando, vale ressaltar a importância de se trabalhar os conteúdos aliados a prática, diversificando métodos de ensino, associando sempre que possível ao cotidiano dos alunos, trazendo para mais perto da sua realidade. Para isso o papel do professor é fundamental, devendo buscar sempre em suas aulas a relação completa, não só para o aprendizado do currículo, mas promover a formação interina de um aluno capaz de desenvolver suas habilidades na sociedade.

REFERÊNCIAS

BORDENAVE, JD; PEREIRA, A.M. Estratégias de Ensino Aprendizagem. Editora Petrópolis: Vozes; 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer PARECER CNE/CEB Nº:11/2012. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=17576&Itemid=866. Acesso em: 24/10/2013.

BRASILESCOLA. Talita A. Anjos. **Energia**. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/fisica/energia-1.htm>. Acesso em: 25/07/2013.

CHALMERS, Alan F. O que é Ciência Afinal? Editora Brasiliense.1993.

E-PROVÉRBIOS. **Citações e Frases sobre Ciências**. Disponível em: <http://e-proverbios.blogspot.com.br/2009/04/citacoes-e-frases-sobre-ciencia.html>. Acesso em: 04/11/2013.

IFPR. Instituto Federal do Paraná. Concepção **de Avaliação da Aprendizagem**. Disponível em: www.curitiba.ifpr.edu.br. Acesso em: 05/11/2013.

IFPR. Instituto Federal do Paraná. **Regimento Geral**. Disponível em: [HTTP://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/01/Resolu%C3%A7%C3%A3o-56.12-Aprova%C3%A7%C3%A3o-do-Regimento-Geral-do-IFPR-2.pdf](http://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/01/Resolu%C3%A7%C3%A3o-56.12-Aprova%C3%A7%C3%A3o-do-Regimento-Geral-do-IFPR-2.pdf)

IFPR. Instituto Federal do Paraná. **Portaria nº 120/2009**. Disponível em: <http://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2011/06/Portaria-120-de-06.08.09.Avaliacao.pdf>. Acesso em: 07/11/2013.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo Aurélio século XXI: O Dicionário da Língua Portuguesa: dicionário eletrônico. Versão 3.0**. São Paulo: Nova Fronteira, 1999.

FROTA PESSOA, O. et alii. Como ensinar ciências. São Paulo: Nacional, 1987.

GOMES, Nilzilene F. **Ensino de Física Através de Temas Regionais**. Belém. 2005. P.61.

HIGA, Ivanilda; OLIVEIRA, Odisséia B. **A Experimentação nas Pesquisas Sobre o Ensino de Física: Fundamentos Epistemológicos e Pedagógicos.** Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 44, p. 75-92, abr./jun. 2012. Editora UFPR.

MACEDO, E. **Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento:** uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (orgs.). Currículo de ciências em debate. Campinas: Papyrus, 2004, p. 119-153.

MARTINS, Cássia R. **O Pensamento Pedagógico Oriental.** Disponível em: http://tempoeducacional.blogspot.com.br/2011_12_01_archive.html, Acesso em: 05/09/13.

MELLO, Guiomar N; **Projetos como Alternativa de Ensino e Aprendizagem.** 2002. p.5. et al Vera Grellet; Maura Dallan.

MOÇO, Anderson. **Tudo o Que Você Quis Saber Sobre Projetos.** Revista Nova Escola. Edição 241, Abril de 2011. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/14-perguntas-respostas-projetos-didaticos-26646.shtml>. Acessado em 25/10/2013.

NASCIMENTO, F. **O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL:** História, Formação De Professores E Desafios Atuais. Hylío Laganá Fernandes, Viviane de Mendonça. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar - Campus de Sorocaba. Publicado na *Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.39, p.225-249, set.2010-ISSN:1676-2584.*

NETO, Jader S; OSTERMANN, Fernanda; PRADO, Sandra D. **O Tema da Dualidade Onda-partícula na Educação Profissional em Radiologia Médica a Partir da Simulação do Interferômetro de Mach-Zehnder.** 2011. Disponível em: [HTTP://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-1172011000100012&script=sci_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-1172011000100012&script=sci_arttext), Acesso em: 16/10/2013.

NUSSENZVEIG, H.M. **Curso de Física Básico.** Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor. 4ª Edição Revista. São Paulo : Blucher, 2002.

O ENSINO POR COMPETÊNCIAS E HABILIDADES. Novembro/2008. Disponível em: <http://www.slideshare.net/guestc339ed/o-ensino-por-competencias-e-habilidades-presentation>, acessado em: 06/11/2013.

OLIVEIRA, Emanuelle. **Estudo de Caso.** Info Escola. Disponível em: <http://www.infoescola.com/sociedade/estudo-de-caso/>. Acesso em: 10/11/2013.

