



Algumas atividades experimentais de Física I com alunos de Licenciatura em Matemática: um relato de experiência do estágio de docência no ensino superior

Juciene Teixeira de Souza^a, Josefina Barrera Kalhil^b, Sandra de Oliveira Botelho^c

^a Mestranda em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC),

^b Doutora em Física, Docente da Universidade do Estado do Amazonas-UEA.

^c Mestranda em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC), UEA.

ARTICLE INFO

Received: 25 octubre 2019

Accepted: 19 enero 2020

Available on-line: 22 mayo 2020

Keywords: Enseñanza de las Matemáticas, Experimentos de Física, Enseñanza superior.

E-mail addresses:

^a jts.fis@uea.edu.br ¹

^b josefinabk@gmail.com. ²

^c botsandra123@gmail.com. ³

ISSN 2007-9842

© 2020 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

This article aims to describe an experience report about the experimental activities carried out with the students of the 5th period of a Mathematics Degree class at the University of Amazonas State during the teaching internship of the Academic Master in Science Teaching in the Amazon. The importance of this work is to generate a reflection on the formation of these future teachers provided by the experimental activities with low cost materials in the learning of the theoretical concepts, creativity for the creation and elaboration of the experiments and students' resourcefulness with the presentation of the experiment as a class to the students. I will present some considerations on the experimental activities in the teaching-learning process of Physics-I based on the use of this teaching methodology for the training of these students to knowledge of theories and to go beyond the knowledge of numbers only and equations.

Este artigo tem como objetivo descrever um relato de experiência sobre as atividades experimentais realizadas com os alunos do 5º período de uma turma de Licenciatura em Matemática da Universidade do estado do Amazonas durante o estágio docência do Mestrado acadêmico em Ensino de Ciências na Amazônia. A importância desse trabalho é gerar uma reflexão na formação desses futuros professores propiciada pelas atividades experimentais com materiais de baixo custo na aprendizagem dos conceitos teóricos, da criatividade para a criação e elaboração dos experimentos e desenvoltura dos alunos com a apresentação do experimento como uma aula aos colegas na disciplina de Física I. Com isso apresentar algumas considerações sobre as atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem de Física- I baseadas na utilização dessa metodologia de ensino para a formação desses estudantes para conhecimentos das teorias e ir além do conhecimento somente de números e equações.

I. INTRODUCCIÓN

O estágio docência no Ensino Superior é uma etapa muito importante e obrigatória da pós-graduação, Mestrado e Doutorado, além disso é um momento ímpar para o aprendizado e experiência que assumo nesse estudo como aquilo que nos marca e fica em nós, não necessariamente precisa ser por um longo tempo para chamarmos de experiência. Larrosa (2002) diz que a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca.

O objetivo deste artigo é descrever a experiência que foi oportunizada na disciplina de estágio docência do Mestrado Acadêmico em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia na disciplina de Física I com uma turma de Licenciatura em Matemática no primeiro semestre de 2019.

O desenho desse estudo tem como base a metodologia qualitativa que segundo Creswell (2010) é uma forma conhecer mais profundamente o fenômeno, essa abordagem adotada para a descrição e tratamento dos dados aqui expostos que são fruto da observação participante. Onde o primeiro passo foi o início das observações durante 4 meses, com uma turma de 58 alunos inicialmente, durante esse processo realizamos anotações no caderno de campo, gravações de áudio, filmagens e fotos dos momentos das aulas de Física I e posteriormente trancrevemos e as descrevemos neste relato.

Essa experiência com alunos da Graduação em Licenciatura em Matemática possibilitou -me uma aproximação com o processo de ensino-aprendizagem na formação de professores e ainda foi uma forma de adquirir e aprimorar habilidades para o ensino de Física.

Conforme Larrosa (2002): A palavra experiência vem do latim *experiri*, provar (experimentar). A experiência é em primeiro lugar um encontro ou uma relação com algo que se experimenta, que se prova. O radical é *periri*, que se encontra também em *periculum*, perigo. A raiz indo-europeia é *per*, com a qual se relaciona antes de tudo a ideia de travessia, e secundariamente a ideia de prova.

Ao decorrer dessa jornada de noventa horas, com o acompanhamento das aulas desenvolvidas durante quatro meses pela professora Doutora Josefina Barrera Kalhil, Docente da Universidade do Estado do Amazonas desde 2005, na disciplina de Física I, foi um processo não só de aprendizado para os alunos da matemática, mas para mim enquanto professora de Física recém formada, considero um longo processo de construção e desconstrução, tanto em relação as técnicas e métodos de ensino, quanto a extensa exploração das teorias da Física pela professora nas aulas.

O Conselho de Ensino Superior, a Pós-Graduação deve destinar-se a formação de pesquisadores e docentes para os cursos superiores, o Estágio de Docência é parte integrante e fundamental na formação do Mestre e do Doutor. E geralmente consiste em tarefas de auxílio e apoio em disciplinas de graduação e não é obrigatório ser ministradas pelo professor orientador do aluno. Ressalta-se a importância do Estágio de Docência, na formação pedagógica, no tocante ao exercício da docência, no Ensino Superior e da construção de saberes pedagógicos.

Em uma pesquisa feita por Moreira, Sousa e Aquino (2016) para a maioria dos estudantes, a experiência do Estágio melhora o processo de sua formação como professor, aumentando a experiência em sala de aula, assim como promove o aperfeiçoamento em diversos aspectos, como a organização de ideias e conteúdos, apresentação dos assuntos, didática, contato professor-aluno, entre outros.

Dentre as Tendências de Ensino adotadas enfatizaremos a utilização das atividades experimentais investigativas e o trabalho colaborativo que a professora de forma democrática e voluntária estimulou os alunos a realizar nas aulas. Considerando que esses alunos ao formar serão professores e necessitam obter conhecimentos científicos para tal prática. Em busca de atitudes positivas que venham contribuir para o ensino de Física que propiciem melhor rendimento é necessário motivar tanto os professores quanto os alunos. Desse modo, uma forma de gerar essa atitude positiva no aluno é o uso da experimentação.

Segundo Araújo & Abib (2003) tem a capacidade de estimular a participação ativa dos estudantes, despertando sua curiosidade e interesse, favorecendo um efetivo envolvimento com sua aprendizagem e também, propicia a construção de um ambiente motivador, agradável, estimulante e rico em situações novas e desafiadoras que, quando bem empregadas, aumentam a probabilidade de que sejam elaborados conhecimentos e sejam desenvolvidas habilidades, atitudes e competências.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

II.1 As atividades experimentais investigativas e trabalho colaborativo com material de baixo custo

Araújo & Abib (2003) afirma que as atividades experimentais são divididas em três tipos de abordagens. São elas: atividade de demonstração/observação, atividades de verificação e atividades de investigação.

De acordo com Araújo & Abib (2003), nas atividades experimentais de investigação constata-se a existência de elementos que as distinguem das atividades de verificação. Quanto ao laboratório usado que pode ser não estruturado, quanto ao uso de roteiros que podem ser abertos ou inexistentes e quanto à participação ativa dos alunos.

