

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

CARLOS JOSÉ BORTOLAZZA

**ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS:
POTENCIALIDADES DO USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2018

CARLOS JOSÉ BORTOLAZZA

**ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS:
POTENCIALIDADES DO USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Licenciatura em Física do Departamento Acadêmico de Física - DAFIS - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para aprovação na disciplina.

Orientador: Prof. Dr. Alisson Antonio Martins

CURITIBA

2018



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ –
CAMPUS CURITIBA

DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE FÍSICA - DAFIS

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Título: ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: POTENCIALIDADES DO USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Autor: Carlos José Bortolazza

Orientador: Prof. Dr. Alisson Antonio Martins

Este trabalho foi apresentado às 09:30h do dia 26/06/2018, como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC2), do curso de Licenciatura em Física, do Departamento Acadêmico de Física (DAFIS), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Curitiba.

A comissão examinadora considerou o trabalho: APROVADO.

Comissão examinadora:

Prof. Dr. Alisson Antonio Martins

Prof. Dr. Álvaro Emílio Leite

Profa. Dra. Silmara Alessi Guebur Roehrig

Profa. Dra. Noemi Sutil
Professora Responsável pelas
Atividades de Trabalho de
Conclusão de Curso do Curso de
Licenciatura em Física
(DAFIS/UTFPR)

O termo de aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso

AGRADECIMENTOS

Nesse momento de conclusão de uma fase da vida, chega o ponto de desenvolver uma reflexão a respeito de todos os anos desse processo de evolução profissional, social e cultural. Com o intuito de avaliar e notar toda a trajetória vivida, os desafios vencidos e os obstáculos superados, além dos momentos bons e do desenvolvimento humano adquirido nesses últimos anos. Nesse momento de reflexão é possível analisar a importância de todas as pessoas que fizeram parte dessa trajetória e agradecer por todo o auxílio apoio e compreensão dos indivíduos marcantes nesse processo de desenvolvimento.

Agradeço muito aos meus pais e minha irmã por todo apoio, estrutura e compreensão nesse trajeto, tanto nesse período universitário, quanto na minha formação educacional e social.

Gostaria de agradecer a todos os meus colegas de graduação, aos companheiros das horas de monitoria e a todos os presentes nessa jornada, dentre eles gostaria de agradecer especialmente a Juliana Thaler, por todo o apoio, a paciência a compreensão e a parceria em todos os momentos difíceis, ao Joelson Otávio Paes, grande amigo e um excelente professor de Física que me acompanhou e me esclareceu diversas dúvidas. Entre tantos outros colegas, amigos e companheiros de profissão como a Élide, Rafael, Diego, Ana, Derick, Thaís, Luíza, Mauro, Cyan e Jefferson, amigos que estavam sempre próximos e dispostos a ajudar de alguma forma durante todo esse percurso.

Gostaria de agradecer especialmente a todos os professores que fizeram parte do meu desenvolvimento acadêmico e toda a sua influência para meu direcionamento e minhas definições profissionais, se dedicando integralmente ao nosso processo de formação, compartilhando seus conhecimentos e sempre dispostos a nos oferecer uma base nessa caminhada. Agradecimento especial ao professor Dr Alisson Antônio Martins, por toda sua disponibilidade, tanto nas disciplinas em que fui seu aluno, quando no processo de orientação do TCC, todo seu apoio acompanhamento e paciência foram essenciais para alcançar os objetivos desse trabalho. Aos professores Álvaro Emilio Leite, Marlos de Oliveira Ribas, Diógenes Borges Vasconcelos, Nestor Cortez Saavedra Filho, Noemi Sutil entre outros tantos, por todas as disciplinas, o compartilhamento de seu conhecimento e suas influências diretas na minha formação acadêmica e profissional.

Para concluir gostaria de agradecer imensamente aos professores participantes desse processo final de TCC, por toda sua disponibilidade, compreensão e paciência.

RESUMO

BORTOLAZZA, Carlos José. **Ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos: potencialidades do uso de atividades experimentais**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento Acadêmico de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

As dificuldades encontradas no ensino de Física decorrentes de uma prática educacional tradicional, observados tanto nos estágios da licenciatura quanto nas práticas docentes em turmas de Ensino Médio regulares e na Educação de Jovens e Adultos (EJA), motivaram o desenvolvimento de atividades práticas experimentais com o objetivo de promover uma compreensão e uma inter-relação dinâmica, ampla e objetiva dos conceitos previstos para esta etapa de escolaridade. Para atingir este objetivo, num primeiro momento, foram estudadas as práticas docentes tradicionalmente aplicadas no ensino de Física na EJA e no Ensino Médio regular, analisando-se os pontos positivos e negativos dessas práticas e avaliando as dificuldades colocadas para se concluir os conteúdos previstos e se estabelecer uma relação pedagógica com os estudantes. Num segundo momento e, de modo central, desenvolveu-se uma proposta de atividades experimentais relacionadas às aulas teóricas de Física, com intuito de promover uma formação articulada com o cotidiano dos estudantes. Após o desenvolvimento das atividades, buscou-se avaliar a compreensão dos estudantes acerca dos conceitos estudados e de que modo eles estabeleciam as relações entre os conceitos trabalhados de modo teórico e por meio das atividades experimentais. Para esta avaliação foi aplicado um questionário explorando, em linhas gerais, os conteúdos desenvolvidos nas práticas experimentais. A partir da análise das respostas obtidas verificou-se avanços na compreensão e na inter-relação dos conteúdos de Física desenvolvidos. Ressalta-se que, entretanto, para que a atividade proposta atinja seus objetivos, é necessário o comprometimento dos estudantes com os experimentos propostos e uma participação constante e ativa. Além disso, o desenvolvimento dessas atividades deve estar devidamente adequado à realidade em que o professor se encontra inserido.

Palavras-chave: Ensino de Física. Atividades experimentais. Educação de jovens e adultos.

ABSTRACT

BORTOLAZZA, Carlos José. **Teaching Physics in the Education of Young and Adults: potentialities of the use of experimental activities**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento Acadêmico de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

The difficulties encountered in teaching Physics due to a traditional educational practice, observed both in the undergraduate and in the teaching practices in regular high school classes and in the Education of Young and Adults (EJA), was the motive to the development of experimental practical activities. These activities had like objective to promoting a dynamic, broad and objective understanding and interrelationship of the concepts envisaged for this stage of schooling. In order to reach this objective, the teaching practices traditionally applied in Physics teaching in the EJA and in Regular High School was analyzed, analyzing the positive and negative aspects of these practices and evaluating the difficulties placed in concluding the expected contents and a pedagogical relationship with the students. In a second moment, and in a central way, a proposal of experimental activities related to the theoretical classes of Physics developed, in order to promote an articulated formation with the daily life of the students. After the development of the activities, we sought to evaluate the students' understanding of the concepts studied and how they established the relationships between the concepts worked in a theoretical way and through the experimental activities. For an evaluation, a questionnaire applied exploring, in general terms, the contents developed in the experimental practices. From the analysis of the answers obtained, there were advances in the understanding and interrelation of the developed physics contents. It is should be emphasized that, in order for the proposed activity to reach its objectives, it is necessary to commit the students to the proposed experiments and a constant and active participation. In addition, the development of these activities should be properly adapted to the reality in which the teacher is an inserted.

Keywords: Physics Teaching. Experimental activities. Education of young people and adults.

LISTA DE SIGLAS

- DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM).
- EJA - Educação de Jovens e adultos (EJA)
- LDB - Lei das Diretrizes e Bases (LDB)
- LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN)
- PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)
- PTD - Plano de Trabalho Docente (PTD)
- PSS - Processo Seletivo Simplificado (PSS)
- PIBID - Programa institucional de bolsas de iniciação à docência (PIBID)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 O ensino em uma abordagem tradicional.....	14
2.2 O ensino por meio de abordagens metodológicas diversificadas.....	16
2.3 O ensino na LDBEN, no PCNEM e na EJA.....	16
2.4 O ensino por meio de atividades experimentais.....	21
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	24
4 RESULTADOS E ANÁLISES	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
ANEXO.....	49

1 INTRODUÇÃO

Durante minha experiência no campo da educação pude presenciar diferentes avaliações acerca do sistema educacional. Inicialmente, como estudante do Ensino Médio, deparei-me com práticas educacionais tradicionais, desenvolvidas constantemente em sala de aula.

Esse contato inicial com a disciplina de Física se tornou diretamente frustrante, devido ao fato do desenvolvimento das aulas serem totalmente tradicionais, direcionando o trato da Física para a resolução de exercícios e memorização de fórmulas, deslocando o foco inicial da disciplina, que teria por intuito esclarecer os fenômenos referentes às ciências da natureza.

Essa experiência não foi totalmente negativa, pois alguns conceitos desenvolvidos teoricamente em sala de aula eram vistos durante os laboratórios de ciência e isso tornava a disciplina, de certo modo, mais interessante. Porém, as práticas experimentais desenvolvidas tinham apenas como função provar a teoria desenvolvida em sala de aula e aplicar, com o experimento, o tratamento matemático que fora visto anteriormente de modo teórico, retirando totalmente o foco de pesquisa e do debate entre os alunos.

Ao entrar na Universidade, deparei-me com um ambiente totalmente diferenciado, em que a maioria dos professores ofertava aos estudantes diferentes metodologias educacionais como, por exemplo, na disciplina de Mecânica 1, em que foram desenvolvidos diversos experimentos que possibilitaram esclarecer conceitos que, de modo teórico, não lograram êxito.

Outro momento relevante em minha formação ocorreu durante a disciplina de Eletricidade e Magnetismo, com o desenvolvimento experimental com materiais de baixo custo realizado pelos estudantes. Essa prática teve por objetivo que os alunos tivessem capacidade de desenvolver experimentos de fácil acesso e manuseio em sala de aula e esclarecer de maneira clara e objetiva os conceitos envolvidos, gerando intensas discussões no processo.

A relação entre os alunos nestas disciplinas da graduação me fez absorver diversos conceitos que não puderam ser melhor contemplados durante o desenvolvimento da disciplina devido ao elevada complexidade do conteúdo a ser ministrado e o curto espaço de tempo para ser desenvolvido.

No decorrer de minha vida acadêmica pude vivenciar outras experiências, mais efetivas na prática docente. Estas atividades se desenvolveram, basicamente, enquanto era bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Nessa oportunidade, pude presenciar o “outro lado” e compreender as dificuldades e desafios nos quais os professores se encontram submetidos constantemente.

Um dos fatores que apresentou grande relevância, recorrente entre diversos professores da rede pública, foi a dificuldade em concluir o conteúdo programático previsto e o fato de tentar promover uma motivação maior nos estudantes, para o processo de ensino.

A título de exemplo, um dos professores com quem trabalhei durante meu tempo de PIBID tinha como foco principal as atividades experimentais, utilizando-as como aliadas no processo de ensino. Para poder inter-relacionar os conteúdos, buscando potencializar seu tempo em sala de aula e ainda promover um maior interesse e interação dos estudantes pela disciplina, o professor desenvolveu um projeto relacionado ao lançamento de foguetes com materiais de baixo custo.

O experimento proposto pelo professor motivou de modo relevante os estudantes e conseguiu implantar diversos conhecimentos físicos (Lançamento oblíquo, Queda livre, Vetores, Aceleração, Energia, Aerodinâmica). Com o experimento o professor contemplou boa parte dos conteúdos definidos pelos documentos oficiais e ainda desenvolveu um processo de solução para um problema real dos estudantes, que consistia em produzir um foguete com melhor alcance. O professor apenas auxiliava o processo e os estudantes em conjunto tinham por objetivo tornar isso possível, com isso, conseguiu tornar o conteúdo de Física mais significativo para todos os estudantes envolvidos.

Outra experiência pessoal ocorreu durante o ano de 2016, no período que, contratado pelo Estado do Paraná no regime de Processo Seletivo Simplificado (PSS), fui professor regente de uma turma de segundo ano de Ensino Médio. Nas aulas, os alunos, por meio do desenvolvimento e pesquisa de experiências de baixo custo, conseguiram tornar clara a relação entre os conceitos de volume, pressão e temperatura.

Por meio dessas experiências pessoais e profissionais pude notar a relevância de atividades experimentais para o desenvolvimento crítico e cognitivo dos alunos, sendo mais relevante e objetivo que aulas tradicionais desenvolvidas abordando os mesmos conteúdos que foram observados e estudados experimentalmente.

