



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE FÍSICA

ANA CAROLINE COSTA COSTA

KLEBER GOMES COSTA

**FÍSICA E APRENDIZAGEM NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: A
EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA COMO INSTRUMENTO DE
ENSINO**

Igarapé-Miri-Pará
2022

ANA CAROLINE COSTA COSTA

KLEBER GOMES COSTA

**FÍSICA E APRENDIZAGEM NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: A
EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA COMO INSTRUMENTO DE
ENSINO**

Monografia apresentado ao Colegiado a Distância de Física do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do grau de Licenciado e Física.

Orientador: Prof. Dr. João Furtado de Souza

Igarapé-Miri-Pará
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

C837f COSTA, ANA CAROLINE COSTA.
FÍSICA E APRENDIZAGEM NO 1º ANO DO ENSINO
MÉDIO : A EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA COMO
INSTRUMENTO DE ENSINO / ANA CAROLINE COSTA
COSTA, KLEBER GOMES COSTA . — 2022.
40 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. João Furtado Souza
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e
Naturais, Faculdade de Física, Belém, 2022.


1. Física. Ensino. Aprendizagem. Experimentação..
I. Título.

CDD 530

ANA CAROLINE COSTA COSTA
KLEBER GOMES COSTA

"FÍSICA E APRENDIZAGEM NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: A EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA COMO INSTRUMENTO DE ENSINO"

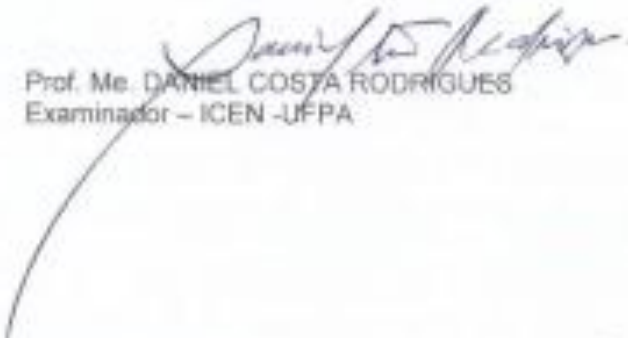
Monografia apresentada como pré-requisito para obtenção do título de Licenciado Pleno em Física pelo Colegiado do Curso de Licenciatura em Física do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal Pará, submetida à apreciação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:



Prof. Dr. JOÃO EUSTÁQUIO DE SOUZA
Orientador - ICEN - UFPA



Prof. Dr. MANOEL JANUÁRIO DA SILVA NETO
Examinador - ICEN - UFPA



Prof. Me. DANIEL COSTA RODRIGUES
Examinador - ICEN - UFPA

*A Deus, por nos ter proporcionado a vida e as
nossas famílias pelo apoio incondicional*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por estar me proporcionando este momento de conclusão de curso, porque sei que sem ele nada seria possível.

Agradeço ao meu orientador Professor Dr. João Furtado de Souza que nos auxiliou e confiou para construção e realização desse trabalho, que ao longo do curso se tornou muito mais que nosso professor, um amigo.

As discentes que nos ajudaram durante o curso e a todos que direta e indiretamente contribuíram para a finalização desse trabalho, seja com uma palavra amiga ou até mesmo um pensamento positivo.

Pois dele, por ele, e para ele são todas as coisas. A Ele seja a glória para sempre! Amém.

Romanos 11:36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Posição e sentido do movimento	25
Figura 2-Representação gráfica do movimento uniforme.....	26
Figura 3-Velocidade média.....	27
Figura 4-Interpretação geométrica da velocidade instantânea.....	28
Figura 5-Análise da derivada de uma curva.....	29

LISTA DE TABELA

Tabela 1- Experimento dos tipos de movimento	14
Tabela 2- Movimento acelerado	14
Tabela 3- Primeira lei de Newton	14

RESUMO

No desenvolvimento deste trabalho buscou-se realizar uma abordagem sobre a experimentação em sala de aula com alunos do 1º ao do ensino médio, na disciplina física. Essa abordagem consta de uma pesquisa qualitativa, por meio da revisão bibliográfica, onde buscou-se fundamentar a relevância dessa prática de ensino e sua relação com a aprendizagem. Como fundamentação teórica, utilizou-se Ausubel (2014), como principal autor, que por meio da aprendizagem significativa estabelece nova configuração das práticas significativas em sala de aula para os alunos e associá-las à aprendizagem. Nesse sentido, o objetivo do trabalho é evidenciar a relevância da experimentação para o ensino e a aprendizagem em física, já que tanto o ensino quanto a aprendizagem passam a serem entendidos de forma mais abrangentes, já que a teoria nem sempre consegue favorecer ao entendimento do fenômeno estudado. Assim, foi possível conhecer a relevância da experimentação em sala de aula, tornando o ensino e a aprendizagem uma prática cotidiana na vida da escola.