Para esse autor o laboratório não estruturado, que configura as atividades experimentais de investigação, é defendido por alguns autores como meio de investigação e/ou resolução de problemas, que pode possibilitar aos alunos o teste de hipóteses propiciando o desenvolvimento da capacidade de observação, de descrição de fenômenos e até

mesmo de reelaborarão de explicações causais. Isso contribui para a reflexão e, conseqüentemente, para o progresso intelectual dos estudantes.

No entanto, o professor é um mediador do conhecimento e sua prática docente é essencial durante o processo de ensino-aprendizagem nesta modalidade de atividade experimental. Gonçalves apud Araújo & Abib (2003, pág.184), “a participação dos professores é fundamental para auxiliar e estimular os alunos na busca das explicações causais, através das quais se alcança um novo patamar no aprendizado dos conceitos abordados.” Araújo & Abib (2003) destacam ainda que, dentre os aspectos das atividades experimentais de investigação, essa modalidade ou abordagem requer que os estudantes despendam um tempo maior de estudo, isso porque as etapas de execução, análise e conclusões demandam um grande envolvimento, propiciando assim um melhor entendimento dos fenômenos físicos estudados.

Ainda segundo Araújo & Abib (2003), o laboratório não estruturado, que configura as atividades experimentais de investigação, é defendido por alguns autores como meio de investigação e/ou resolução de problemas, que pode possibilitar aos alunos o teste de hipóteses propiciando o desenvolvimento da capacidade de observação, de descrição de fenômenos e até mesmo de reelaborarão de explicações causais. Isso contribui para a reflexão e, conseqüentemente, para o progresso intelectual dos estudantes.

Quadro 1. modalidades ou abordagens de atividades experimentais.

	Modalidades ou abordagens experimentais		
	Demonstração	Verificação	Investigação
Papel do professor	Executar o experimento; fornecer as explicações para os fenômenos	Fiscalizar a atividade dos alunos; diagnosticar e corrigir erros.	Orientar as atividades; incentivar e questionar as decisões dos alunos.
Papel do aluno	Observar o experimento; em alguns casos, sugerir explicações.	Executar o experimento; explicar os fenômenos observados.	Pesquisar, planejar e executar a atividade; discutir explicações.
Roteiro de atividade experimental	Fechado, estruturado e de posse exclusiva do professor	Fechado e estruturado	Ausente ou, quando presente, aberto ou não estruturado.
Posição ocupada na aula	Central, para ilustração; ou após a abordagem expositiva.	Após a abordagem do conteúdo em aula expositiva	A atividade pode ser a própria aula ou pode ocorrer previamente à abordagem do conteúdo.
Algumas Vantagens	Demandam pouco tempo; podem ser integrada à aula expositiva; úteis quando não há recursos materiais ou espaço físico suficiente para todos os alunos. realizarem a prática.	Os alunos têm mais facilidade na elaboração de explicações para os fenômenos; é possível verificar através das explicações dos alunos se os conceitos abordados foram bem compreendidos.	Os alunos ocupam uma posição mais ativa; há espaço para criatividade e abordagem de temas socialmente relevantes; o “erro” é mais aceito e contribui para o aprendizado.
Algumas desvantagens	A simples observação do experimento pode ser um fator de desmotivação; é mais difícil para manter a atenção dos alunos; não há garantia de que todos estarão envolvidos.	Pouca contribuição do ponto de vista da aprendizagem de conceitos; o fato dos resultados serem relativamente previsíveis não estimula a curiosidade dos alunos.	Requer maior tempo para sua realização. Exige um pouco de experiência dos alunos na prática de atividades experimentais.

Fonte: Oliveira (2010); adaptação autores (2019)

Para Santos (2005): O ensino por meio da experimentação é quase uma necessidade no âmbito das ciências naturais. Ocorre que podemos perder o sentido da construção científica se não relacionarmos experimentação, construção de teorias e realidade socioeconômica e se não valorizarmos a relação entre teoria e experimentação, pois ela é o próprio cerne do processo científico. (SANTOS, 2005, p.61)

Nesse sentido a aula seguinte foi a apresentação dos experimentos elaborados pelos alunos já que a professora Josefina. Propôs a ele que realizassem atividades experimentais de baixo custo para apresentarem sobre Física I, onde

eles deviam explicar teoria e o fenômeno trabalhado em seus experimentos, o que indica que as características dos tipos de atividades seriam investigativas.

Além da atividade experimental de investigação esteve também presente nessas atividades a tendência de trabalho colaborativo haja vista que os estudantes trabalhavam em equipes. E todos os membros do grupo deviam estar preparados para os questionamentos da professora após a apresentação.

Segundo Parrilla (1996, apud ARNAIZ, HERRERO, GARRIDO e DE HARO, 1999), grupos colaborativos são aqueles em que todos os componentes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, conforme suas possibilidades e interesses.

Vygotsky (1989) é um dos autores que vem embasando um grande número de estudos voltados para o trabalho colaborativo na escola. Ele argumenta que as atividades realizadas em grupo, de forma conjunta, oferecem enormes vantagens, que não estão disponíveis em ambientes de aprendizagem individualizada. O autor explica que a constituição dos sujeitos, assim como seu aprendizado e seus processos de pensamento (intrapicológicos), ocorrem mediados pela relação com outras pessoas (processos interpsicológicos).

Os trabalhos de Coll Salvador (1994) e Colaço (2004) são exemplos dos que realizam uma análise ampla dos efeitos desse tipo de atividade entre estudantes. Esses autores apontam ganhos em termos de: 1) socialização (o que inclui aprendizagem de modalidades comunicacionais e de convivência), controle dos impulsos agressivos, adaptação às normas estabelecidas (incluindo a aprendizagem relativa ao desempenho de papéis sociais) e superação do egocentrismo (por meio da relativização progressiva do ponto de vista próprio); 2) aquisição de aptidões e habilidades (incluindo melhoras no rendimento escolar); e 3) aumento do nível de aspiração escolar. Nos Estados Unidos da América, o North Central Region Education Laboratory vem desenvolvendo estudos sobre a sala de aula colaborativa.

Salienta Braga e Kalhil (2010, p. 86):

Utilizar experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações.

IV. DESENHO METODOLÓGICO

O desenho desse estudo tem como base a metodologia qualitativa que segundo Creswell (2010) é uma forma conhecer mais profundamente o fenômeno, essa abordagem adotada para a descrição e tratamento dos dados aqui expostos que são fruto da observação participante.

O primeiro passo foi o início das observações que duraram 4 meses, com uma turma de 58 alunos inicialmente, durante esse processo realizamos anotações no caderno de campo, gravações de áudio, filmagens e fotos dos momentos das aulas de Física I, o segundo passo foi a seleção do material coletado durante o estágio e o posteriormente transcrevemos e as descrevemos neste relato.

III. RESULTADOS

III.1 Observação das aulas e o desenvolvimento do processo de ensino -aprendizagem no estágio docência: disciplina de Física I

O objetivo da disciplina de Física I conforme a ementa do curso disponibilizada pela secretaria do colegiado de matemática da Universidade do Estado do Amazonas é compreender a interpretação da Física Clássica para descrever e reproduzir o movimento dos corpos. Os conteúdos contidos na ementa do curso são: sistemas em uma dimensão, movimento em duas e três dimensões. Força e as Leis de Newton. Aplicação das Leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação da energia. Conservação do momento linear. Cinemática e Dinâmica da rotação. Quantidade de momento angular. Equilíbrio de corpos rígidos. Gravitação. Foi ministrada para alunos do 5º período de Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior - ENS e também alunos das engenharias da Escola Superior de Tecnologia – EST, realizada do período de 11 de março a 10 de junho de 2019, no turno noturno.