O ensino de Física de modo experimental e conceitual pode proporcionar aos estudantes uma afinidade maior e reduzir as rejeições em relação a esta disciplina. Essa proposta pode ser utilizada em sala de aula, reduzindo a sequência de operações matemáticas e memorização de “fórmulas”, esclarecendo que a Física não está baseada apenas nisso, mas tem por função explicar e esclarecer os fenômenos que regem as ciências da natureza e que refletem sobre os campos econômico, social e político.

O desenvolvimento de atividades experimentais tem pode possibilitar a formação de estudantes críticos e capazes de discutir e questionar os fenômenos físicos teóricos desenvolvidos em sala de aula. Segundo Araújo e Abib (2003), as atividades experimentais são consideradas, por professores e alunos, como uma das estratégias mais eficazes para se aprender e ensinar Física de modo significativo e consistente.

Para que isso ocorra, a atividade experimental deve ser bem definida antes de ser desenvolvida e aplicada dentro do contexto de sala de aula, selecionando e direcionando para os objetivos definidos pelo professor. O trabalho de Laború (2005) identifica, por meio da fala de professores, as justificativas dadas para a escolha de determinados experimentos e equipamentos em aulas de Física no Ensino Médio, propondo uma reorganização dos objetivos referentes ao uso das atividades experimentais em quatro categorias: Motivacional, Funcional, Instrucional e Epistemológica.

As atividades motivacionais têm por função despertar o interesse dos alunos, por meio de atividades curiosas e atraentes. As atividades funcionais fazem referência à utilização de materiais de fácil manuseio e presentes no cotidiano dos estudantes. A categoria instrucional tem por função utilizar experimentos que facilitem a compreensão de conceitos físicos pelos discentes. Por fim, a categoria epistemológica tem por função direcionar o processo experimental para a construção do conhecimento pelo aluno.

O objetivo principal das intervenções experimentais cotidianas é de retirar o estudante da sequência tradicional de ensino na qual se encontra inserido, facilitar ao estudante a assimilação de determinados conteúdos que, partindo de práticas experimentais e de um desenvolvimento menos abstrato, podem proporcionar uma maior compreensão por parte dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

O desenvolvimento das atividades experimentais proporciona ao aluno uma inter-relação dos conteúdos estudados podendo facilitar, desse modo, a compreensão do estudante ao analisar o conceito dentro de um sistema, com intuito de promover o desenvolvimento de um conhecimento mais analítico e relacionado ao cotidiano do estudante do ensino médio.

Neste sentido, as atividades experimentais utilizadas seriam aquelas que estabelecem uma relação entre o empírico e a construção teórica e aquelas que demonstram as implicações das teorias e leis, a fim de legitimar o conhecimento científico. Nessa relação, um dos papéis das atividades experimentais é o da superação (comprovação) das situações idealizadas e normalmente trabalhadas na teoria (ASSIS et al., 2009).

Uma das propostas de grande relevância para a definição desse método pedagógico ocorreu devido às definições propostas pelos documentos oficiais que têm por objetivo direcionar o desenvolvimento dos estudantes do ensino médio para resolução de problemas reais, ao invés de seguir o método de resolução de conceitos matemáticos. O objetivo é que os estudantes consigam compreender os fenômenos da ciência da natureza e consigam aplicar de forma relevante em seu contexto profissional e social.

Neste contexto, a questão de pesquisa que norteou a construção deste trabalho foi: **Como as atividades experimentais podem contribuir para a potencialização da aprendizagem de Física para os alunos do EJA?**

Esta pesquisa tem por intuito, inicialmente, realizar uma análise sobre as metodologias educacionais utilizadas no ensino de EJA. Partindo dessa análise, propõe-se desenvolver uma proposta de planejamento pedagógico para os professores de Física, baseada em metodologias educacionais diferenciadas, com o intuito de potencializar o conhecimento analítico e crítico dos estudantes

e o tempo definido para a disciplina. Assume-se como referência a carga horária determinada pela Secretária de Educação do Estado do Paraná (SEED), por meio da Deliberação nº 05/2010-CEE/PR, que define como carga horária mínima para a formação do ensino médio do EJA de 1200 horas, sendo destinado um mínimo de 128h/a, para a formação dos estudantes, na disciplina de Física.

Ao desenvolver uma análise inicial e partindo das experiências pessoais na área de educação, na visão de docente e de discente, foi possível notar a dificuldade apresentada por grande parcela dos professores para desenvolver e concluir o conteúdo programático definido, tendo que selecionar determinados conceitos que cada profissional acredita ser de maior relevância para o desenvolvimento da sua disciplina.

Isso se deve a diferentes fatores, como a questão do desinteresse estudantil, por considerarem a disciplina de extrema aplicação matemática, relacionando a Física a outra dificuldade que envolve elevada parcela dos estudantes do ensino de EJA. Devido a esse fator os estudantes apresentam baixo rendimento e dificuldade pela ausência de compreensão e de aplicabilidade dos conceitos teoricamente desenvolvidos em sala de aula.

Pertinente a isso, ocorre um abandono da função primordial da disciplina, que é esclarecer para os estudantes os fenômenos que se encontram constantemente presentes em sua realidade. Outro fator relevante para a dificuldade de êxito nesse processo, decorre da impossibilidade imposta pelo tempo para poder ministrar com clareza e profundidade todo o conteúdo definido.

Este trabalho tem por objetivo geral apresentar uma aplicação metodológica diferenciada e partindo disso proporcionar sugestões aos docentes, visando intensificar os conteúdos programáticos e o desenvolvimento de uma aprendizagem em Física mais eficiente e atrativa para os discentes. Para isso, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- Analisar e avaliar as metodologias aplicadas tradicionalmente em várias instituições de ensino de educação de jovens e adultos (EJA).

- Analisar o modo como o tempo utilizado para aplicação dos conteúdos definidos pelos documentos oficiais tem melhor rendimento.
- Evidenciar indícios de mudança no planejamento e desenvolvimento de atividades educacionais, proporcionados pelo desenvolvimento e aplicação das intervenções experimentais.
- Direcionar o conhecimento dos estudantes, para resolução de problemas reais e cotidianos, como proposto na Lei das Diretrizes e Bases (LDB), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM).
- Compreender a eficiência de atividades experimentais para o ensino de física.
- Verificar limitações para o desenvolvimento de uma metodologia diferenciada, partindo das pesquisas educacionais desenvolvidas na área.

Este trabalho de conclusão de curso está organizado em capítulos que têm por finalidade apresentar discussões específicas sobre aspectos teóricos bem como apresentar os procedimentos metodológicos e os resultados e análises decorrentes do desenvolvimento de atividades que forneceram material para uma investigação empírica.

No capítulo um abordaremos o ensino de uma abordagem tradicional em concordância com Mizukami (1986) e Saviani (2005) trazendo um contexto histórico. Para o capítulo dois foi trabalhado o ensino por meio de abordagens tecnológicas, seguindo Carreteiro (2002) e Manzur (2005) que fazem uma definição dessa área de estudo. O capítulo três vem com o tema do ensino da LDBEN, no PCNEM e na EJA onde apresenta uma análise documental referentes ao ensino médio. E para o quarto capítulo, o ensino por meio de atividades experimentais, segundo Carvalho, em análise aos estudos de Piaget na abordagem epistemológica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ensino em uma abordagem tradicional

O sistema educacional apresenta um nível de complexidade notável, não podendo ser tratado com uma generalização, pois se encontra inserido em diferentes realidades e atendendo a públicos muito diversificados. Assim sendo, não é possível definir uma receita pronta para definir uma metodologia padrão a ser aplicada, o que levaria a um condicionamento do educador e da instituição para um direcionamento contrário ao desenvolvimento de um processo de aprendizagem eficaz e relevante para a formação do estudante, tanto acadêmica, quanto social.

Entretanto algumas instituições e professores tendem a seguir uma abordagem metodológica padrão para o encaminhamento da disciplina. Essa estratégia é definida por diversos fatores, dentre os principais estariam a segurança com a sequência estabelecida e a familiaridade com a metodologia utilizada, devido ao fato de estar presente durante todo seu processo de formação estudantil.

A metodologia comumente utilizada nas instituições de ensino brasileiras é a de abordagem tradicional, que se refere em uma aula em que suas características não são alteradas pelo tempo, não considerando as culturas estabelecidas pelo ambiente em que se encontra inserida. Partindo do pressuposto de que, se diferentes públicos forem contemplados com as mesmas exposições de conteúdos, ambos teriam a mesma condição de compreender e reproduzir o que lhes fora exposto, durante o mesmo período.

Esse modo de compreender generaliza o estudante que se encontra sujeito às práticas de ensino, como exposto por Saviani (1980). A análise do autor sugere que o papel do professor se caracteriza pela garantia de que o conhecimento seja conseguido e isto independe do interesse e da vontade do aluno, o qual, por si só, talvez, nem pudesse manifestá-lo espontaneamente e sem o qual suas oportunidades de participação social estariam reduzidas.

Essa abordagem se encontra completamente centrada no professor que tem por objetivo preparar e formar estudantes que se encontrariam adeptos a

receber e absorver qualquer tipo de formação transmitida pelos educadores. Segundo Mizukami (1986), o adulto na concepção tradicional é considerado como um homem acabado, “pronto” e o aluno um “adulto em miniatura” que precisa ser atualizado.

Basicamente, nesta abordagem, o estudante é encarado como um receptor passivo que, após absorver os conceitos e conteúdos ministrados em sala de aula, se encontra devidamente capacitado a progredir em sua carreira e proporcionar aos demais os conhecimentos impostos a ele durante seu processo de formação.

Como exposto por Mizukami (1986), subordina-se a educação à instrução, considerando-se a aprendizagem do aluno como um fim em si mesmo, ou seja, os conteúdos e as informações têm que ser adquiridos, e os modelos imitados.

A comprovação dos conhecimentos adquiridos durante esse processo metodológico decorre de avaliações em sua grande maioria escritas e individuais que buscam comprovar se o estudante teve capacidade de exatidão ao reproduzir os conteúdos que foram expostos em sala de aula.

Esse tipo de avaliação, de certo modo, se posiciona contrário às propostas da Lei das Diretrizes e Bases (LDB) e das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) que prezam pelo processo de formação estudantil focado para o desenvolvimento social e profissional.

Em linhas gerais, essa abordagem tende a tornar o processo de formação individualista e de certo modo competitivo:

Pode-se afirmar que as tendências englobadas por esse tipo de abordagem, possuem uma visão individualista do processo educacional, não possibilitando, na maioria das vezes, trabalhos de cooperação, nas quais o futuro cidadão possa experimentar a convergência de esforços (MIZUKAMI, 1986, p. 10).

Esse tipo de avaliação por comprovação tem a função de promover ao estudante, dentro da sociedade, níveis de hierarquização cultural. Sendo assim, o diploma acaba por definir a posição profissional e social do indivíduo que o adquiriu.

Nesse sentido, essa abordagem é identificada com a pedagogia tradicional, na qual

a escola surge como um antídoto à ignorância, logo, um instrumento para equacionar o problema da marginalidade. Seu papel é difundir a instrução, transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade e sistematizados logicamente (SAVIANI, 2005, p. 7).

Desse modo, esta perspectiva acaba definindo e distribuindo a formação da sociedade, partindo do princípio que a formação da educação qualifica o indivíduo e o define dentro de um sistema hierárquico.

2.2 O ensino por meio de abordagens metodológicas diversificadas

No contexto das escolas se percebe um predomínio no desenvolvimento de metodologias baseadas na abordagem tradicional, definidas por aulas expositivas envolvendo memorização e aplicações matemáticas que não apresentam uma clareza na intenção dos resultados obtidos. Esse fator proporciona baixa eficiência em relação à aprendizagem dos estudantes e até mesmo uma falta de motivação para com os assuntos trabalhados, principalmente na área de ciências naturais, na qual a disciplina de Física se encontra inserida.

Essas práticas expositivas e monológicas próprias da abordagem tradicional proporcionam uma baixa interação entre professor e aluno e até mesmo uma interação muito restrita entre os estudantes, sendo esse aspecto essencial para que o estudante consiga atingir os objetivos educacionais propostos. Segundo Carretero (2002), a inteligência humana se desenvolve partindo do princípio que esta é determinada pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio em que está inserido.

A curiosidade, presente desde a infância, é uma das mais encantadoras características do ser humano. O ensino de Física tradicional, totalmente adepto da memorização, mata totalmente essa curiosidade (MANZUR, 2005).