OLIVEIRA, Fábio A; FERRAZ, Leandro. **Metodologia da Pesquisa**. Instituto Tocantinense Presidente Antonio Carlos. Disponível em: http://www.itpac.br/Conteudo/Arquivo.ashx?url=/arquivos/coppex/marketing_prof_Leandro.pdf.

OMNÈS, Roland. **Filosofia da Ciência Contemporânea**. São Paulo: UNESP, 1996. 319 p. ISBN 8571391203

PERRENOUD, Ph. **Construir as Competências desde a Escola**, Porto Alegre, Artmed Editora. 1999. Publicado na Revista Nova Escola. Paola Gentile e Roberta Bencini. Disponível em: http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html. Acesso em: 18/10/2013.

PORTAL EDUCAÇÃO. Bionergia. Campo Grande. 25p., Portal Educação, 2012.

POZO, J.I; CRESPO, M.A.G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências** - Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Ed. Artmed. 5ª Edição. Porto Alegre, 2009.

PREGNOLATTO, Y. H. **A Eletrostática**: o conhecimento possível e o conhecimento aprendido. Tese (Doutorado em Educação) - FEUSP, 1994.

ROSA, Cleci W; ROSA, Álvaro B. **Ensino da Física**: tendências e desafios na prática docente. Universidade de Passo Fundo. Brasil. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). n.º 42/7 – 25 de mayo de 2007 .

REVISTA NOVA ESCOLA. **50 Questões Básicas Sobre o Construtivismo**. Março de 1995. Disponível em: <http://www.ufpa.br/eduquim/construtquestoes.htm>. Acessado em: 15/10/2013.

SANTOS, C. S. **Abordagem Histórico Crítica**. Ensino de Ciências. Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2012.

SILVA, M A. **O fascinante Mundo da Física**. Equipe Brasil Escola. Disponível em: <http://educador.brasilecola.com/estratégias-ensino/fisica.htm>. Acesso em: 13/09/13.

TEMAS GERADORES. Federação Catarinense de Municípios. PAULO FREIRE E OS TEMAS GERADORES Disponível em: http://eventos.fecam.org.br/arquivos/bd/paginas/1/0.768260001366390032_paulo_freire_e_os_temas_geradores.pdf. Acesso em: 02/11/2013.



APÊNDICE(S)

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS TURMA “M”

CURSO: _____ SEXO: () FEM () MASC IDADE: _____

1) Quanto à disciplina de Física, você:

- () Gosta, mas não vai bem; () Gosta e vai bem;
() Não gosta mas entende bem; () Não gosta e não vai bem;
() É indiferente para mim.

2) Quanto aos conteúdos de Física, você compreende:

- () Razoavelmente; () Bem; () Pouco () Tenho dificuldades em aprender;
() Não consigo aprender.

3) Sobre os métodos e técnicas utilizadas pelos professores (formas de dar aula) você considera;

- () Boa; () Ruim; () Razoável () Necessita melhorias () Péssima

4) Como você considera a contribuição do uso de laboratório nas aulas de Física quanto ao aprendizado dos conteúdos?

- () Contribui pouco () Ajuda a entender mais () Melhora bastante meu desempenho
() É indiferente para mim () Não contribui em nada

5) Com que frequência você utiliza o laboratório de Física?

- () Raramente () Às vezes () frequentemente () sempre

6) O laboratório que você frequenta é bem estruturado para as atividades necessárias de aprendizado?

- () Não, faltam recursos () É bom, mas precisa de melhorias
() É adequado para as práticas () Está bem equipado.

7) Quanto à construção do aquecedor solar, você considera que:

- () Ajudou a compreender o conteúdo de Física em estudo;
() Conseguiu entender as formas de energia e transmissão de calor;
() Participei mas não entendi o processo;
() Não participei, apenas fiz parte do grupo.

8) Como você avalia a postura do professor no decorrer do projeto:

- () Instruiu devidamente as equipes
() Deixou de dar apoio ou informação
() Interferiu recordando conceitos e conteúdos de Física relacionados
() Não explicou durante a construção do aquecedor que fenômenos Físicos estavam acontecendo.

9) Ao final do projeto você:

- () Conseguiu aprender melhor o conteúdo
() Passou a compreender melhor a Física
() Aumento de conceito

() Não sentiu diferença no aprendizado.

10) Escreva sobre as principais dificuldades durante a fabricação do aquecedor solar:

11) Quais os aspectos positivos que você encontrou?

12) Quais os aspectos negativos que você encontrou?