O primeiro dia de aula foi no dia 11 de março de 2019, ficou definido que o horário das aulas da disciplina de Física I ocorriam as segundas-feiras das 18:00 h as 9:40h e as quartas-feiras das 18:00h as 19:40. Nesse primeiro contato com a turma de 5º período de Licenciatura em matemática a professora Dr. Josefina B. Kalhil explicou a forma como ministra suas aulas, explicou a ementa da disciplina e pediu que os alunos se apresentassem alguns já estavam exercendo a docência em nível fundamental e médio, outros atuavam como bolsista do programa de Residência nas escolas.

A professora começou então a abordar o conteúdo da Física tratando sobre movimento de uma dimensão, explicou ainda aos alunos sobre os erros que são encontrados nos livros didáticos, enfatizando assim a importância do conhecimento sobre as teorias da Física para que se tenha a capacidade de não confiar cegamente nos livros e não passar a diante conceitos que não sejam verdadeiros. Indicou o livro que apesar de ainda conter alguns erros ainda é possível utilizá-lo na sala de aula, ressaltou ainda que o livro Resnick. Halliday. Krane(2014), Física Quinta edição, sugerido por ela encontra-se disponível na biblioteca setorial da Escola Normal Superior

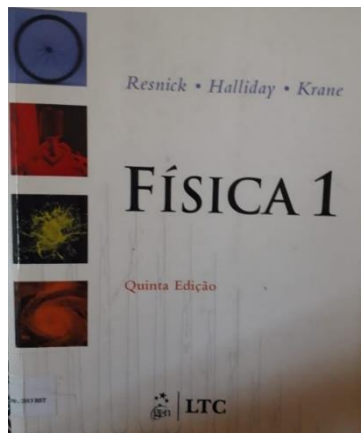


Figura 1 – Livro utilizado nas aulas

Fonte: autor (2019)

Dando sequência na introdução do conteúdo ela apresentou uma introdução a Física, explicando aos alunos que a Física é uma ciência que estuda os fenômenos da natureza. E faz com que os alunos reflitam sobre a importância dos conhecimentos sobre a Física, os instigando qual a importância de aprender Física como uma ciência? Pediu ainda que os alunos perguntassem uns aos outros: Por que as vezes ligamos e os celulares dizem está fora da área de cobertura? Os alunos interagiram entre si tentando responder esse questionamento sem muito sucesso nas respostas.

Dando continuidade a aula ela abordou o conteúdo perguntando aos alunos o que são grandezas Física? Alguns alunos se arriscaram a responder, mas muitas respostas vinham do senso comum.

A professora atribuiu conceito de grandeza Física como grandezas que podem ser medidas e que descrevem as propriedades em um fenômeno Físico, citou exemplos como: Massa, tempo, temperatura, distância e explicou aos alunos que a pesar de os Estados Unidos ter criado um Sistema Internacional de medidas e não utilizar, ele existe e deve ser utilizado e expressado nas atividades da disciplina sempre que necessário. Citou alguns que comumente são mais utilizados nos exercícios de Física como massa – m – kg (quilograma), comprimento – l – m (metros), tempo – t – s (segundos), temperatura – T - K (Kelvin), intensidade – I luminosa- cd (candela), intensidade da corrente – I – Ampere, intensidade da quantidade de substancia- n - Mol.

Na sequência ela abordou sobre a transformação de unidades (conversão de unidades) e de Algarismos significativos tratando sobre incerteza, exatidão e acurácia e notação científica. A professora conduziu a aula com o método de aula expositiva dialogada onde houve bastante interação dos alunos com a professora em relação ao conteúdo exposto.

Na segunda aula a professora passou uma aula de exercícios, a professora iniciou a aula com o seguinte questionamento: “Como é possível transformar um vetor em um escalar? E um escalar em um vetor?” os alunos não souberam responder.

Então respondeu ela encontrando a projeção do vetor no primeiro caso e no segundo caso multiplicando pelo vetor unitário. Ela trabalhou bastante com a utilização de resolução de problemas sobre notação científica, conversão de unidades (kelvin em célsius, km/h em m/s) , e convidou os alunos para responder os exercícios no quadro. Deixa um questionamento para a próxima aula, “quantos segundos você tem de vida?”

Em seguida ela os instiga: o que é melhor, que um carro na cidade de Manaus ande em Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) ou em Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)? Em lançamento oblíquo os componentes σ e y são diferentes? Por quê? E a componente da velocidade em y , pediu para que eles explicassem as diferenças cinemáticas do movimento de x , v , t , a . A professora instiga os alunos durante toda aula e pede que eu anote o nome dos alunos que participam das aulas, a professora marca a prova parcial I – para o dia 15 de abril, ressaltando que os alunos devem aproveitar esses primeiros conteúdos para obter uma boa nota, pois depois os conteúdos vão ficando mais complicados.

Outros conteúdos abordados nessa aula foram sobre a importância de adotar um sistema inercial de referência (SRI), conceitos de repouso e MRU. Ela aborda também nessa aula o conteúdo gravitação universal, explicando aos alunos a diferença entre G e g , mostra que: g é a força gravitacional e G é a constante de gravitação Universal e equivale a aproximadamente $6,67 \times 10^{-11}$ n.kg/m² ou [MLT²M/L²].

Mostra ainda os conceitos de massa e peso, instigando os alunos ela pergunta: Quanto você pesa? Grande parte respondeu o equivalente a massa do corpo deles e não o peso, isso é importante pra ver os conhecimentos prévios dos alunos e também de que forma eles aprenderam esses conceitos. Ela explica a eles o peso é $P = m \cdot g$ sendo g a aceleração gravitacional, equivale a aproximadamente $9,8 \times 10 \text{ m/s}^2$, a unidade de peso é $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2 = \text{N}$, sendo assim peso é uma força. Ainda nessa aula ela explorou as Leis de Newton, esclarecendo alguns erros conceituais que são passados na escola no Ensino Médio e nos livros didáticos. Ela mostra a importância do cientista e das pesquisas e de como é importante trazer esse conhecimento da ciência para os alunos. Explorou a primeira lei mostrando que adotando um sistema inercial de referência o corpo pode estar em repouso ou em MRU. Já na segunda Lei de Newton mostra que é a derivada da quantidade de movimento pela variação do tempo, $dF = dP/dt = F = m \cdot a$. a professora utiliza a história da Ciência nas aulas, na terceira lei de Newton ela explica que as forças aplicadas são iguais, mas em sentido contrário. Da exemplos e aplicações e explora as teorias para assim pedir que os alunos façam exercício.