Essas práticas metodológicas diversificadas possibilitam outras relações no processo de ensino-aprendizagem, podendo resultar em uma melhoria no desenvolvimento cognitivo dos alunos, se comparados ao ensino tradicional.

2.3 O ensino na LDBEN, no PCNEM e na EJA

No contexto das proposições presentes em documentos oficiais tais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9394, de 1996, e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM),

de 2000, um processo educacional inovador tem por intuito formar estudantes críticos e criativos, com ampla capacidade de resolver problemas.

No entanto, a estrutura educacional em que os estudantes se encontram inseridos expressa conformismo e subordinação, fazendo com que os alunos reduzam sua capacidade de abstração e se mantenham condicionados à memorização e resolução de exercícios, excluindo conceitos práticos, que vinculam a ciência com a cidadania.

Segundo Laburu (2006), estudar, frequentar aulas e fazer as lições de Física constituem tarefas árduas e maçantes, que são cumpridas apenas por obrigação, devido à pressão da família e da sociedade, ou para obter um certificado na tentativa de garantir um futuro profissional melhor.

Em contrapartida, os PCNEM buscam promover o desenvolvimento de temas que abordem conhecimentos voltados às competências para o progresso do desenvolvimento estudantil, em vistas de sua utilidade para o trabalho e para a vida. Um dos objetivos apresentados neste documento é o de desenvolver cidadãos capazes de resolver problemas que englobem sua comunidade, tornando assim o desenvolvimento do conhecimento científico um processo satisfatório, com intuito de realizar e satisfazer o estudante.

A escola tem, como uma de suas funções, o objetivo tornar evidente que o processo de construção do conhecimento e do desenvolvimento científico não se encontra com um distanciamento da sala de aula. Neste sentido, Demo (2000) refere que a pesquisa não deve ser apenas tarefa do cotidiano de cientistas, mas sim constituir o ambiente diário do professor e do aluno e isto representa um dos conceitos centrais de um currículo reconstrutivo. Além disso, o processo de desenvolvimento experimental deve consistir em uma dinâmica de intensa interação, envolvendo estudantes e professores.

De acordo com a LDBEN, em seu Artigo 22,

A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. (BRASIL, 1996, p. 14).

Sendo assim, as instituições de ensino devem graduar seus alunos com capacidades profissionais a fim de competir no mercado de trabalho.

Práticas de ensino diversificadas partem dos princípios estabelecidos na LDBEN e pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM).

Art 5º/ adotar metodologias de ensino diversificadas, que estimulem a reconstrução do conhecimento e mobilizem o raciocínio, a experimentação, a solução de problemas e outras competências cognitivas superiores (BRASIL, 1998, p. 6).

E as questões de relações estabelecidas entre os estudantes e até mesmo entre os estudantes e professores é ressaltada

Art.5º reconhecer que as situações de aprendizagem provocam também sentimentos e requerem trabalhar a afetividade do aluno (BRASIL, 1998, p.7).

Esse tema de relações e afetividades tem por finalidade ser bem desenvolvido durante o processo de atividades experimentais. Os estudantes se encontram inseridos em grupos e têm por objetivo, juntos, esclarecer a atividade desenvolvida e compreender os fenômenos científicos envolvidos.

O ensino regular deve ser aferido a todos os estudantes, proporcionando uma formação de qualidade enquadrando as mais diversas realidades. O Estado tem por dever oferecer a formação educacional básica aos estudantes entre quatro e dezessete anos, como proposto nas Leis de Diretrizes e Bases (LDB).

O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

I - educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, organizada da seguinte forma pré-escola; b) ensino fundamenta; c) ensino médio; (Art. 4 LDB)

O desenvolvimento da educação deve englobar além do ensino regular, a formação de todos que buscam por objetivo concluir seu desenvolvimento e formação estudantil básica, segundo a LDB, Art 37 "A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida".

A relação de formação do ensino do EJA se desenvolve de modo diferenciado do padrão de ensino regular. Nesta modalidade, os estudantes são divididos em blocos com funções e desenvolvimento de ensino definidos pelos professores regentes de cada disciplina, seguindo os padrões definidos pela base nacional comum de educação. Essa divisão por blocos proporciona fatores positivos, como proporcionar um foco do estudante para um número restrito de disciplinas definidas, porém como o estudante tem a liberdade em definir sua

área de estudo, em muitos casos ocorrem problemas devido ao fato de os alunos necessitarem dos pré-requisitos desenvolvidos em outras matérias como, por exemplo, uma necessidade ampla das bases matemáticas formadas em consonância com os conceitos físicos desenvolvidos. Devido a essa dificuldade em assimilar os conteúdos e a ausência de determinados pré-requisitos foi proposto a aplicação da atividade experimental e teórica.

A proposição de atividades experimentais na EJA tendem a proporcionar aos estudantes uma relação mais estreita entre alunos e colegas e entre professor e alunos. Como aponta Neto e Ferracioli

por consideramos que a afetividade do processo educacional poderia ser potencializada pela utilização de atividades práticas, foi adotada a estratégia de utilizá-las em sala de aula. Ressalta-se que a adoção dessa estratégia considerou que a realização de experimentos no contexto da EJA favoreceria o envolvimento dos estudantes (2017, p.14)

Essa aplicação se torna relevante para a EJA pelo fato de envolver diversas realidades de estudantes que, em sua grande maioria, trabalham durante o período matutino e vespertino e se direcionam para as aulas após seu período de atividade profissional, dificultando assim sua atenção e compreensão de determinados conteúdos que podem ser abstratos.

De acordo com a pesquisa desenvolvida por Neto e Ferracioli (2017),

A primeira avaliação sobre as atividades práticas refere-se ao seu potencial para materializar os conteúdos teóricos: “Porque a gente teve mais a noção, porque falado, explicado no quadro, não tem muita clareza na mente. E já mostrando no experimento fica mais claro porque tira do papel para o dia a dia, de forma mais fácil para o aluno aprender” (Discurso do sujeito coletivo - discentes). (NETO; FERRACIOLI, 2017, p. 15)

Essa dinâmica experimental tem o potencial de proporcionar às turmas de EJA um envolvimento aprofundado com a disciplina, além disso, esse processo é capaz de proporcionar uma integração de diversos conteúdos dentro de apenas uma prática, esse fator se torna relevante para o aproveitamento do tempo, que é extremamente restrito.

Na rede pública de educação a EJA apresenta um período de 128h/a, subdividido em 4 blocos de 32h/a. Nesse sentido, o professor possui total liberdade para administrar o tempo referente para cada ano do ensino médio, normalmente essa divisão fica definida por:

1ºBloco – 1ºAno do ensino médio regular;

2ºBloco – 2ºAno do ensino médio regular;

3ºBloco – 3ºAno do ensino médio regular;

4ºBloco – 3ºAno do ensino médio regular.

Em cada bloco é necessário promover em média de 4 a 5 avaliações, para poder englobar todos os estudantes e evitar prejuízos para os alunos faltantes e cada avaliação desenvolvida deve apresentar seu devido processo de recuperação referente. Isso tende a tornar o tempo ainda mais restrito, prejudicando os estudantes e o professor para o desenvolvimento do conteúdo definido para aquele tempo previamente delimitado, sendo determinado um tempo médio de 20h/a por bloco para que o professor consiga desenvolver todos os conteúdos envolvidos nos anos regulares do ensino médio, retirando os processos de avaliações.

Um tempo restrito leva os professores a desenvolver diversas estratégias para suprir as necessidades delimitadas. Em sua grande maioria, os professores tendem a utilizar aulas expositivas, com grande demanda de conteúdo, para um curto período de tempo, gerando um certo receio e dificuldade dos estudantes.

Um dos resultados da pesquisa de Neto e Ferracioli (2017) revela aspectos desta realidade, pois

às vezes o professor está falando e tem alguém falando junto e você não consegue entender muito o que o professor está falando, e tendo algo que prende a atenção, todo mundo presta atenção naquilo que está fazendo (Discurso do sujeito coletivo – discentes) (NETO; FERRACIOLI, 2017, p.17).

Portanto, com o uso das atividades experimentais, os estudantes tendem a desenvolver maior interesse e compreensão no processo de aprendizagem, amplificando, desse modo, o processo e relacionando os conteúdos, sendo possível englobar todas as matérias definidas na estrutura curricular.

O desenvolvimento do trabalho segue as linhas voltadas para o PCNEM, contudo os planos de aula propostos seguem as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio do Estado do Paraná (DCE), devido ao seu desenvolvimento em conjunto com o grupo de professores da instituição, que seguem essas definições.

2.4 O ensino por meio de atividades experimentais

Este trabalho tem por intuito desenvolver o ensino na EJA utilizando atividades práticas experimentais. Esse tipo de atividade foi escolhido e relacionado devido ao fato de ser uma prática em que se busca proporcionar aos estudantes uma relação com seu cotidiano, sendo capaz de desenvolver o processo de aprendizagem pelos discentes, com intuito que o tempo previsto para ministrar o conteúdo e alcançar uma aprendizagem eficaz seja melhor aproveitado pelo professor e aluno.

Neste sentido, percebe-se que a prática experimental visa a interação social dos estudantes envolvidos e seu desenvolvimento cognitivo para a solução de problemas reais que os cercam.

A prática educacional tem por objetivo principal proporcionar ao aluno a aprendizagem. Determinadas práticas não são eficientes para atingir esse objetivo, pois o conhecimento não deve ser simplesmente transmitido para o estudante, mas sim construído e estruturado durante o processo pedagógico, partindo de suas concepções e interpretações do processo que está sendo desenvolvido, como o auxílio direto do professor.

Segundo Carvalho (1998), no texto o “Ensino de ciências e epistemologia genética”. A teoria da equilíbrio piagetiana parte do princípio de que todos os alunos apresentam certo equilíbrio cognitivo que pode sofrer interferências, devido a conflitos propostos. Para que o estudante consiga atingir o equilíbrio, deverão ser enfrentadas três fases:

- Alfa – Consiste no fato de neutralizar a perturbação, considerando-a análoga ao processo.
- Beta – Desenvolvimento de perturbações no sistema, porém são desenvolvidas teorias, partindo de conhecimentos prévios, para atingir o objetivo e retornar ao estado de equilíbrio.
- Gama – Desempenha uma análise de Beta, mais bem estruturada, desse modo esclarecendo e introduzindo o conceito novo e totalmente reformulado aos seus conhecimentos.

As atividades experimentais possibilitam vivenciar essas fases como, por exemplo, no caso do desenvolvimento do estudo, no tópico referente à eletricidade, de um circuito misto.

Ao se relacionar um circuito em série com um em paralelo, os estudantes poderão notar a diferença de brilho presente nas lâmpadas. Inicialmente os estudantes podem vivenciar a fase Alfa ao justificar tal fato, como uma situação análoga ao experimento. Na sequência, ao desenvolver outras práticas, será possível notar a reincidência do fato observado inicialmente, fazendo o aluno enfrentar a fase Beta, na qual irá tentar explicar qual a justificativa para tal fato ter ocorrido, partindo de seus conhecimentos prévios. E, para concluir, atingindo a fase Gama, período que o estudante irá desenvolver estudos para justificar determinado acontecimento, fornecendo uma reestruturação à fase Beta e inserindo esse conhecimento construído ao seu ideário.

Para atingir esse objetivo, o estudante deve desenvolver o conhecimento passo a passo, por meio de um processo de construção. Poderão ser utilizadas estratégias de aprendizagem, como, por exemplo, a modelagem.

No caso da Física experimental, quando o professor tem por intuito que os estudantes consigam desenvolver a construção e a relação de um circuito elétrico, é necessário, antes disso, desenvolver com o estudante uma construção gradual da aprendizagem, analisar e demonstrar para o aluno, por partes, todos os elementos que vão estar inseridos nesse circuito proposto e aguardar que parta do aluno consequências naturais e reforçadoras positivas.

Para desenvolver esse processo e atingir as etapas previstas o professor deve integrar e direcionar a atividade do modo que proporcione melhor harmonia e desempenho dos estudantes.

A avaliação proposta deverá ser continuada, dependendo de cada indivíduo que se encontra sujeito às práticas pedagógicas. Assim sendo, cada um tem suas características e determinados ritmos para desenvolver uma assimilação efetiva frente ao conhecimento proposto, sendo inviável generalizar o processo.

A avaliação seria, basicamente, um acompanhamento contínuo do estudante, propondo tarefas e atividades a serem desenvolvidas e avaliando o

aluno constantemente, durante o processo e logo em seguida, propor uma avaliação análoga ao conteúdo proposto. Esse processo tem por objetivo retirar o aspecto tradicional de dias definidos para as avaliações, geralmente identificadas com provas.