Este espaço em aberto fica para que você relate algo que tenha achado importante ou não, que queira registrar:

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO A TURMA “F”

CURSO: _____ SEXO: () FEM () MASC IDADE: _____

1) Quanto à disciplina de Física, você:

- () Gosta, mas não vai bem; () Gosta e vai bem;
 () Não gosta, mas entende bem; () Não gosta e não vai bem;
 () É indiferente para mim.

2) Quanto aos conteúdos de Física, você compreende:

- () Razoavelmente; () Bem; () Pouco () Tenho dificuldades em aprender;
 () Não consigo aprender.

3) Sobre os métodos e metodologias utilizadas pelo(s) professor(es) de Física (formas de dar aula) você considera;

- () Boa; () Ruim; () Razoável () Necessita melhorias () Péssima

4) Como você avalia a postura do professor:

- () Instruiu devidamente os alunos
 () Não dá apoio ou toda informação necessárias nas atividades
 () Interfere recordando conceitos e conteúdos
 () Quando percebe dúvidas persiste com ilustrações, exemplos até que todos entendam.

5) Como você considera a utilização de laboratório nas aulas de Física, quanto ao aprendizado dos conteúdos?

- () Contribui pouco () Ajuda a entender mais () Melhora bastante meu desempenho
 () É indiferente para mim () Não contribui em nada

6) Com que frequência você utiliza o laboratório de Física?

- () Raramente () Às vezes () frequentemente () sempre () Nunca

7) O laboratório que você frequenta é bem estruturado para as atividades necessárias de aprendizado?

- () Não, faltam recursos () É bom, mas precisa de melhorias () É adequado para as práticas () Está bem equipado () Não frequento

8) Você já viu os conteúdos sobre Condução de Calor?

- () Não () Sim, mas em outra instituição () Sim, este ano no IFPR () No IFPR em anos anteriores () não me lembro

9) Conhece tipos de energia alternativos ao petróleo? Quais destes:

- () Carvão () Biogás () eólica () Biomassa () solar () Biodiesel

10) Se pudesse adquirir um aquecedor solar, sua família usaria em sua residência?

- () Sim () Não () Provavelmente () Não achariam interessante () Não é vantajoso

11) A cada final de bimestre você percebe que:

- Conseguiu aprender melhor o conteúdo
- Passou a compreender melhor a Física
- Tece melhora de conceito
- Não sentiu diferença no aprendizado.
- Teve mais dificuldades do que o anterior.

12) Se você tem dificuldades na disciplina, você considera que:

- Faltou interesse meu
- Os conteúdos são difíceis
- A maneira que o professor explica é de difícil compreensão
- As metodologias de ensino não entusiasmam
- Falta de dedicação
- Não gosto de estudar

Este espaço em aberto fica para que você relate algo que considere importante sobre o ensino de Física, indicando sugestões ou deixar um elogio:



Obrigada pela colaboração!!!

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO AO PROFESSOR

1) Como surgiu a ideia do projeto?

R:

2) Qual o principal objetivo dele?

R:

3) Qual o público alvo?

R:

4) Como você avalia o desempenho dos alunos?

R:

5) Houve melhora no aprendizado ou conceitos?

R:

6) Foi possível identificar algum tipo de dificuldade dos alunos?

R:

7) Como professor, como você avalia sua postura durante o projeto?

R:

8) Considera que os objetivos foram alcançados?

R:

9) Espaço para relato em aberto:

R:

10) No início do projeto qual era a expectativa dos alunos?

R:

11) Ao final foi possível perceber alguma mudança dessa(s) expectativa(s)? De que forma?

R:

12) Como esse tema era abordado antes do projeto? Que metodologia você utilizava em suas aulas?

R:

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, declaro estar participando voluntariamente da pesquisa “**ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: ESTUDO DE CASO DO PROJETO ENERGIA SOLAR PARA COMUNIDADES DE BAIXA RENDA**”, que está sendo realizada sob a orientação do curso de Especialização em Ensino de Ciência da Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Elidionete de Andrade. Fui plenamente esclarecido (a) que esta pesquisa, cujo método consiste na aplicação de questionários anônimos aos estudantes dos Cursos Técnicos em Mecânica e Florestas do Instituto Federal do Paraná, campus Telêmaco Borba, tem por objetivo estudar e conhecer como é realizado o ensino de Física no Instituto Federal do Paraná (IFPR), Câmpus Telêmaco Borba, turmas de ensino médio integrado, estudando o caso do projeto Energia Solar para Comunidades de Baixa Renda. Estou ciente, ainda, de que as informações colhidas terão caráter confidencial e só serão divulgados dados gerais dos participantes da pesquisa.

Telêmaco Borba, 04 de novembro de 2013.

Assinatura do Participante

Assinatura do(a) Pesquisador(a)

Originais encontram-se assinados