Na terceira aula explorou cinemática e os tipos de movimento, MRU, MRUV, Lançamento de projétil, fazendo com que os alunos diferencia-se tais conceitos, e internaliza-se a questão do uso de um sistema de referência. Questionando os alunos ela pergunta: o que é uma trajetória? O que é deslocamento? E espera que os alunos se manifestem, eles repodem um pouco diferente do conceito científico, ela retoma e explica trajetória é todo caminho percorrido e trata-se de um conceito escalar, enquanto deslocamento é de um ponto a outro e trata-se de um conceito vetorial.

Quando é que os vetores são iguais? Ela pergunta e eles respondem são iguais quando tem os componentes direção, sentido e intensidade iguais. E ela explora o conteúdo no quadro.

Na quarta aula a professora trabalha a equação horária da velocidade e gráficos mostrando conceitos exemplos, depois continua a aula com a lei de conservação da quantidade de movimento, colisões e impulso, no assunto colisões ela explica os três tipos de colisão: elástica, perfeitamente elástica e plástica também conhecida como inelástica, e com o restante da aula com resolução de exercícios.



Imagem 1 – Participação de alunos na aula de Resolução de exercícios

Fonte: autor (2019)

Na imagem 1 mostramos a participação de uma aluno de matemática na resolução dos exercícios diretamente na lousa, onde era momento de aprendizado e era possível ver, quais os erros dos alunos e as dificuldades deles em determinados exercícios.

Na quinta aula a professora entra no conteúdo de dinâmica explicando e conceituando como o estudo do movimento e suas causas, aborda o conteúdo de Dinâmica da Translação conceituando dinâmica como causa que origina o movimento dos corpos, fala da importância das descobertas empíricas e das observações iniciadas por Galileu Galilei e posteriormente por Isaac Newton no que diz respeito a esses estudos. Instigando sempre os alunos ela pergunta: quais são as grandezas fundamentais da Dinâmica? Alguns alunos arriscam responder, porém percebe-se a utilização do senso comum bastante presente nas explicações deles, E ela retoma e explica no quadro da seguinte forma: são grandezas fundamentais da Dinâmica: * Força, * Massa, * Quantidade de movimento. Ressaltando que só há força quando há interação entre os corpos e que a unidade de medida é dada em N (Newton) = kg m/s² ou [MLT²]. Enquanto massa é a quantidade de substância de um corpo, e sua unidade no S.I é Kg (quilograma) ou [M]. em relação a quantidade de movimento ela demonstra para os alunos onde $P.m.v = Kg.m/s [MLT^2]$.

Na sexta aula foi dedicada a aplicação da prova parcial I -AP-I, onde nós duas distribuímos as provas e as folhas de rascunho após os alunos deixarem seus pertences sobre a mesa da professora, e era apenas permitido o uso da caneta e da calculadora.



Na sétima aula a professora resolveu toda a avaliação parcial I no quadro mostrando onde os alunos erraram e conversou com os mesmos o porquê dos erros sendo que todo o conteúdo da prova foi trabalhado em sala de aula. Feito isso ela começou o novo conteúdo deixando claro para eles que a partir dali já seria o conteúdo da AP2. O novo assunto é Cinemática Rotacional.

A professora introduz o conteúdo com o tópico sobre o corpo rígido apresenta os conceitos do corpo rígido como um corpo que pode girar em torno de um eixo imaginário. Fala sobre o deslocamento angular, velocidade angular, velocidade linear, velocidade angular média e aceleração angular média Passa os exercícios 8.2 da página 182, e 16, 01,02,03 e 05 da página 192 do livro do Resnick. Dando continuidade a essa aula ela resolve um dos exercícios para que os alunos vejam como desenvolver os demais.

Na oitava aula como de costume ela revisa a aula anterior sobre cinemática rotacional, e apresenta dois filmes aos alunos com o uso do data show, ambos sobre o macro e micromundo. Os estudantes foram estimulados sobre cultura geral e conhecimento sobre o homem no mundo em relação ao universo e pergunta a eles: Você se sentiu grande ou pequeno? Após os alunos verem o vídeo eles respondem: timidamente “somos pequenos eu acho professora”.

Em sequência ela continua a aula sobre cinemática rotacional fazendo uma analogia com componentes da cinemática, onde a aceleração (\mathbf{a}) = aceleração angular ($\boldsymbol{\alpha}$), a velocidade (\mathbf{v}) com a velocidade angular ($\boldsymbol{\omega}$) e o \mathbf{x} ($\boldsymbol{\theta}$). a professora Josefina explora a teoria relacionada a Rotacional e posteriormente ela trabalha a resolução de exercícios com os alunos começando pela questão 5 – página 192. A professora pede para que eles resolvam o exercício e caminha entre eles esclarecendo dúvidas e verificando se estão conseguindo resolver, posteriormente resolve o exercício no quadro. O segundo exercício ela pede para que um dos alunos venha ao quadro para resolver a questão, e enuncia a questão para a turma: As lâmpadas de um moinho de vento partem do repouso e giram com aceleração angular de 0,236 rad/s². quanto tempo passa até que um ponto da lâmina assuma os mesmos valores para o módulo da aceleração centrípeta e a aceleração tangencial. A) do ponteiro de segundos $\omega = 2\pi/60$ rad/s. b) Do ponteiro de minutos $\omega = 2\pi/60$ rad/s e c) do Ponteiro de horas. Utilizando o que ela costumava chamar de laboratório alternativo que consistia em utilizar algo da sala de aula para mostrar e explicar os conceitos dos fenômenos Físicos. O aluno Samir após a explicação da professora resolveu essa questão no quadro. Ela passa mais um exercício e dita o enunciado a turma: Uma roda A de raio $r_A = 10,0$ cm está acoplada por uma correia B à roda C de raio $r_C = 25,0$ cm. A roda aumenta sua velocidade angular no repouso, a uma taxa 1,60 rad/s². Determine o tempo necessário para que a roda C atinja a velocidade rotacional de 100 rev/min, assumindo que a correia não desliza, as velocidades nas duas rodas devem ser iguais.

Após a resolução dos exercícios a professora Josefina propõe a turma dizendo que já que as notas não foram muito boas na AP1, se os alunos concordam em realizar uma aula com atividades experimentais sobre Física 1, deixando-os livre para escolher conteúdo da disciplina e também pede para que eles sejam criativos e construam seus experimentos, os que apresentarem ganharam 1,0 ponto para somar com a AP2. Os alunos aceitam e escolhem suas duplas já que ela pediu para que eles se organizassem em dupla para a segunda feira dia 29 de abril apresentarem seus trabalhos.