Deste modo, o processo avaliativo da atividade experimental pode ocorrer partindo do princípio da relação entre o estudante e a atividade, desde os desenvolvimentos mais básicos até a conclusão do projeto proposto. Esse método de avaliação deverá ser continuado, por meio de entrevistas e questionamentos investigativos com os estudantes a respeito da atividade desenvolvida, promovendo um *feedback* instantâneo e na conclusão do projeto, após uma discussão dos conceitos envolvidos durante todo esse desenvolvimento, com a promoção de uma última avaliação, com conceitos análogos questionados durante todo o processo de desenvolvimento.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, foi desenvolvida uma pesquisa de caráter qualitativo, com observação direta intensiva e participante.

a pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos e dos cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente. O dado é frequentemente verbal e é coletado pela observação, descrição e gravação (MOREIRA, 2006, p. 73).

A definição de observação para o desenvolvimento da pesquisa, tem por intuito coletar com os estudantes, mesmo que de modo inconsciente, suas habilidades.

A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não tem consciência, mas que orientam seu comportamento” (MARCONI, 1999, p. 193)

Essa prática fornece ao professor pontos de vantagem, por coletar dados dos estudantes que são demonstrados de modo espontâneo, além de desenvolver uma relação constante entre os alunos e uma interação próxima entre ambos.

Apesar de apresentar pontos positivos relevantes essa prática pode fornecer pontos negativos como, por exemplo, por ser um desenvolvimento de conhecimento espontâneo e o professor estar em intenso contato com diversos alunos durante o processo, existe a possibilidade de o pesquisador perder momentos de revelação do conhecimento. Entretanto, mesmo apresentando certos pontos negativos essa prática é muito relevante para o desenvolvimento da pesquisa.

Os participantes envolvidos diretamente nessas intervenções foram estudantes do ensino público na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) da cidade de Curitiba, no Colégio Cecília Meireles, no período compreendido entre Setembro e Dezembro de 2017.

O desenvolvimento da pesquisa passou por três etapas, que consiste em:

- Elaboração de um instrumento de pesquisa
- Entrevistas

- Análise de dados

A elaboração do instrumento de pesquisa consiste em uma abordagem inicial do ambiente onde será desenvolvido o projeto, que consiste em conhecer a turma e suas características específicas e a adesão ao projeto que desenvolvido com a turma de educação de jovens e adultos (EJA) de física durante os últimos meses do ano de 2017. Além disso, esta etapa compreendeu elaboração de um Plano de Trabalho Docente (PTD) a ser seguido (ANEXO A).

A escolha da instituição ocorreu, primeiramente, pelas experiências adquiridas com turmas de EJA e a partir das dificuldades observadas com os estudantes em relação ao trato matemático e na compreensão de conteúdos desenvolvidos apenas teoricamente, propondo-se, assim, uma dinâmica diferenciada para atingir os objetivos com um maior êxito. Outro fator relevante para a escolha dessa turma foi entre a estreita relação que tive com os estudantes, devido ao fato de ser o professor regente e possuir uma liberdade didática ofertada pela instituição.

Desenvolvendo laços de proximidade com os estudantes e um reconhecimento dos padrões e objetivos da turma envolvida no projeto, inicialmente, foi proposto aos estudantes o desenvolvimento de uma disciplina com diferentes experimentos. Nesse momento inicial foi possível notar uma grande adesão e comprometimento com essa nova proposta.

O segundo passo foi a elaboração do instrumento de pesquisa consistindo em expor aos alunos uma abordagem inicial aos conceitos que seriam desenvolvidos ao longo do bloco e, para concluir essa etapa inicial, foi desenvolvido um diálogo informal conduzido pelo pesquisador e os estudantes com o intuito, de reconhecer os conhecimentos prévios estabelecidos pelos estudantes.

Esse tipo de entrevista pode ser melhor empregado para iniciar um projeto de pesquisa, porque proporciona ao pesquisador a oportunidade de se engajar em uma discussão informal com pessoas que tenham conhecimento sobre determinada área (MOREIRA, 2006, p. 89).

Essas entrevistas foram desenvolvidas de modo informal, com intuito de construir uma base a respeito dos conhecimentos dos estudantes.

No decorrer das intervenções experimentais foram realizadas entrevistas informais, com intuito de explorar os conceitos compreendidos pelos estudantes. Essa prática informal tem por objetivo retirar a “pressão” que uma entrevista e avaliações escritas proporcionam aos estudantes. Desse modo podendo direcionar o estudante para atingir os objetivos esperados e explorar se esse desenvolvimento foi atingindo com base no ideário proposto de potencializar o tempo definido para os conteúdos programáticos e se está sendo desenvolvida de modo eficaz uma aprendizagem relevante para os estudantes.

Para poder determinar esses fatores foram realizadas entrevistas continuamente semiestruturadas, fornecendo ao estudante um “feedback” imediato. Segundo Laville e Dione (1999, p.67) a entrevista semiestruturada é uma “série de perguntas abertas, feitas verbalmente em uma ordem prevista, mas na qual o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimento”.

Para concluir o processo, foi desenvolvida uma entrevista final, um pouco mais ampla e melhor estruturada (APÊNDICE), com uma explanação posterior, para poder desenvolver uma análise mais aprofundada das respostas desenvolvidas pelos estudantes.

Os procedimentos de entrevista entraram na prática do processo de avaliação do estudante, que vai consistir de uma sequência diferenciada da abordagem tradicional de ensino, devido ao fato de ser uma avaliação em conjunto com os estudantes, sendo processual e contínua, contemplando o comprometimento dos estudantes com a prática pedagógica desenvolvida, a assimilação dos conceitos físicos aplicados e a análise das entrevistas desenvolvidas continuamente durante todo o processo.

O processo de análise de conteúdo se encontra dividido em três etapas que consistem em:

- **Pré Análise**

1. Escolha dos documentos.
2. Leitura flutuante.
3. Formulação de hipótese e dos objetivos.
4. Preparação do material.

- **Análise**
 1. Exploração do material
 2. Administração
- **Tratamento dos Resultados**
 1. Analisar os resultados por meio de teste de validação.
 2. Adiantar interpretações sobre objetivos previstos.
 3. Interpretação dos resultados obtidos.

No próximo capítulo são apresentados os resultados e as análises desta proposta.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

O intuito de dinamizar o aprendizado e proporcionar um processo atrativo e dinâmico para os estudantes é um desafio para todos os professores, tanto da rede pública, quanto da rede privada, ambos se adaptando as mais diversas realidades, limitações e ambientes que se encontram inseridos nesse processo de construção do conhecimento.

A prática utilizada para desenvolver os conhecimentos, utilizando uma variação didática, foi a prática experimental, desenvolvida com experimentos de baixo custo e de fácil acesso pelos estudantes, a escolha dessa técnica se deu devido ao fato de a prática experimental, mesmo que simples, torne todo o conceito mais visual para o estudante.

Alguns conceitos considerados complexos de se desenvolver de modo teórico para os estudantes foram trabalhados de maneira visual, como os de eletrostática e as associações de espelhos.

As atividades experimentais foram aplicadas utilizando diversificadas técnicas de aplicação, segundo Pinho Alves 2000:

- Experimento com intuito de comprovar a teoria;
- Experimento com intuito de observar e analisar os conceitos físicos;
- Experimento com intuito de investigação;
- Experimento com intuito de inter-relacionar diversos conceitos físicos.

Na sequência, são descritas as atividades experimentais desenvolvidas.

ATIVIDADE 1 – Queda Livre

O primeiro experimento desenvolvido com os estudantes fazia referência aos conceitos de queda livre, estudados anteriormente de modo teórico em sala de aula. O objetivo dessa atividade era que, partindo do conhecimento estabelecido com as equações, os estudantes tivessem condições de realizar a atividade, efetuar as medidas e desenvolver os cálculos para obter a aceleração gravitacional terrestre e comparar ao valor já previamente conhecido $g = 9,8\text{m/s}^2$:

Descrição da atividade:

Materiais utilizados para o desenvolvimento da atividade:

- Objetos com pequenas massas e de mesmo formato;
- Trens;
- Cronometro.

Conteúdos relacionados:

- Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV);
- Movimentos Verticais;
- Aceleração;

O questionamento inicial dos estudantes se deu a respeito de que, devido aos materiais apresentarem diferentes massas, os grupos iriam atingir resultados diversificados. Nesse momento foi questionado aos estudantes se o peso realmente seria relevante no processo. Após momentos de discussão e de pesquisas, os estudantes conseguiram concluir que a referência do peso seria irrelevante no desenvolvimento do experimento, com o professor realizando o papel de questionador e direcionando a discussão dos estudantes.

O desenvolvimento do experimento consistiu em abandonar as diferentes massas de diferentes alturas e registrar os tempos de queda. Partindo desses dados analisados, o passo seguinte foi recorrer às equações e prosseguir com os cálculos para determinar o valor da aceleração gravitacional.

Após realizar os experimentos e desenvolver as coletas de dados os estudantes retornaram à sala para realizar os cálculos referentes aos experimentos e discutir os resultados. Nesse momento foi possível observar a inquietação e questionamento dos estudantes referentes às diferenças de valores calculados, com o valor já conhecido da aceleração gravitacional terrestre.

Partindo desses questionamentos, foi proposto que os alunos debatessem a respeito dos resultados propostos e fossem capazes de fornecer uma justificativa para as possíveis divergências de resultados, após os debates, os estudantes conseguiram ressaltar alguns pontos relevantes:

- Erros na hora de apertar o cronômetro;
- Influências da resistência do ar;

Essas conclusões e associações foram de grande relevância para os estudantes analisarem os resultados e compreenderem as primeiras

divergências entre teoria e prática. Além desse ponto, foi possível observar por meio de atividade de resoluções de exercícios feitas em sala que os alunos demonstraram um estreito laço entre as equações e a compreensão da função aplicada dos cálculos vistos anteriormente.

Outro fator relevante foi o de integração da turma para a realização da atividade e o interesse dos estudantes no processo de ensino, devido ao fato de estarem em constante movimento e interagindo com os materiais e entre si.

Essa prática diferenciada e de constante interação relevante, para as turmas de EJA, que são em sua grande maioria formadas por trabalhadores e que no momento da aula, por ser no final do dia, acabam demonstrando maior dispersão.

ATIVIDADE 2 – Atividade de lançamento de foguetes

Essa atividade experimental tinha por intuito proporcionar aos estudantes uma observação de diversos conteúdos vistos anteriormente de modo teórico e introduzir novos conceitos que seriam estudados futuramente.

Os conteúdos englobados nessa atividade experimental são:

- Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV);
- Lançamento Oblíquo;
- Energia;
- Pressão;
- Leis de Newton;
- Aerodinâmica;
- Centro de massa.

Materiais utilizados:

- Garrafa PET;
- Rolha;
- Papelão, cartolina;
- Bomba de ar comprimido;
- Água

Materiais Opcionais:

- Vinagre
- Bicarbonato de Sódio

A atividade consiste em confeccionar os foguetes e uma base de lançamento, utilizando os materiais propostos (Figura 1). Esse momento inicial,

tem por objetivo desenvolver uma relação entre os estudantes, e promover um projeto envolvendo conceitos físicos (aerodinâmica) para melhorar seu desempenho, além de noções de centro de massa, para distribuir as condições do foguete e auxiliar no seu trajeto.

Os alunos, após desenvolver os mais diversos foguetes, definiram os processos de lançamento, alguns fizeram o uso do ar comprimido e água para o lançamento do projétil, na posição diagonal, disparando o foguete com os mais diversos ângulos e analisando as relações entre os mais diversos tipos de lançamentos, observando que dependendo da angulação, o foguete poderia atingir alturas e alcances maiores ou menores.

Outro grupo de estudantes realizou os lançamentos fazendo uso de uma reação química, envolvendo bicarbonato de sódio e vinagre, nesse padrão de lançamento era possível observar com grande eficiência as relações de pressão e velocidade do projétil.

Na conclusão dos lançamentos foi questionado aos estudantes, quais conceitos físicos foram encontrados presentes no procedimento realizado. Ao desenvolver os lançamentos com os foguetes, os estudantes, conseguiram analisar, as influências da pressão, no lançamento dos projéteis, as noções de deslocamento vetorial, nos eixos X e Y, durante a trajetória desenvolvida.