Palavras-chave: Física. Ensino. Aprendizagem. Experimentação.

ABSTRACT

In the development of this work, we sought to carry out an approach on experimentation in the classroom with students from the 1st to the high school, in the physical discipline. This approach consists of a qualitative research, through bibliographic review, which sought to substantiate the relevance of this teaching practice and its relationship with learning. As a theoretical foundation, Ausubel (2014) was used as the main author, who through meaningful learning establishes a new configuration of meaningful practices in the classroom for students and associate them with learning. In this sense, the objective of the work is to highlight the relevance of experimentation for teaching and learning in physics, since both teaching and learning come to be understood in a more comprehensive way, since theory is not always able to favor the understanding of the subject. phenomenon studied. Thus, it was possible to know the relevance of experimentation in the classroom, making teaching and learning a daily practice in school life.

Keywords: Physical. Teaching. Learning. Experimentation.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivo Geral.....	15
1.2 Objetivos Específicos	15
1.3 Justificativa.....	15
CAPÍTULO II – A EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	17
2.1 APRENDER COM SIGNIFICADO.....	17
2.2 ENSINAR FÍSICA A PARTIR DA REALIDADE DO ALUNO.....	19
CAPÍTULO III – CARACTERÍSTICAS DO ENSINO DE FÍSICA	21
3.1 ENSINO DE FÍSICA: O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS OFICIAIS	21
3.2 CONTEÚDO DE FÍSICA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO	23
3.2.1 Movimento Unidimensional	23
3.2.2.1 Referencial	24
3.2.2.2 Posição e deslocamento	25
3.2.2.3 Velocidade média, velocidade escalar média e velocidade instantânea	25
CAPÍTULO IV – METODOLOGIA	30
CAPÍTULO V – ALGUMAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS EM SALA DE AULA	32
CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS.....	16

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda a relevância da experimentação em física para os alunos do 1º ano do ensino médio, os conhecimentos produzidos nesse processo e sua relação com o ensino e a aprendizagem. Essa proposta de trabalho foi desenvolvida levando em consideração as dificuldades enfrentadas pelos alunos na compreensão dos fenômenos estudados nesta etapa de ensino.

O trabalho também apresenta a aprendizagem significativa como um suporte teórico capaz de proporcionar ao professor em sala de aula conhecimentos pertinentes em que o aluno passa de mero espectador para protagonista do ensino e da aprendizagem. Ao trabalhar o tema proposto, fica evidente a necessidade de entendimento desse processo em sala de aula e de compreender de que forma o professor pode desenvolver suas aulas de forma a possibilitar a compreensão dos assuntos estudados em sala de aula.

Ao observar os relatos dos alunos em sala de aula sobre o ensino de física, observa-se que a maneira adotada no ensino da física possibilitou a criação de estereótipos por parte dos alunos que veem a física como uma ciência distante de suas vidas e sem relevância para a sociedade. Todos esses fatos divergem com a verdadeira importância da física para o desenvolvimento humano, o qual não pode ser concebido sem ela.

Assim, temos o aluno com sua experiência não construtiva acerca da física e por outro lado, temos a própria física, “um tesouro não valorizado”. Em meio a isso temos a experimentação, como instrumento capaz de ligar esses dois extremos, que é muito presente nas salas de aula. É nesse cenário que o presente trabalho propõe como objetivo geral é evidenciar a relevância da experimentação para o ensino e a aprendizagem em física.

A contribuição presente neste trabalho, consiste no fato de que os conceitos estudados em sala de aula no 1º ano do ensino médio podem ser ensinados de forma mais prática. Desse modo, este trabalho não tem a intenção de resolver os problemas de aprendizagem em física por meio da experimentação em sala de aula. Ao contrário, vem evidenciar a o ensino da física pode ser tomado sob outros enfoques, sendo um deles a experimentação.

Nesse sentido, o desenvolvimento metodológico do trabalho corresponde à pesquisa qualitativa, e conforme o objetivo exposto é de natureza bibliográfica. O

trabalho consistiu em levantamentos bibliográficos, cuja preocupação foi extrair elementos capazes de fundamentar a compreensão do tema proposto, para inferências sobre a abordagem realizada.

Desse modo, o trabalho foi estruturado em três capítulos. Sendo que no primeiro capítulo foi enfatizada a experimentação, considerando sua fundamentação teórica, conceitos e práticas. No segundo capítulo é apresentado como os documentos vigentes propõe o ensino da física para o 1º ano do ensino médio. No terceiro capítulo é descrita a relação entre experimentação e física, apresentando algumas propostas de trabalho em sala de aula.