Na nona aula a professora revisa todo o conteúdo sobre cinemática rotacional, e só depois disso inicia o novo conteúdo sobre Dinâmica rotacional ($\boldsymbol{\tau}$). **Torque** $\hat{U} = \text{vetor } \mathbf{F} \times \text{vetor } \mathbf{r} = rF \sin \theta$, $\hat{U}(\text{momento}) = \text{vetor } \mathbf{r} \times \text{vetor } \mathbf{F} = rF \sin \theta$

A professora utilizou a porta da sala para demonstrar o torque realizado para que os alunos compreendessem e perguntou a eles: Do que depende o torque? Os alunos foram respondendo baseados em seus conhecimentos prévios, a

professora foi corrigindo as respostas erradas, e apontando as corretas que eles mencionavam. E disse a eles o torque depende do ângulo, do centro de distribuição de massa e exemplifica no quadro sobre a posição do eixo para que ocorra o torque. Relaciona ainda com o momento de inércia $I = \Sigma m r^2$. A professora mostra analogamente a relação entre a segunda lei de Newton e o momento de inércia $U = I\alpha$,

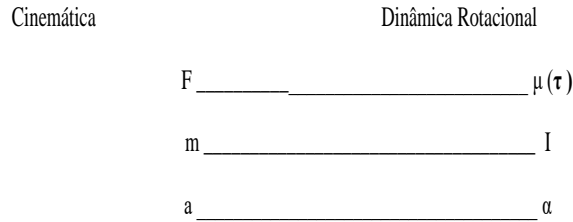


Figure 1. analogia entre a cinemática e a Dinâmica rotacional (ilustração mostrada aos alunos)
 Fonte: Autores (2019)

Depois da aplicação da teoria dos fenômenos a professora continua a aula com a resolução dos exercícios da página 207 do livro do Resnick, havendo assim interação com os alunos também para a resolução dos mesmos.

Na décima aula a professora começou a aula com um novo assunto, e disse hoje iremos estudar sobre movimento de rotação e translação, energia, trabalho e energia cinética. Ela perguntou aos alunos se eles podiam dar uma definição de energia, eles tentaram definir e a partir de suas repostas ela foi eliminando os erros e enfatiza estudos ainda buscam esclarecer pois há muitas definições de energia e mostra aos alunos que a definição mais próxima de energia é a de Albert Einstein onde é: $E = \Delta m \cdot c^2$ que mostrou empiricamente o valor da velocidade da luz 3×10^8 m, atribuindo conceitos ela diz todo corpo que tem massa tem energia. Na sequencia ela traz conceitos sobre trabalho e os instiga sobre o que é trabalho. Aborda sobre trabalho mecânico associando a movimento e deslocamento $\omega = \frac{f}{D} / \frac{D}{f} = \frac{f}{D} / \frac{D}{f} \cos \theta$

Apresentando a eles os três tipos de trabalho: motor, resistente e nulo. Se quando θ for igual a 0 o trabalho é motor, se o ângulo θ for igual a 180° o trabalho é resistente. Se o ângulo θ for 90° o trabalho é nulo. Após apresentar a teoria ela da um exemplo de como calcular o trabalho no quadro e resolve esclarecendo aos alunos e vai resolvendo o exercício os questionando se estão compreendendo o que ela está fazendo.

Nessa mesma aula ela aborda sobre potência e energia cinética, teorema de trabalho e energia mecânica, sistema conservativo, energia potencial gravitacional e atrito explicando a teoria e em seguida finaliza a aula deixando alguns exercícios para a próxima aula.

A professora pede que eu elabore uma aula, sugerindo que eu faça alguns questionamentos aos alunos sobre a última aula e cobre o os exercícios deixados na aula anterior, e propões ainda que eu faça uma proposta para que os alunos elaborem uma aula sobre os conteúdos de equilíbrio e gravitação universal, sendo que devem ser realizados em duplas, valendo 1,0 ponto para a AP2.

Então na sequência didática por mim elaborada fiz algumas perguntas sobre força, trabalho, energia, em seguida perguntei se haviam feito os exercícios solicitados pela professora na aula anterior, alguns responderam e pedi para que eles mostrassem aos colegas suas repostas, e verificando se alguém havia feito diferente. posteriormente fiz a proposta a eles, dentre os requisitos para a apresentação deles na próxima aula estaria apresentação da teoria e aplicações e o uso da criatividade para a aula, antes disso elaborei os temas dos dois conteúdos, totalizando 12 duplas realizamos os sorteios e marcamos para a próxima aula.

Na décima primeira aula a professora pediu que eu realizasse a aula e coordenasse as apresentações dos alunos conforme os temas sorteados.

O primeiro grupo de estudantes abordou sobre movimento angular, apresentou a teoria e em seguida demonstrou a conservação de quantidade de movimento angular ao colocar um aluno em uma cadeira giratória segurando dois pesos nas mãos conforme a figura a seguir:

Analisando fisicamente o sistema aluno+cadeira giratória+pesos e descrevendo o que acontece quando o aluno abre os braços e quando ele os mantém junto ao corpo. Conforme a imagem 1 e 2.



Imagem 1. Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019).



Imagem 2. Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019).

Analisando fisicamente o sistema aluno+cadeira giratória+pesos e descrevendo o que acontece quando o aluno abre os braços e quando ele os mantém junto ao corpo. Conforme a imagem 1 e 2.

Em seguida o segundo grupo pediu para que 4 colegas e cadeiras da turma se voluntariassem para participar de uma demonstração sobre o equilíbrio e arrumaram 4 cadeiras da sala formando um quadrado, colocando os alunos quase deitados sobre as cadeiras e as pernas dos colegas, em seguida foram retirando as cadeiras uma por uma, e era possível observar que eles podiam ficar na mesma posição. Na sequência eles explicaram a teoria e fizeram uma aplicação sobre o fenômeno estudado. Conforme imagens 33 e 33.



Imagem 3. Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA

Fonte: autor (2019)



Imagem 4. Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019)

O terceiro grupo apresentou sobre.... porém o aluno apresentava um certo nervosismo, ele era aluno de engenharia da EST, acredito que o fato de ele não ser da licenciatura deixou ele mais inseguro do que a própria falta de conhecimento sobre o conteúdo. Conforme a imagen 5.

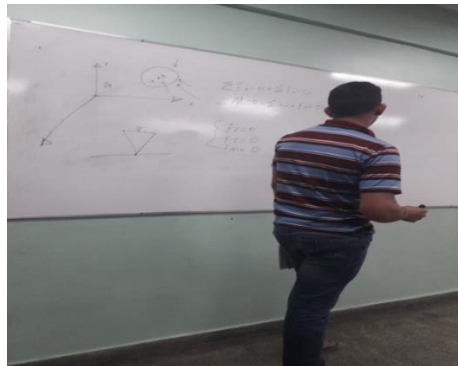


Imagem 5. Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019).

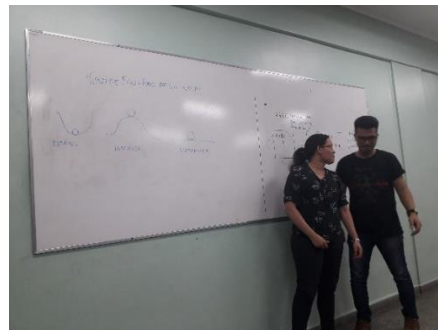


Imagem 6. Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019).

A imagem 6 mostra o quarto grupo apresentando sobre os tipos de equilíbrio de um corpo, apresentando no quadro sua forma quando estável, instável e indiferente, na sequencia eles fizeram uma aplicação sobre o conteúdo.



Imagem 7. Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019)

A imagen 7 mostra O quinto grupo em sua apresentação sobre as Leis de Kepler, um dos estudantes falou sobre a história do cientista, da importância das Leis de Kepler e de como ele chegou a essas leis, na sequencia fizeram uma aplicação e foram questionados pela professora.