Além desses fatores os estudantes conseguiram notar a presença de transformações de energia, energia cinética se convertendo em energia potencial. Além disso foi possível avaliar a presença de diversos fenômenos físicos em apenas umas atividades, podendo até mesmo fazer uma interdisciplinaridade com os conceitos de química envolvidos. Essa atividade teve por intuito retomar e demonstrar praticamente os conceitos desenvolvidos até o momento (Energia) e introduzir um novo conceito de pressão que se tornaria presente nos estudos futuros.



Figura 1 - Lançamento de Foguetes

Fonte: O Autor

ATIVIDADE 3 – Balão e fogo

A experiência 3 tem por objetivo proporcionar uma avaliação dos estudantes a respeito de questões de equilíbrio térmico, calor específico e dilatação.

Materiais Utilizados:

- Dois Balões;
- Água;
- Vela.

Conteúdos:

- Calor Específico;
- Equilíbrio térmico;
- Dilatação.

A atividade desenvolvida foi apenas expositiva, após ser desenvolvido os conteúdos com os alunos, foi demonstrado um experimento dentro de sala de aula.

Primeiramente foi aproximado um balão com ar do fogo de uma vela, após isso balão acabou explodindo, na sequência, outro balão cheio de água, foi

aproximado da chama de uma vela e nesse momento não ocorreu a explosão da bexiga.

Após analisar esse experimento foi possível notar a surpresa no olhar dos alunos, mesmo após terem estudado teoricamente os conteúdos observados. No instante seguinte, foi proposto que os estudantes se reunissem em grupos para analisar os conhecimentos desenvolvidos teoricamente e justificar o experimento observado (Figura 2).



Figura 2 - Experimento do calor específico da água

Fonte: O Autor

Ao concluir as análises, foi possível notar diversas conclusões a respeito das definições do experimento analisado. Ao avaliar as respostas, foi possível concluir que boa parte dos estudantes não encontraram uma relação direta dos conceitos vistos com o experimento analisado. Porém, dois grupos de estudantes conseguiram relacionar o experimento analisado, justificando com o elevado calor específico da água.

Proporcionar a capacidade de investigação, sobre um experimento, faz com que os estudantes se tornem mais questionadores e consigam relacionar com clareza os conceitos estudados de modo teórico, com as atividades práticas desenvolvidas em sala de aula.

ATIVIDADE 4 – ONDAS NO VIOLÃO

A 4ª atividade realizada com os estudantes teve por intuito incorporar os conceitos de ondulatória, utilizando um experimento para introduzir determinados conteúdos no ideário dos estudantes e despertar o interesse dos alunos. Essa atividade desenvolvida foi apenas demonstrativa da presença de ondas em cordas, no caso do violão.

Para introduzir um novo conteúdo, foi levado um violão para a sala de aula e tocado algumas notas, com o intuito de demonstrar para os estudantes a presença das ondas nas cordas do violão, que em boa parte das vezes passam despercebidas por grande parte das pessoas que observam o instrumento sendo tocado, sendo possível observar o fenômeno ao registrar os acordes com uma câmera em baixa velocidade.

O objetivo central da atividade é demonstrar a presença de ondas em objetos do cotidiano dos estudantes e introduzir conteúdo futuros na parte de acústica, que seriam trabalhados futuramente de modo teórico.

Materiais utilizados:

- Violão;
- Mola.

Conteúdos:

- Características da onda;
- Conceitos de acústica.

Na sequência do desenvolvimento da aula, uma mola grande foi levada e estendida no meio da sala, segurada em cada ponta e oscilada. Na sequência, foi delimitado que os estudantes se reunissem em grupos para discutir e definir as características da onda:

- Amplitude;
- Comprimento de onda;
- Cristas;
- Vales;
- Nós.

Ao final da atividade, os alunos deveriam desenhar em uma folha a representação da mola e definir as características das ondas observadas.

ATIVIDADE 5 – ASSOCIAÇÃO DE ESPELHOS

O objetivo da atividade foi proporcionar aos estudantes uma visão do conteúdo que seria desenvolvido futuramente com método matemático. Essa prática tem por objetivo despertar um interesse dos estudantes e desenvolver questionamentos a respeito da atividade desenvolvida. Outro objetivo dessa aplicação desenvolvida é para os estudantes relacionarem a prática com a teoria.

Materiais utilizados:

- Espelhos planos;
- Transferidor;
- Objeto.

Conteúdos englobados:

- Associação de espelhos planos;
- Ângulos de incidência e reflexão.

No desenvolvimento dessas atividades foi proposto que os alunos trouxessem os espelhos e os transferidores, na ausência de material, foram disponibilizados materiais extras. A atividade deveria ser desenvolvida em pequenos grupos de três alunos. O objetivo da atividade era associar dois espelhos e colocar o objeto no meio (Figura 3) e ir aplicando diferentes angulações propostas para a atividade, os ângulos definidos (180° , 100° , 90° , 60° , 36° e 10°). Após variar as angulações os alunos deveriam contabilizar o número de imagens e comparar os resultados com os valores adquiridos pelo método matemático.

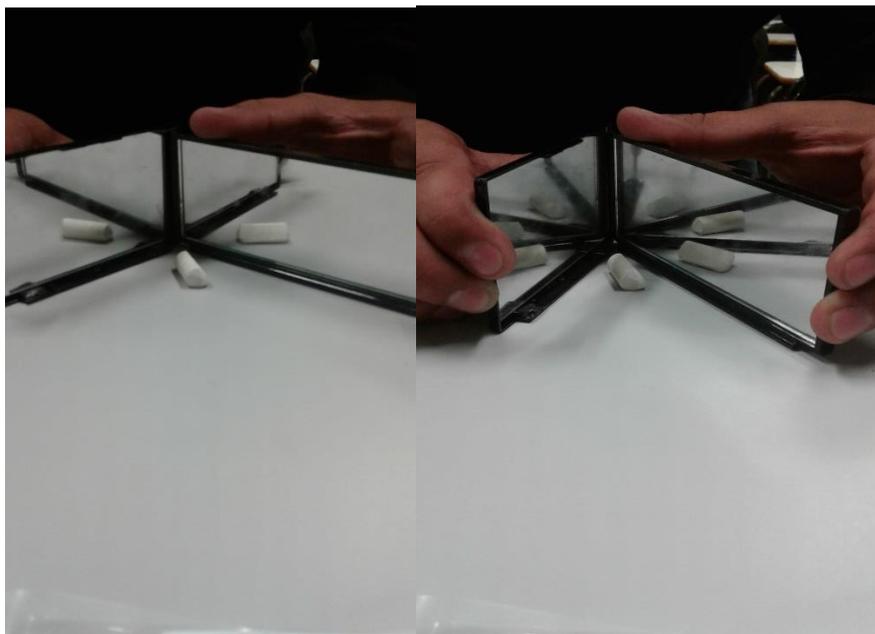


Figura 3 - Associação de Espelhos

Fonte: O Autor

No desenvolvimento da atividade, foi possível notar a surpresa dos estudantes ao encontrar a relação entre a atividade prática e as equações teóricas. Isso comprova que a grande maioria dos conceitos fica evidente para os alunos, porém, quando vistos aplicados, é possível notar sua importância significativa para os estudantes.

A maior dificuldade apresentada pelos estudantes, decorreu para o processo de experimentação com pequenos ângulos, tornando difícil verificar o elevado número de imagens. Porém, ao desenvolver o experimento os alunos conseguiram desenvolver uma maior proximidade com as equações apresentadas posteriormente.

ATIVIDADE 6 – BALÃO ELETROSTÁTICO

Atividade experimental desenvolvida com o intuito de relacionar os conceitos teóricos vistos em outras aulas com uma aplicação prática e cotidiana da eletrostática. O desenvolvimento ocorreu apenas de modo expositivo, propondo aos estudantes uma discussão a respeito dos conceitos físicos presentes no experimento.

O experimento desenvolvido consistiu em repicar vários papéis, inflar uma bexiga e atritar com o cabelo, logo em seguida aproximar a bexiga dos papéis fazendo com que ocorresse um processo de atração entre os dois materiais.

Material Utilizado:

- Bexiga;
- Papeis.

Conceitos físicos:

- Eletrostática;
- Métodos de eletrização;
- Corpos carregados;
- Relações entre elétrons e prótons.

Os conceitos presentes no desenvolvimento foram explicados previamente para os estudantes, junto com outros conhecimentos físicos, porém na realização do experimento, não foram definidos quais os conceitos que estavam sendo demonstrados, partindo do princípio que os estudantes tivessem capacidade de relacionar o experimento e identificar qual parte da teoria trabalhada estava sendo exposta. Eles conseguem definir o porquê da ocorrência de determinado fenômeno, utilizando seus conhecimentos prévios para atingir tal objetivo.

Ao concluir a atividade foi possível constatar a surpresa dos estudantes ao observar os conteúdos teoricamente aplicados, ocorrendo de modo prático. Isso deixa evidente que elevada parte dos conceitos desenvolvidos, às vezes, são compreendidos, porém sua eficácia em certos momentos pode estar vaga na mente dos alunos.

No decorrer da discussão, foi possível notar a compreensão dos alunos com os conceitos físicos, a relação com os tipos de eletrização, a capacidade de deslocar elétrons, a relação entre neutralidade elétrica e corpos carregados, entre outros conceitos presentes na fala dos estudantes, atingindo-se, assim, os objetivos centrais da atividade proposta.

ATIVIDADE 7 – ELETROÍMÃ

A última atividade experimental utilizada em sala de aula, foi desenvolvida referente aos estudos de eletromagnetismo com intuito de ressaltar a relação entre eletricidade e magnetismo.

Materiais utilizados:

- Prego;
- Fio de cobre;
- Pilhas e Baterias;
- Clips.

Conteúdos:

- Eletricidade;
- Magnetismo;
- Experiencia de Oersted;

Na introdução dos conceitos de magnetismo, foi desenvolvido em sala o determinado experimento, foi enrolado em um prego um fio de cobre, deixando as duas extremidades do fio solto, em cada uma das pontas do prego, desenvolvendo uma bobina. Nas pontas dos fios foram conectados uma bateria, para fornecer a eletricidade e corrente a bobina, assim formando um campo magnético na bobina (Figura 4).

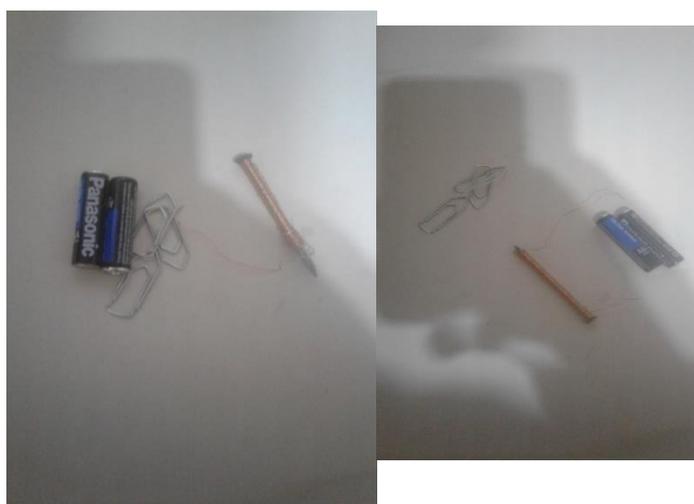


Figura 4 - Experiência do Eletroímã

Fonte: O Autor

O seguinte experimento foi apresentado para os estudantes, instigando os alunos a curiosidade, logo em seguida foi realizado um questionamento, de o

porquê da ocorrência do campo magnético ao redor da bobina, despertando o interesse e a curiosidade dos estudantes.

Na sequência foram desenvolvidos os conteúdos de magnetismo, chegando a experiência de Oersted. Nesse momento foi possível observar que grande quantidade dos estudantes conseguiu relacionar o experimento exposto no início da aula, com o conteúdo teórico apresentado posteriormente.

Outro questionamento marcante dos estudantes foi a respeito de que, após a conclusão da atividade, após o desligamento do fio de cobre da bateria, foi possível notar a presença de um magnetismo. Isso mostra que a exposição desse experimento gerou nos estudantes um posicionamento investigativo, além de promover uma atenção e curiosidade para os estudantes ali presentes.

4.1 Análises

Na conclusão das aplicações experimentais, foi proposto um pequeno questionário (Anexo 2) aos estudantes, desenvolvendo uma análise pessoal, sobre os métodos que foram realizadas as aulas.