Imagem 8. Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019)

A imagen mostra o grupo 6 na apresentação de uma aula sobre a Energia potencial gravitacional o aluno demonstra no quadro as equações matemáticas que comprovam esse estudo.



Imagem 9. Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019)

Imagem 9 mostra os alunos do sexto grupo em uma apresentação sobre a gravitação e os princípios da superposição com a utilização do quadro exploraram a teoria e uma aplicação.



Imagem 10. Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019)

Imagem 10 Mostra a apresentação do sétimo grupos em uma apresentação sobre a Energia cinética, com uso de uma bolinha de borracha um dos alunos demonstrando o que ocorre quando joga a bolinha no chão.

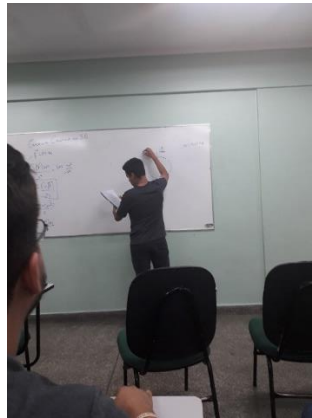


Imagem 11– Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019)

A imagem 11 Mostra a apresentação do sétimo grupo sobre a Energia cinética, um dos alunos faz a demonstração das equações matemáticas e uma aplicação.

Os alunos se saíram bem nas apresentações a professora Josefina ressaltou que eles tinham avançado bastante do começo do ano letivo até esse dia na disciplina de Física I. Parabenizou os alunos pelas apresentações e encerrou a aula. Na décima segunda aula a professora fez uma revisão geral para a segunda prova apresentando aos alunos basicamente todos os conteúdos trabalhados para a avaliação. Então foram abordados os conteúdos: cinemática rotacional, dinâmica rotacional, movimento de rotação e translação, trabalho e energia, potência, energia cinética, lei da conservação de energia, gravitação e equilíbrio, nessa tarde antes da aula preparamos a aula, preparamos também a prova, a professora pediu que eu elaborasse uma ou duas questões para a prova eu achei que eles achariam interessante se colocássemos uma questão teórica do que eles mesmos trabalharam, então elaborei essa questão Um grupo de estudantes demonstra a conservação de quantidade de movimento angular ao colocar um aluno em uma cadeira giratória segurando dois pesos nas mãos conforme a figura a seguir:



Imagem 16 – Apresentação de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA
Fonte: autor (2019)

Analisar fisicamente o sistema aluno+cadeira giratória+pesos e descreva o que acontece quando o aluno abre os braços e quando ele os mantém junto ao corpo.

No dia marcado para AP 1, dia 3 de junho realizamos a aplicação das provas e no dia seguinte corrigimos e lançamos no sistema da Universidade do Estado do Amazonas. Já foi possível ver os alunos que não teriam

chance de passar sem precisar ir para a prova final e aqueles que nem fazendo a prova final passariam e com certeza iriam desistir, poucos passaram, 22 alunos ficaram para a prova final.

II- 2. Realização das atividades experimentais pelos alunos

A primeira dupla escolheu o tema colisão para mostrar a teoria e elaborou o experimento para mostrar como podemos ver o fenômeno, o experimento da dupla foi bem interessante, eles fizeram uma rua sobre uma ripa de madeira e colocaram um carrinho e uma barreira para que após o movimento do mesmo entrasse em colisão com a barreira. Conforme mostra as imagens 17-18a seguir :



Imagem 17. Apresentação de experimento de Física I – tema Colisão
Fonte: autor (2019)

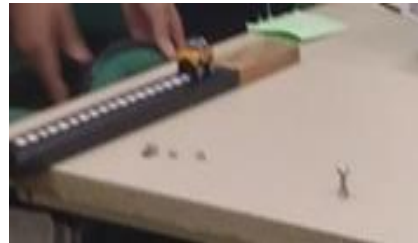


Imagem 18– Apresentação de experimento de Física I – tema Colisão
Fonte: autor (2019)

A segunda dupla apresentou teoria e um experimento, o tema escolhido por eles foi movimento rotacional eles explicaram e demonstraram um experimento com materiais simples utilizando duas taças de vidro, duas velas, um isqueiro e duas folhas de papel ofício A4. Após a vela ser acesa pelos alunos ela fazia o movimento de rotação sobre um pedaço de arame a qual estava centralizada, a dupla explicou porque a realizava esse movimento com conceitos científicos da teoria Física.

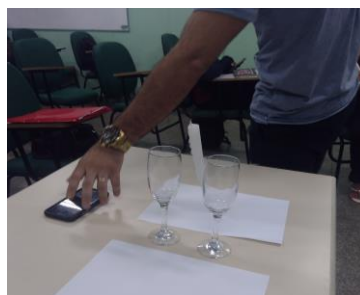


Imagem 19 – Apresentação de experimento de Física I – Tema movimento rotacional
Fonte: autor (2019)



Imagem 20– Apresentação de experimento de Física I – Tema movimento rotacional
Fonte: autor (2019)

A imagen 19 e 20 mostram a montagem de um experimento realizado pelos alunos para demonstrar o movimento rotacional.

Na apresentação da terceira dupla buscaram um experimento simples com o uso de uma Caixa de fósforo para demonstrar o deslocamento, as meninas do grupo mostraram o deslocamento dos palitos de fósforos ao acendê-los. Conforme ilustra a imagen 21.



Imagem 21. Apresentação de experimento de Física I – Tema Deslocamento
Fonte: autor (2019)

A quarta dupla realizaram um experimento com os seguintes materiais: uma garrafa pet de 200 ml com água, um barbante, um tubo pvc de 5cm, na pontado barbante superior uma caneta e na outra a garrafa pet, o tubo pvc era uma especie de regulador, na medida em que a aluna rotacionava a caneta da ponta superior a corda e a caneta formavam um circulo no ar e a garrafa subia. Podía ainda ser explorado os tres tipos de movimentos: rotacional, tangencial e linear.conforme a imagem 22.



Imagem 22. Apresentação de experimento de Física I – Tema Movimento Rotacional, Tangencial e Linear
 Fonte: autor (2019)

Já a quinta dupla realizou um experimento utilizando o skate eles mostraram a importância do referencial inercial e adotar um sistema de referência para identificar se um corpo está em repouso ou em movimento. Conforme a imagem 24.



Imagem 24. Apresentação de experimento de Física I – Sistema de Referência
 Fonte: autor (2019)

Ao instigar os alunos, a professora Josefina disse: “o que mais pode ser abordado com a utilização do skate?” Um dos alunos levantou e disse “choque Plástico professora”, e então a dupla demonstrou e disse quando ele sobe no skate o corpo dele e skate passam a ter a mesma velocidade. Conforme a imagem 25



Imagem 25. Apresentação de experimento de Física I – Tema choque plástico
Fonte: autor (2019)

A sexta dupla apresentou um experimento clássico da Física I , O Pêndulos de Newton, eles demonstraram com esse experimento a transformação de energia e o movimento oscilatório, demonstrando o que acontecia quando movimentavam os pêndulos , conforme a imagem 26.



Imagem 26– Apresentação de experimento de Física I – Pêndulos, transformação de energia e movimento oscilatório
Fonte: autor (2019)

A sétima dupla apresentou sobre o conteúdo da queda livre, demonstraram utilizando uma régua e duas moedas , colocaram sobre a mesa , a montagem consistia em uma moeda sobre uma das pontas da régua e a outra sobre a mesa , quando lançado as moedas caíam ao mesmo tempo. Um dos alunos explicou “observem que as moedas a pesar de serem diferentes tamanhos caem ao mesmo tempo pois não depende da massa e sim da aceleração gravitacional.” Conforme a imagen 27.



Imagem 27. Apresentação de experimento de Física I – Queda Livre e aceleração gravitacional
Fonte: autor (2019)

A oitava dupla apresentou um experimento sobre a Lei de Hooke , demonstrou como ocorre a deformação de uma mola usando um dinamômetro e mostrava aos colegas que de acordo com a massa anexada a ele havia uma deformação maior ou menor de deformação. Conforme a imagen 28.

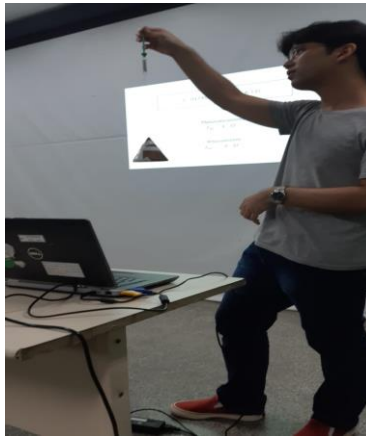


Imagem 28. Apresentação de experimento de Física I – Tema Lei de Hooke – deformação de uma mola
Fonte: autor (2019)

A nona dupla apresentou o mesmo experimento da quarta dupla mostrado na imagem 22, eles exploraram o movimento rotacional conforme a imagem 29.



Imagem 29. Apresentação de experimento de Física I – Tema Movimento Rotacional, tangencial e linear
Fonte: autor (2019)

A décima dupla apresentou dois experimentos simples praticamente sem gasto algum, na qual a mesma convidou um dos colegas de turma para participar, a aluna disse: “preciso de um voluntário”, e um dos colegas levantou, ela disse: agora você deixe seus braços retos e deixe seu corpo firme e se vire para cá, eu lhe seguro, qual a sensação? Viu esse é o nosso equilíbrio natural, quando ficamos de pé o nosso centro de massa está em equilíbrio, o nosso corpo está em equilíbrio. E nos sentimos inseguros se não conseguimos ficar em equilíbrio. Conforme a imagem 30.



Imagem 30. Apresentação de experimento de Física I – Tema Centro de massa e equilíbrio de um corpo
Fonte: autor (2019)

Em outro momento el apede para que ele fique sentado e diz: “ tenta levantar de uma vez só”, viu isso é o corpo dele tentando encontrar o equilíbrio para movimentar-se, e diretamente em seu centro de massa. Conforme mostra a imagen 31



Imagem 31. Apresentação de experimento de Física I – Tema Centro de massa e equilíbrio de um corpo
Fonte: autor (2019)

Ainda em relação ao centro de massa essa mesma dupla convida mais dois colegas, a aluna diz: “Preciso de dois voluntários um homem e uma mulher”, pede para que se ajoelhem de um lado e do outro , coloca duas caixas de fósforo na frente dele e dela, e pede para que eles se virem e tentem tocar a caixa de fósforo com a ponta do nariz. Os alunos tentam a mulher consegue tocar sem se desequilibrar, mais o homem por ter um centro de massa maior acaba se desequilibrando. Conforme mostra a figura 32



Imagem 32. Apresentação de experimento de Física I – Tema Centro de massa de um corpo
Fonte: autor (2019)

A décima primeira dupla apresenta um experimento sobre força, utiliza o plano inclinado, o material utilizado para a confecção do plano inclinado foi isopor, e emborrachado na cor verde e preto, um arame para a polia. A aluna explica sobre o diagrama de forças e pergunta: Que tipo de força vocês acham que atua sobre esse bloco? Os alunos foram falando: força peso, normal, atrito. Conforme imagem 33.



Imagem 33. Apresentação de experimento de Física I – Tema Plano inclinado : trabalhando conceitos e tipos de força
Fonte: autor (2019)

A décima segunda dupla apresentou um experimento para explicar a terceira lei de Newton (princípio de ação e reação), para a elaboração do experimento eles usaram uma caneta antiga multicores, usaram apenas a embalagem externa, na base utilizaram uma bolinha de borracha, e na ponta um pedaço de plástico. Quando eles jogavam o objeto no chão o pedaço de plástico era lançado para cima. Um efeito de um foguete, só que com a colisão e impulso da bola de borracha no chão, daí foi explorada a terceira lei de Newton pelos alunos. Conforme a figura 34 e 35.

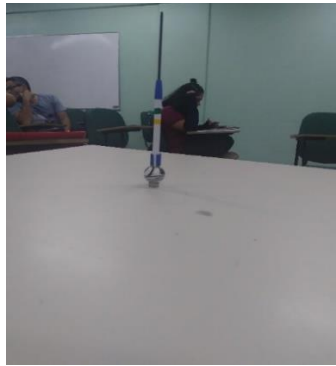


Imagem 34. Apresentação de experimento de Física I – Tema terceira Lei de Newton: Ação e reação
Fonte: autor (2019)



Imagem 35. Apresentação de experimento de Física I – Tema terceira Lei de Newton: Ação e reação
Fonte: autor (2019)



Imagem 36. Apresentação de experimentos de Física I – Tema primeira Lei de Newton: Inércia
Fonte: autor (2019)

A décima terceira dupla e última realizou um experimento sobre a primeira lei de Newton, utilizando para a elaboração: um ovo cozido, um taça com água e uma folha de papel A4 e água. O papel era colocado sobre a taça com água em seguida ele colocavam o ovo cozido sobre a folha de papel e aplicavam uma força puxando o papel para que o ovo caísse dentro da taça com água. “Observem” o aluno disse: “Porque quando eu puxar o papel o ovo não vem na mesma direção do papel? Porque ele cai dentro da taça? Vou testar.” viram isso depende da inércia pois o corpo encontrá em repouso e tende a ficar em repouso, por isso ele cai na taça. Conforme mostra a imagen 37.



Imagem 37. Apresentação de experimentos de Física I – Tema primeira Lei de Newton: Inércia
Fonte: autor (2019)

A imagen 38 demonstra a impolgação dos alunos por terem conseguido atingir os objetivos de seus trabalhos, no final de todas as apresentações registramos a participação dos alunos e a satisfação em ter aprendido Física através da experimentação.



Imagem 38. – Apresentação de experimentos de Física I – Turma de Licenciatura em Matemática- -UEA

Fonte: autor (2019)

Na última aula com a turma antes da prova final a professora Josefina conversou com os alunos e perguntou para eles o que ficou para você dessa disciplina e pediu que todos falassem.

Alguns alunos responderam:

Dentre os argumentos que justificam a respostas dos alunos estão que possibilita o processo investigativo sobre a ciência, torna a aula mais interessante, e faz com que os alunos tenham uma aproximação com os conteúdos da Física, os alunos também citam que quando eles mesmos realizam o experimento e tem que explicar a teoria contribui para a postura deles de professor em formação, e “expandi o conhecimento científico sobre as teorias da Física”, e também porque “foge um pouco dessa questão de nos avaliar somente com provas mesmo que seja só valendo um ponto apliou meus conhecimentos.”