Em uma avaliação inicial, sobre a percepção dos estudantes a respeito do uso dos experimentos, foi apresentado uma posição positiva dos alunos, em sua maioria definiram que as práticas experimentais, foram de extrema importância, pois facilitaram uma relação com os conteúdos trabalhados teoricamente, além de facilitar a aprendizagem e potencializar o processo de assimilação dos conhecimentos e a compreensão para o estudo de determinados conceitos. Esse tipo de posicionamento fica evidente no registro dos alunos.

Para mim foi primordial, ainda mais na prática pelo fato de além do aprendizado teórico a prática foi excelente, além de abrir mais o entendimento. (Aluno A, 2017)

Achei que com os experimentos pude fazer melhor avaliação do conteúdo. (Aluno B, 2017)

Na prática aprendemos melhor, no que foi muito bem explicado teoricamente. (Aluno C, 2017)

Nas atividades experimentais desenvolvidas, foi possível verificar um entendimento e uma compreensão efetiva em determinados experimentos desenvolvidos pelos alunos, segundo os relatórios, foi possível notar que os experimentos de maior influência para o desempenho dos estudantes, foram os

da bexiga com água e chamas, o experimento do lançamento do foguete e a associação de espelhos.

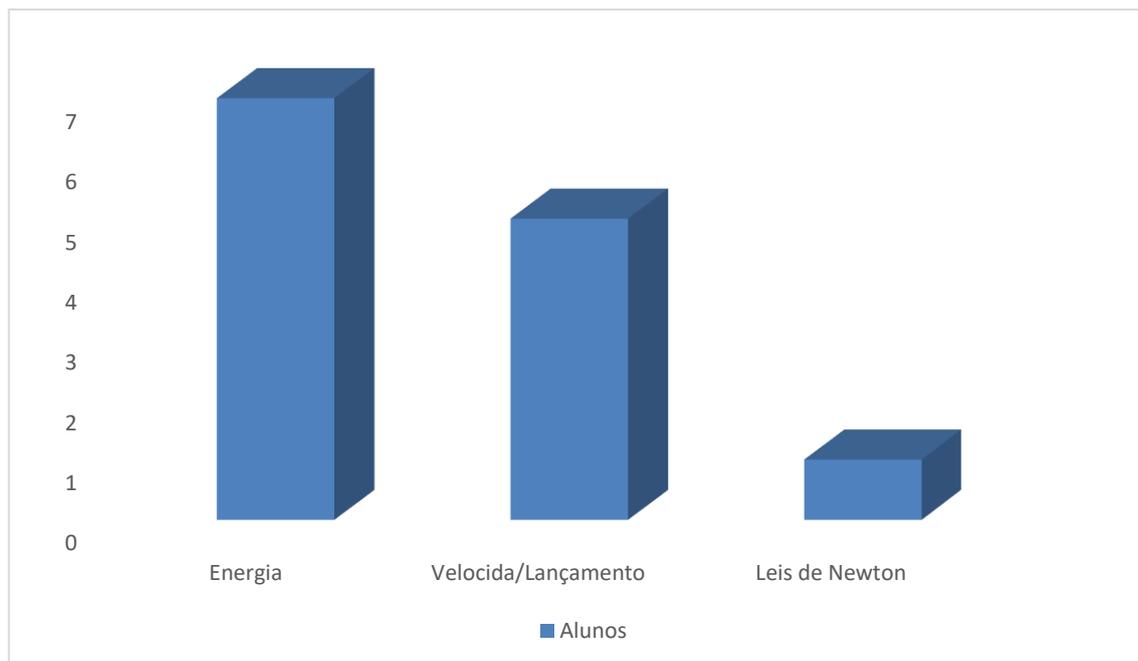
O foguete e bexiga com água. Foi feito segundo as teorias e chegamos a concluir com êxito. (Aluno C, 2017)

A assimilação dos conceitos físicos, com os experimentos realizados se tornou de modo amplo e objetivo, além de proporcionar aos estudantes uma capacidade de inter-relacionar os conceitos físicos. No desenvolvimento do relatório, foi pedido aos estudantes, que definissem os conteúdos presentes na atividade do lançamento de foguetes, além dos conceitos visuais de velocidade e lançamento, grande quantidade dos estudantes, conseguiram notar a presença dos conceitos de Leis de Newton e transformações de energia.

Transformações de energia, energia potencial gravitacional, leis de Newton e conceitos de velocidade. (Aluno D, 2017)

Desse modo os estudantes, conseguiram desenvolver os diversos conteúdos físicos aprendidos em apenas uma atividade experimental, mostrando para os estudantes que os conceitos físicos aprendidos de modo isolados, estão constantemente relacionados. Ao questionar os estudantes, foram envolvidos diversos conceitos físicos estudados, porém deveriam ser relacionados apenas os conteúdos referentes a atividade de lançamentos de foguetes. Na avaliação das respostas fornecidas pelos estudantes, foi possível constatar que nenhum aluno relacionou conteúdos errados ao procedimento e sua grande maioria conseguiram relacionar a atividade com os conceitos de energia que se encontravam envolvidos.

No seguinte gráfico fica exposto os principais conceitos físicos que os alunos relacionaram a atividade de lançamentos de foguetes:



Gáfico 1: Conteúdos assimilados no Lançamento de Foguetes

Fonte: O Autor

Na conclusão do relatório, foi promovida uma abordagem geral dos experimentos desenvolvidos durante o processo pedagógico, nesse momento os estudantes tiveram que relacionar os conceitos físicos que se encontravam presentes, nos experimentos desenvolvidos

Nessa associação os alunos tiveram de relacionar duas colunas, a primeira envolvendo o experimento e a segunda relacionando ao conceito físico os acertos e erros dessa relação, seguem expressos no gráfico abaixo:

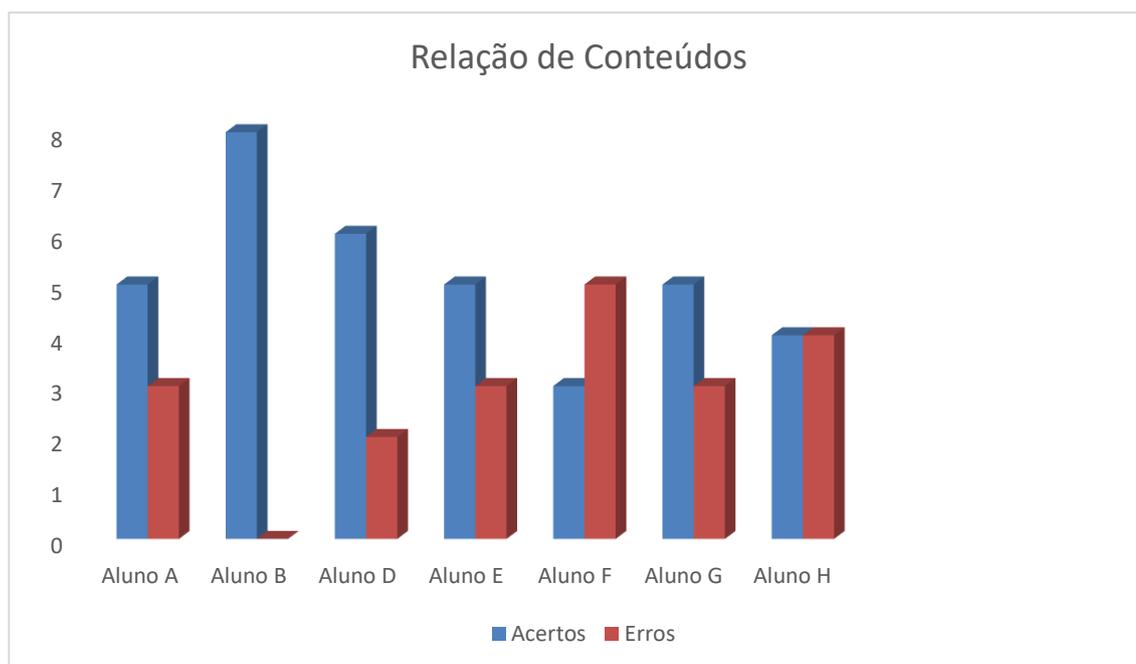


Gráfico 2: Assimilação dos conteúdos de Física

Fonte: O Autor

Ao avaliar o gráfico é possível notar que em sua grande maioria os estudantes conseguiram promover uma elevada assimilação dos conteúdos presentes, com os experimentos desenvolvidos, sendo possível observar casos de estudantes que apresentaram uma assimilação total dos conteúdos envolvidos.

Determinados estudantes que apresentaram um rendimento inferior ao previsto na análise do gráfico, são dois estudantes que apresentavam muitas faltas e acabaram faltando em algumas atividades desenvolvidas com a turma, sendo assim tornando sua assimilação e compreensão do conteúdo um pouco prejudicada, se comparada aos demais alunos, que apresentaram comprometimento e participação integral.

Nos desenvolvimentos experimentais, foram ofertados para os alunos três métodos:

- Expositivo;
- Investigação;
- Prático.

Nesses métodos foi possível notar um maior interesse e compreensão dos conceitos que se encontravam inseridos nos experimentos desenvolvidos, que

promoviam nos estudantes uma investigação e nos práticos, já os experimentos apenas expositivos de comprovação da teoria, não promoveram uma elevada curiosidade e interesse dos estudantes.

Na conclusão da atividade e analisando as respostas desenvolvidas pelos estudantes, foi possível notar que os procedimentos aplicados atingiram os objetivos previstos, devido ao fato de compreensão e relação com os conteúdos trabalhados. Além disso os estudantes conseguiram relacionar os conceitos desenvolvidos, com referências presentes na sua realidade.

Outro fator relevante, foi o fato dos relatórios terem sido aplicados no final do curso de física, promovendo um grande distanciamento da data da atividade com a sua avaliação, mesmo assim os estudantes conseguiram desenvolver uma estreita relação com os temas que foram abordados no experimento, demonstrando que não foram conhecimentos apenas momentâneos, mas sim aprendizado efetivo. Além disso o tempo de aplicação se desenvolveu de modo extremamente potencializado, nesse bloco de física desenvolvido com os alunos, foi possível integrar uma elevada quantidade de conteúdo, com uma ampla profundidade, devido ao fato das atividades experimentais potencializarem a compreensão dos estudantes, além de relacionar os conteúdos, como no caso do lançamento de foguetes, que teve por função concluir os conceitos de movimento e energia e introduzir um novo conteúdo envolvendo questões de pressão.

No ensino de física, elevado número de estudantes tendem a analisar os conceitos físicos como conceitos que não estão ligados, após terminar um conteúdo, ele foi concluído e abandonado, desconhecendo a relação estreita entre todos os temas que envolvem a Física e promovendo um entendimento da aplicabilidade dos conceitos físicos no cotidiano dos estudantes, retirando a imagem de que a física é apenas um trato matemático sem aplicabilidade, ideário presente para diversos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse trabalho se deu com o intuito de proporcionar uma aprendizagem diversificada e promover o interesse, a participação e uma interação constante com os estudantes, além de proporcionar uma compreensão e uma integração entre os conteúdos teóricos e a aplicação prática, ainda promover uma relação entre os alunos. A proposta desse método de ensino teve por turmas do EJA, de experiências anteriores com essa prática de ensino e por observar a dificuldade apresentada pelos estudantes no processo de compreensão do trato matemático e na assimilação e retomada de conteúdo. Outro fator relevante faz referência ao interesse desperto nos discentes no processo de desenvolvimento do conhecimento e a funcionalidade dessa prática, ao analisar trabalhos aplicados nessa disciplina, com esses fins.

Ao analisar a pesquisa realizada com os estudantes do ensino médio, da formação da Educação de Jovens e Adultos (EJA), foram desenvolvidas aplicações de questionários e avaliações continuadas durante a realização das atividades com o intuito de avaliar o aproveitamento dos estudantes, a respeito do uso da experimentação no processo de ensino de Física, partindo do desenvolvimento cognitivo dos alunos e a assimilação de conteúdo.

Os métodos propostos para avaliar a compreensão dos discentes, partiram de avaliações informais das atividades experimentais, por meio de discussões realizadas entre os estudantes, diálogos investigativos, com intuito de comprovar determinada teoria, além de análise detalhada dos procedimentos desenvolvidos durante o processo estudado, essas práticas tem por objetivo proporcionar uma fuga do processo de desenvolvimento tradicional da educação, além de retirar dos estudantes a definição de avaliação, que causa um certo transtorno na percepção dos alunos esse posicionamento de ser avaliado de modo tradicional promove barreiras nos discentes, influenciando em suas respostas de modo indireto.