A percepção que tive em relação as atividades experimentais apresentada pelos estudantes é que de fato despertou o interesse da turma e a forma que eles apresentaram seus trabalhos mudou a visão da professora em relação a eles que demonstravam um desinteresse pelas aulas. Ela fez questão de deixar claro para eles no término das apresentações , “

Vocês me surpreenderam . mostraram coisas interessantes e percebi que demonstraram interesse em aprender Física , confesso que tinha uma impressão errada de vocês nesse sentido, parabéns a todos”.

IV. CONCLUSIONES

Realizar essa disciplina foi uma oportunidade de aprender sobre metodologias de ensino, estratégias para lidar com uma turma de estudantes em processo de formação de futuros professores.

Apreendi também uma outra forma de ensinar Física diferente daqui eu fui ensinada na graduação, já que pouco era explorada a teoria e o ensino consistia na resolução de exercícios em listas a serem cobrados em prova.

Apreendi o valor da conciliação entre teoria e prática, as mesmas devem caminhar junto no processo de Ensino-aprendizagem, e que não precisa de um laboratório de ponta pra dar uma boa aula, basta um pouco de criatividade e conhecer bastante o conteúdo.

Apreendi também que ensinar Física não é chegar na sala de aula e dar tudo pronto aos alunos, agir como um detentor do conhecimento, mas sim que instigar, perguntar, indagar tem um valor crucial na prática docente (o valor do por que?) e que assim é possível notar o desenvolvimento do aluno e até onde eles podem ir adquirindo conhecimento na disciplina. Mostrar que a Física está no cotidiano, perceber o quanto eles valorizam as aulas práticas e os experimentos para compreender os fenômenos Físicos, e que o avanço deles começa a partir do momento que eles passam a se relacionar mais com o conteúdo, como no caso das aulas que eles elaboraram com a utilização das atividades experimentais.

Em relação as atividades experimentais foi relevante para a aproximação e melhoria dos aspectos na relação professor e alunos, a partir daí houve um despertar maior e interesse pela disciplina, sendo notável um engajamento maior por parte dos alunos , que iniciaram o ano letivo com uma visão distorcida dessa ciência, houve uma quebra de paradigma no sentido de que os alunos pensavam que iam enfrentar muitos cálculos, para eles era novo esse mix de tendências utilizado pela professora do ensino da Física abordando a teoria e a prática. Assim destaco que “Na questão de física, as primeiras lições devem conter nada além do que é experimental e interessante de ver. Um experimento bem é, em si, muitas vezes mais valioso do que vinte fórmulas extraídas de nossas mentes”. Albert Einstein (1879-1955)

Percebi também a importância das atividades experimentais investigativas pois assim é possível aproximar o aluno da Ciência através da criatividade dos mesmos, e contribuir ainda para a atividade colaborativa propiciando momento de construção de conhecimento adquirindo habilidades como de discutir sobre a Física com seus colegas e expressar isso dentro da sala de aula explorando suas teorias , conceitos e aplicações.

“Na questão de física, as primeiras lições devem conter nada além do que é experimental e interessante de ver. Um experimento bem é, em si, muitas vezes mais valioso do que vinte fórmulas extraídas de nossas mentes”. Albert Einstein (1879-1955)

E a história da Física tem valor para os alunos da graduação já que quando a professora falava sobre os alunos se interessavam pelo conteúdo.

Nesse sentido considero todos os citados anteriormente como aspectos positivos que me marcaram durante as aulas de estágio docente proporcionado na disciplina de Física - I, pelo Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia. Essa experiência com alunos da Graduação em Licenciatura em Matemática possibilitou -me uma aproximação com o processo de ensino-aprendizagem na formação de professores e ainda foi uma forma de adquirir e aprimorar habilidades para o ensino de Física.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Universidade do Estado do Amazonas por nos proporcionar esses momentos de aprendizado através do Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES e Fundação de Amparo a Pesquisa -FAPEAM

REFERENCIAS

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. Revista Brasileira de Educação, nº 19, p. 20-28, jan./fev./mar./abr, 2002. (Tradução de João Wanderley Geraldi Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Linguística). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf>). Acesso em 14 de janeiro de 2019.

CRESWELL, J. W. Trad. Magda França Lopes. Projeto de pesquisa: Métodos

qualitativo, quantitativo e misto. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ARAÚJO, M. S. T.; Abib, M. L. V. dos S. (2003). Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, p. 176 - 194. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v25_176.pdf .

OLIVEIRA, J. R. S. de Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. Universidade Federal de São Carlos, 2010.

SANTOS, H. M. dos. O estágio curricular na formação de professores: diversos olhares, In: 28ª Reunião anual da ANPED, GT 8- Formação de Professores, 2005, Caxambu. Disponível em: https://www.google.com/search?q=SANTOS%2C+Helena+Maria+dos.+O+est%C3%A1gio+curricular+na+forma%C3%A7%C3%A3o+de+professores%3A+diversos+olhares%2C+In%3A+28%C2%AA+REUNI%C3%83O+ANUAL+DA+ANPED%2C+GT+8+Forma%C3%A7%C3%A3o+de+Professores%2C+2005%2C+Caxambu.&rlz=1C1AVFC_enBR804BR804&oq=SANTOS%2C+Helena+Maria+dos.+O+est%C3%A1gio+curricular+na+forma%C3%A7%C3%A3o+de+professores%3A+diversos+olhares%2C+In%3A+28%C2%AA+REUNI%C3%83O+ANUAL+DA+ANPE D%2C+GT+8-+Forma%C3%A7%C3%A3o+de+Professores%2C+2005%2C+Caxambu.&aqs=chrome..69i57j1454j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8 Acesso em 22 de março de 2019.

ARNAIZ, P. et al. Trabajo colaborativo entre profesores y atención a la diversidad. Comunidad Educativa, n. 262, p. 29-35, 1999.

SANTOS, C. S. Ensino de Ciências: abordagem histórico – crítica. Campinas: Armazém do ipê, 2005.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. Educar, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008. Editora UFPR. 2008.: disponível: <http://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a13.pdf>. acesso em 10 de julho de 2019

VYGOTSKY, L. S. Obras Escogidas II (Pensamento Y Lenguage). Moscú: Editorial Pedagógica, 1982.

COLL SALVADOR, C. Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PARRILLA, A.; DANIELS, H. Criação e desenvolvimento de grupos de apoio para professores. São Paulo: Loyola, 2004.

COLAÇO, V. de F. R. Processos interacionais e a construção de conhecimento e subjetividade de crianças. Psicologia: Reflexão e Crítica, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 333-340, 2004.

BRAGA, M. B. P.; Kahlil, J. B. Proposta metodológica experimental demonstrativa por investigação: contribuições para o ensino da Física na termologia. dissertação de Mestrado (Ensino de ciências na Amazônia). Universidade do Estado do Amazonas. Manaus 2010. Disponível em: <http://www.pos.uea.edu.br/data/area/titulado/download/16-9.pdf>