O método final de aquisição de dados (questionário), promoveu uma coleta ampla, referente aos experimentos desenvolvidos. No fechamento das atividades, foi respondido um questionário pelos estudantes com o intuito de englobar todas as atividades e promover uma relação direta com os conteúdos

previstos, de modo geral as respostas promovidas atingiram um objetivo satisfatório, partindo do princípio que os discentes, tiveram capacidade de relacionar conceitos Físicos, que não são tão evidentes ao serem trabalhados teoricamente, como no caso de lançamento de foguetes, a relação entre movimento oblíquo e velocidade e além disso foi possível relacionar conceitos menos visuais, nesse momento apresentou uma relevância maior devido ao fato dos alunos conseguirem compreender os conceitos de Energia e transformações, conteúdos que tendem a ficar vagos no desenvolvimento teórico. Outro fator relevante no procedimento foi notar a capacidade de relacionar o conhecimento observado, com o conceito físico envolvido, mesmo após um longo período da atividade desenvolvida. Sendo assim fica evidente que os estudantes, conseguiram assimilar e relacionar diretamente um conteúdo com sua aplicação prática.

Um ponto de elevada relevância, faz menção ao fato das atividades experimentais proporcionarem aos estudantes uma compreensão mais imediata dos conteúdos e um desenvolvimento de relação dos conceitos envolvidos, fazendo com que o desenvolvimento estudantil seja potencializado, partindo do princípio que com apenas uma intervenção experimental, seja possível compreender e expor diversos conteúdos, isso se tornou evidente no processo de experimentação de lançamento de foguetes.

O desenvolvimento desse tipo de proposta de atividades e avaliações depende de diversos fatores, entre eles da realidade em que se encontram inseridos, seja da estrutura burocrática da instituição, da liberdade que professor possui perante a instituição, além das atividades do docente, esse ponto apresenta extrema relevância, devido a grande ocupação dos professores e a dificuldade de tempo livre para o planejamento de uma prática pedagógica diferenciada.

Na avaliação com o dialogo dos discentes, foi possível analisar uma posição positiva, referente a essa metodologia de intervenção diversificada, sendo possível analisar a compreensão ampla dos conteúdos tratados e uma maior adesão no desenvolvimento da disciplina, até mesmo nas aulas que apresentavam uma característica mais tradicional, de modo teórico e resolução de exercícios, deixando evidente que pelo simples motivo de diversificar a

disciplina até mesmo as aulas mais tradicionais tenderam a se tornar menos maçantes e a avaliação diversificada proporcionou um equilíbrio positivo dentro desse procedimento.

O conteúdo programático definido para aquela turma conseguiu ser amplamente abordado, não deixando nenhum conceito proposto ser deixado para atrás ou trabalhado de modo superficial. Porém algumas atividades experimentais programadas, não conseguiram ser desenvolvidas, como a construção de circuitos elétricos, uma análise dos chuveiros elétricos, para desenvolver uma relação entre corrente, resistor e tensão. Outras atividades aplicadas deveriam ser reformuladas, como a de eletroímã e as intervenções a respeito da corda de violão, que geraram um pouco de dúvida para os discentes.

Desenvolvendo uma análise geral, fica evidente a importância da aplicação de metodologias diferenciadas no procedimento do ensino de Física, principalmente para turmas de EJA, devido a todo seu histórico e uma certa dificuldade no processo de relação de conteúdos e compreensão de conceitos, partindo desse princípio a proposta com atividades experimentais proporcionou nos estudantes uma boa relação de conteúdos e uma integração entre os próprios alunos pertencentes a turma, sendo assim atingindo os objetivos propostos no início da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, Jose de Pinho. **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: DO MÉTODO À PRÁTICA CONSTRUTIVISTA**. 2000. 448 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ALVES, Vagner Camarini; STACHAK, Marilei. **A Importância de aulas experimentais no processo de ensino-aprendizagem em física: “Eletricidade”**. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Presidente Prudente, São Paulo: Snef, 2005. Disponível em: <http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/LCFIS_7859_1276288519.pdf>. Acesso em 22 de mar. de. 2018.

BRASIL. **Parecer CER CNE Nº 15/98 – CEB - Aprovado em 1º.6.98**. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Conselho Nacional de Educação. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/diretrizes_p0401-0466_c.pdf>. Acesso em 06 de mai. de. 2016.

BRASIL. **Secretária do Estado de Educação do Paraná**. Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_fis.pdf>. Acesso em 06 de mai. de. 2016.

CARVALHO, Ana Maria. **O Uno e o Diverso na Educação**, São Paulo/SP. 2011

DUARTE, Maria de Conceição. **Analogias na educação em ciências: contributos e desafios**. Investigações em Ensino de Ciências – v. 10 (1), pp. 7 – 29, 2005. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/520/317>>. Acesso em 06 de mai. de. 2016.

GASPAR, Alberto . **Física** – volume único – 1ª ed. – São Paulo: Ática, 2008.

HIGA, Ivanilda; OLIVEIRA, Odisséia Boaventura de. **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. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n44/n44a06.pdf>>. Acesso em 20 de mai. de 2018.

KAZUHITO, Yamamoto; FUKE, Luiz Felipe. **Física para o Ensino Médio** – v.1 – 3ª ed. – São Paulo: Saraiva, 2013.

LENZ, Jorge Alberto; FLORCZAK, Marcos Antônio. **Atividades Experimentais sobre conservação da Energia Mecânica**. Física na Escola, v. 13, n. 1, 2012. Disponível em: <paginapessoal.utfpr.edu.br/lenz/artigos/segundaprova.pdf/at_download/file>. Acesso em 12 de abril de 2018.

MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1990.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Herivelto.; CALEFFE, Luiz G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Ciência e Comportamento Humano**. Brasília: Ed. UnB/ FUNBEC, (1953), 1970.

SOARES JUNIOR, Osvaldo Lopes. **A Importância dos experimentos no estudo da física para uma aprendizagem eficaz no ensino médio**. 2011. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Física, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2011. Disponível em: <<http://www.ccet.ueg.br/biblioteca/Arquivos/monografias/tccc.pdf>>. Acesso em 06 de mai. de 2016

VEIT, E. A.; TEODORO V.D.. **Modelagem no ensino/Aprendizagem de física e os novos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 24, n. 2, p.87-96, jun. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v24n2/a03v24n2.pdf>>. Acesso em 06 mai. de 2016.

ZANETTI NETO, Giovani; FERRACIOLI, Laércio. **Atividades práticas no ensino de física na EJA**. 2017. Disponível em: <<http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol15-Num2/a03.pdf>>. Acesso em 15 fev. de 2017

ANEXO

COLÉGIO ESTADUAL CECÍLIA MEIRELES – EFM

PROFESSOR(A) Carlos Bortolazza DISCIPLINA: Física ANO: 2017

PLANO DE TRABALHO DOCENTE 2017 – EJA

1º Período



Conteúdos Estruturantes	Conteúdos Básicos	Conteúdos Específicos	Encaminhamentos metodológicos/ Recursos Didáticos	Crerios de Avaliao	Instrumentos de Avaliao
Mecânica	Cinemática	<p>Grandezas físicas, Unidades de medidas; Sistema Internacional de Unidades;</p> <p>Notao científica.</p> <p>Conceitos de movimento, espao percorrido, trajetria e referencial, velocidade</p>	<p>Atravs de aulas expositivas e dialogadas apresentar ao aluno os conceitos e contextualizá-los;</p> <p>Resoluo de situaes- problemas com diferentes nveis de dificuldade;</p>	<p>A avaliao deve ser diagnstica, processual e continua, de modo a evidenciar o efetivo domnio das ferramentas matemáticas necessrias e <u>aprensão / compreensão</u> dos conceitos físicos.</p> <p>Observao das dificuldades na resoluo de exercicios ou na realizao de atividades experimentais, seja de forma <u>individual ou</u> em equipe e proceder encaminhamentos para superao dessas dificuldades.</p> <p>Quantizao e qualificao dos nveis de compreenso dos conceitos estudados e <u>conteúdos</u>, trabalhados, verificados atravs dos instrumentos de avaliao.</p>	<p>A diversificao dos instrumentos de avaliao est ligada a concepo de avaliao continua e formativa. A avaliao continua e formativa visa a aprendizagem, a formao do aluno, ento essa continuidade precisa se concretizar, nas diferentes atividades de ensino/aprendizagem. Para tanto, entre outros instrumentos que possam se tornar pertinentes no decorrer do curso, podero ser utilizados os seguintes instrumentos de avaliao:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atividade de leitura-compreensiva de textos • Atividades experimentais e relatrio • Atividades com textos cientficos • Atividades a partir de recursos audiovisuais • Trabalho em grupo • Questes discursivas e/ou <u>objetivas</u> <p>Para que as intervenes possam ocorrer satisfatoriamente e de formas diferenciadas, propiciando assim, alteraes de vrias naturezas no cotidiano da sala de aula, sero utilizados os instrumentos mais adequados para cada turma, visando a compreenso e melhor desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem.</p>
		<p><u>Movimento Uniforme</u></p> <p>Acelerao</p> <p><u>Movimento Uniformemente variado</u></p>	<p>Destacar as leis que regem e os princpios físicos;</p> <p>Orientar o aluno na produo de pesquisa</p> <p>Realizao de experimentos.</p> <p>Trabalhos em grupo.</p>		
	Dinmica	<p>Conceito de fora</p>			

		<p>Leis de Newton: abordagem geral</p> <p>Primeira Lei de Newton ou <u>Prncpio da Inrcia</u></p> <p>Segunda Lei de Newton ou <u>Prncpio Fundamental da Dinmica</u></p> <p>Foras</p> <p>Fora de deformao elstica;</p> <p>Peso e gravidade;</p> <p>Trao em um fio</p> <p>Terceira Lei de Newton ou <u>Prncpio da Ao e Reao</u></p>	<p>Demais recursos que possam tornar-se pertinentes.</p>		
--	--	--	--	--	--

2º Período



Conteúdos Estruturantes	Conteúdos Básicos	Conteúdos Específicos	Encaminhamentos metodológicos/ Recursos Didáticos	CrITÉrios de Avaliação	Instrumentos de Avaliação
Mecânica	Dinâmica	Trabalho de uma força Formas de Energia Energia Mecânica	Através de aulas expositivas e dialogadas apresentar ao aluno os conceitos e contextualizá-los;	A avaliação deve ser diagnóstica, processual e contínua, de modo a evidenciar o efetivo domínio das ferramentas matemáticas necessárias e <u>aprensão / compreensão dos conceitos físicos.</u>	A diversificação dos instrumentos de avaliação está ligada à concepção de avaliação contínua e formativa. A avaliação contínua e formativa visa a aprendizagem, a formação do aluno, então essa continuidade precisa se concretizar, nas diferentes atividades de ensino/aprendizagem. Para tanto, entre outros instrumentos que possam se tornar pertinentes no decorrer do curso, poderão ser utilizados os seguintes instrumentos de avaliação: <ul style="list-style-type: none"> • Atividade de leitura-compreensiva de textos • Atividades experimentais e relatório • Atividades com textos científicos • Atividades a partir de recursos audiovisuais • Trabalho em grupo • Questões discursivas e/ou <u>objetivas.</u> Para que as intervenções possam ocorrer satisfatoriamente e de formas diferenciadas, propiciando assim, alterações de várias naturezas no cotidiano da sala de aula, serão utilizados os instrumentos mais adequados para cada turma, visando a compreensão e melhor desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem.
		Revisão de conteúdos	Resolução de situações- problemas com diferentes níveis de dificuldade;	Observação das dificuldades na resolução de exercícios ou na realização de atividades experimentais, seja de forma <u>individual ou em equipe</u> e proceder encaminhamentos para superação dessas dificuldades.	
Termodinâmica	Termologia	Grandezas físicas, unidades de medidas; Sistema Internacional de Unidades; Notação científica.	Destacar as leis que regem e os princípios físicos;	Quantização e qualificação dos níveis de compreensão dos conceitos estudados e <u>conteúdos</u> , trabalhados, verificados através dos instrumentos de avaliação.	
		Calor, Contextualização do calor Temperatura Equilíbrio térmico. Medidas de temperatura. Transmissão de calor: - <u>condução</u> - <u>convecção</u> - <u>irradiação.</u> Medidas da quantidade de calor.	Orientar o aluno na produção de pesquisa Realização de experimentos. Trabalhos em grupo. Demais recursos que possam tornar-se pertinentes.		

		Calor específico e Calor latente. Princípio Geral das Trocas de Calor Comportamento Térmico dos Materiais: dilatação térmica linear; dilatação térmica superficial; dilatação térmica volumétrica.			
--	--	--	--	--	--

3º Período

Conteúdos Estruturantes	Conteúdos Básicos	Conteúdos Específicos	Encaminhamentos metodológicos/ Recursos Didáticos	CrITÉrios de Avaliação	Instrumentos de Avaliação
Termo: dinâmica.	Termodinâmica	<ul style="list-style-type: none"> Primeira Lei da Termodinâmica. Transformações gasosas Segunda Lei da Termodinâmica. 	Através de aulas expositivas e dialogadas apresentar ao aluno os conceitos e contextualizá-los;	A avaliação deve ser diagnóstica, processual e contínua, de modo a evidenciar o efetivo domínio das ferramentas matemáticas necessárias a <u>apreensão / compreensão</u> dos conceitos físicos.	A diversificação dos instrumentos de avaliação está ligada à concepção de avaliação contínua e formativa. A avaliação contínua e formativa visa a aprendizagem, a formação do aluno, então essa continuidade precisa se concretizar, nas diferentes atividades de ensino/aprendizagem. Para tanto, entre outros instrumentos que possam se tornar pertinentes no decorrer do curso, poderão ser utilizados os seguintes instrumentos de avaliação: <ul style="list-style-type: none"> Atividade de leitura-compreensiva de textos Atividades experimentais e relatório Atividades com textos científicos Atividades a partir de recursos audiovisuais Trabalho em grupo Questões discursivas e/ou <u>objetivas</u>. Para que as intervenções possam ocorrer satisfatoriamente e de formas diferenciadas, propiciando assim, alterações de várias naturezas no cotidiano da sala de aula, serão utilizados os instrumentos mais adequados para cada turma, visando a compreensão e melhor desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem.
	Ondulatória	<p>Movimento ondulatório;</p> <p>Características das ondas: comprimento, amplitude e frequência;</p> <p>Ondas mecânicas e eletromagnéticas;</p> <p>Formas de propagação de uma onda;</p>	Resolução de situações- problemas com diferentes níveis de dificuldade;	Observação das dificuldades na resolução de exercícios ou na realização de atividades experimentais, seja de forma <u>individual, ou</u> em equipe e proceder encaminhamentos para superação dessas dificuldades.	
Eleto: magnetismo	Acústica		Destacar as leis que regem e os princípios físicos;	Quantização e qualificação dos níveis de compreensão dos <u>conceitos estudados e, conteúdos trabalhados, verificados</u> através dos instrumentos de avaliação.	
	Óptica	<p>Características do som: altura, intensidade, timbre.</p> <p>Fenômenos sonoros: eco, difração, reverberação;</p> <p>Características da luz. Fontes de luz.</p>	Orientar o aluno na produção de pesquisa	Realização de experimentos.	
			Trabalhos em grupo.		
			Demais recursos que possam tornar-se pertinentes.		

		Princípios da óptica geométrica. Reflexão da luz. Espelhos planos. Espelhos esféricos:			
--	--	---	--	--	--

4º Período

Conteúdos Estruturantes	Conteúdos Básicos	Conteúdos Específicos	Encaminhamento Metodológico / Recursos Didáticos	CrITÉrios de Avaliação	Instrumentos de Avaliação
Eleto: magnetismo. (ondas)	Óptica	<p>Definições</p> <p>Refração da luz</p> <p>Índice de refração absoluta de um meio;</p> <p>Dispersão da luz;</p> <p>Lentes esféricas;</p> <p>Instrumentos ópticos;</p>	Através de aulas expositivas e dialogadas apresentar ao aluno os conceitos e contextualizá-los;	A avaliação deve ser diagnóstica, processual e contínua, de modo a evidenciar o efetivo domínio das ferramentas matemáticas necessárias a <u>apreensão / compreensão</u> dos conceitos físicos.	A diversificação dos instrumentos de avaliação está ligada à concepção de avaliação contínua e formativa. A avaliação contínua e formativa visa a aprendizagem, a formação do aluno, então essa continuidade precisa se concretizar, nas diferentes atividades de ensino/aprendizagem. Para tanto, entre outros instrumentos que possam se tornar pertinentes no decorrer do curso, poderão ser utilizados os seguintes instrumentos de avaliação: <ul style="list-style-type: none"> Atividade de leitura-compreensiva de textos Atividades experimentais e relatório Atividades com textos científicos Atividades a partir de recursos audiovisuais Trabalho em grupo Questões discursivas e/ou <u>objetivas</u>. Para que as intervenções possam ocorrer satisfatoriamente e de formas diferenciadas, propiciando assim, alterações de várias naturezas no cotidiano da sala de aula, serão utilizados os instrumentos mais adequados para cada turma, visando a compreensão e melhor desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem.
	Eletrostática	<p>Grandezas físicas. Unidades de medidas;</p> <p>Sistema Internacional de Unidades;</p> <p>Carga elétrica</p>	Resolução de situações- problemas com diferentes níveis de dificuldade;	Observação das dificuldades na resolução de exercícios ou na realização de atividades experimentais, seja de forma <u>individual, ou</u> em equipe e proceder encaminhamentos para superação dessas dificuldades.	
	Eletrodinâmica	<p>Campo elétrico</p> <p>Potencial elétrico</p> <p>Corrente Elétrica</p> <p>Conceitos.</p> <p>Condutores</p> <p>Sentidos da corrente.</p>	Destacar as leis que regem e os princípios físicos;	Orientar o aluno na produção de pesquisa	
			Realização de experimentos.		
			Trabalhos em grupo.		

		<p>Corrente contínua e alternada.</p> <p>Efeitos.</p> <p>Potência elétrica.</p> <p>Conceito.</p> <p>Consumo de Energia Elétrica em uma residência.</p> <p>Resistência Elétrica</p> <p>Conceito. Resistores. Leis de Ohm.</p> <p>Associação de Resistores.</p> <p>Associações: em série, em paralelo e mista.</p> <p>Circuitos Elétricos</p> <hr/> <p>Histórico</p> <p>Imãs: Polos, Atração e repulsão, Inseparabilidade dos polos, Imãs permanentes e temporários.</p> <p>Campo magnético</p> <p>Conceito.</p> <p>Linhas de indução.</p> <p>Campo magnético uniforme, Ação do campo magnético sobre cargas elétricas.</p>	Demais recursos que possam tornar-se pertinentes.		
--	--	---	---	--	--

		<p>O campo magnético terrestre.</p> <p>Origem das propriedades magnéticas dos materiais.</p> <p>Materiais ferromagnéticos.</p>			
--	--	--	--	--	--

O presente PTD contempla:

HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA E INDÍGENA (Lei 11.645/08)

O continente africano, a história de seus povos e o desenvolvimento histórico permitem relacionar a ciência de raízes europeias com a ciência presente na história de outros povos como os africanos e os indígenas, para tanto é necessário o estudo e a pesquisa buscando elementos que sejam semelhantes aos da cultura europeia.

PREVENÇÃO AO USO INDEVIDO DE DROGAS.

O uso de drogas ocasiona a diminuição dos reflexos ou seja do tempo de resposta que uma pessoa necessita dar em uma certa situação como por

exemplo: frear um carro, atravessar uma rua. Podemos calcular o tempo de reflexo de uma pessoa de maneira bem simples utilizando as equações do Movimento Uniformemente Variado (MUV), solicitando a uma pessoa que tente segurar uma régua enquanto ela cai sob a ação da gravidade.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL (LF. 9.795/99, Decreto 4.201/02).

A educação ambiental relacionada com a Física será vista por ocasião do estudo da calorimetria onde estaremos abordando as trocas de calor no meio ambiente e as quantidades de calor referentes à mudança de temperatura e de estado físico, principalmente da água, que é o elemento que se apresenta nos três estados físicos na natureza. O aquecimento global interfere diretamente no derretimento das geleiras, no nível de precipitação em todo o globo. Outro ponto abordado será a produção e conservação da energia, mostrando a relação entre energia térmica e energia mecânica e a produção de energia elétrica em suas diversas formas (hidroelétrica, termonuclear, solar, termoelétrica).

EDUCAÇÃO FISCAL / EDUCAÇÃO TRIBUTÁRIA (Decreto 1.143/99, Portaria 413/02).

A educação tributária e fiscal são abordadas quanto tratamos do consumo de água, energia, alimentos. Sendo assim, nas aulas de Matemática, está previsto o estudo comparativo entre os diversos aparelhos elétricos e sua capacidade de consumo de energia na residência do próprio aluno. Através do cálculo do consumo de energia o aluno poderá conhecer e comparar os diversos produtos que fazem parte do seu dia a dia em relação de consumo de energia, além de avaliar sua conduta de consumidor, conhecer a relação entre as quantidades comercializadas de um certo produto, permitindo ao aluno tomar decisões sobre qual produto adquirir, nesse caso o aluno deverá adquirir a habilidade de relacionar as unidades de grandezas físicas (transformação de unidades) e suas relações de proporcionalidade.

ENFRENTAMENTO A VIOLÊNCIA CONTRA A CRIANÇA E O ADOLESCENTE (LF. 11.525/07).

Lembramos que o conhecimento no campo da Física não é isento de conflitos. Um exemplo é do pensamento determinista versus o pensamento probabilista. É possível a existência pacífica entre grupos que pensam de modo diferente desde que o respeito seja um princípio. Os atos de violência acontecem quando há o uso da força para a imposição da vontade, e a força aqui não é apenas a força física mas também a ameaça. Tratar dos conflitos ideológicos travados no campo da ciência é mostrar ao aluno que a construção do pensamento é um fenômeno que está relacionado com outras situações de conflito na sociedade e buscar mostrar a ele a necessidade da tolerância, do respeito e da busca de um equilíbrio de forças muitas vezes antagônicas.

GÊNERO E DIVERSIDADE SEXUAL.

A questão de gênero e diversidade será desenvolvida à partir de uma abordagem histórica, onde trataremos da participação da mulher no desenvolvimento da ciência, os desafios enfrentados pela diferença de gênero e as dificuldades a serem superadas para o estabelecimento da igualdade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BISCUOLA, G.J *et al.* **Física** v.3, 1.ed. , São Paulo: Saraiva, 2010.
- CARRON, W. **As Faces da Física: volume único**, 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- FUKE, L.F.; YAMAMOTO, K. **Física para o Ensino Médio**, v.3, 1.ed., São Paulo: Saraiva, 2010.
- GASPAR, A. **Física – Volume único**. São Paulo: Ática, 2005.
- MENEZES, L. C. **A matéria Uma Aventura do Espírito: Fundamentos e Fronteiras do Conhecimento Físico**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005
- TORRES, C.M.A. *et al.* **Física – Ciência e Tecnologia**, v.3, 2.ed., São Paulo: Moderna, 2013.

Apêndice

Relatório TCC 1

Nome: _____

Idade: _____

Data: _____

Colégio: _____

1) O que você achou dos conteúdos trabalhados a partir da abordagem experimental?

2) Quais conteúdos foram possíveis compreender melhor com atividade experimental?(Cite 2 e o experimento)

3) Na atividade do lançamento de foguetes, quais fenômenos físicos abaixo podemos assimilar

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| - Transformação de energia; | - Ondulatória; | - Energia Potencial Gravitacional; |
| - Energia Cinética; | - Reflexão da luz; | - Energia Química; |
| - Eletricidade; | - Lançamento oblíquo; | - Conceitos de Velocidade; |
| - Corrente elétrica; | - Leis de Newton; | - Imã; |

4) Das atividades ministradas qual você considerou de maior relevância para o desenvolvimento do seu conhecimento?

5) Quais conceitos foram possíveis relacionar com atividades cotidianas?

6) Relacione as colunas do experimento com seu respectivo conceito físico

- (A) Atritar bexiga no cabelo () Ação e reação/ Transformações de energia/
Movimentos
- (B) Fio de cobre enrolado em um prego, conectado em uma bateria ()
Eletrostática
- (C) Foguete () Relações de pressão/ Dilatação
- (D) Bexiga com água e fogo () Equilíbrio térmico/ Calor específico
- (E) Associação de espelhos () Eletroímã
- (F) Cordas de violão () Acústica
- (G) Bexiga inflando sozinha, presa em uma garrafa () Queda Livre
- (H) Objetos abandonados () Formação de imagens