1.1 Objetivo Geral

Apresentar a relevância da experimentação para o ensino e a aprendizagem em física do 1º ano do ensino médio.

1.2 Objetivos Específicos

- Apresentar a teoria da aprendizagem significativa e sua reação com a experimentação;
- Compreender de que forma o ensino por meio da experimentação contribui para o aprendizado dos alunos;
- Analisar os documentos vigentes legais sobre o ensino da física para o ensino médio, especificamente para o 1º ano do ensino médio.
- Pontuar os conceitos abordados da física do 1º ano do ensino médio e suas abordagens.

1.3 Justificativa

O contato com a física do 1º ano do ensino médio é a porta de entrada do aluno ao estudo dos fenômenos físicos, os quais serão vistos nos próximos dos anos do ensino médio. No entanto, se esse contato inicial não proporcionar uma interação frutífera da teoria e da vida do dia a dia, dificilmente o aluno se sentirá entusiasmado pela física, uma vez que não lhe dará nenhum crédito em sua relevância para sua vida e para a vida da sociedade. É por isso que grande parte dos alunos sentem

dificuldade no estudo da física, já que suas interações iniciais não foram as mais animadoras.

É diante deste cenário, que o professor, agente responsável em transmitir o conhecimento da ciência física se encontra. Ou seja, como ensinar uma turma que tem a primeira experiência com a física e fazer dessas aulas uma oportunidade de ensino para eles? No campo educacional de ensino este questionamento está presente em quase todas as salas de aula e o professor é, de forma direta ou indireta, cobrado por resultados da turma.

Assim, ao apresentar a proposta da experimentação em sala de aula no ensino da física, o aluno terá a oportunidade de interagir com a teoria, compreendendo os funcionamentos das leis físicas e dos conceitos envolvidos, isso porque com a experimentação, o aluno colocará seus conhecimentos do dia a dia em conformidade com a teoria estudada, ou seja, fenômenos como a velocidade, espaço percorrido, aceleração, velocidade entre outros são corriqueiros e fazem parte da vida cotidiana serão condicionados à experiência diária do aluno dos experimentos de sala de aula.

De qualquer forma, o aluno terá condições de perceber a praticidade da física e sua relevância na vida diária, também conseguirá entender que é necessário a existência de uma fundamentação teórica matemática que dê suporte para o estudo dos fenômenos e que esses fenômenos podem sim ser verificados com experimentos simples. Assim, busca-se oferecer, por meio do trabalho desenvolvido, instrumentos aos professores que atuam nessa etapa de ensino proporcionado a dinamicidade a interação do conhecimento e a vida.

CAPÍTULO II – A EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Trabalhar a questão da experimentação da física do 1º ano do ensino médio, reflete a necessidade de mais pesquisas nessa área de conhecimento, isso a nível prático em sala de aula e acadêmico, pois são essas pesquisas que irão ser aplicadas na sociedade e que tornam as descobertas teóricas em práticas e fazem com que a atuação do profissional licenciado em física seja alicerçada pelo conhecimento coerente com o contexto educacional. Por isso, deve-se considerar não apenas a física e o ensino, mas também a realidade do aluno, que já carrega em si conhecimentos empíricos dos fenômenos físicos vistos em sala de aula.

2.1 APRENDER COM SIGNIFICADO

A dinamicidade do ensino hoje favorece à uma reflexão. De um lado temos o professor carregado de conhecimentos sistematizados, fruto de um longo processo histórico, que por meio de suas aulas repassa esses conhecimentos aos alunos, a fim de que os mesmos alunos deem continuidade à construção e aprimoramento de novas abordagens do conhecimento. Do outro lado temos o aluno que ao chegar na escola já traz um conhecimento inerente à sua vivência cultural, social, política e histórica.

Assim, os conhecimentos apresentados em sala de aula pelo professor podem não ter significado para o aluno, já que seu contexto de conhecimento é outro. É por isso que em qualquer prática de sala de aula o conhecimento deve vir acompanhado de significado para o aluno, quando isso acontece, vivencia-se o conhecimento significativo, o qual pode levar a uma aprendizagem significativa.

Por isso, levar o aluno a construir o protagonismo educacional, com certeza, é a grande meta do professor em sala de aula. Muito comum no contexto educacional, as indagações constantes de como promover um aprendizado significativo dos alunos, têm tomado atenção de professores, coordenação e pesquisadores. A partir da teoria de Ausubel¹ (2003), essas inquietações passaram a serem respondidas de maneira eficiente e concreta.

¹ Pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008) nascido em Nova York, nos Estados Unidos, Ausubel era filho de imigrantes judeus. Seu interesse pela forma como ocorre a aprendizagem é resultado do sofrimento que ele passou nas escolas norte-americanas. A concepção de ensino e

De maneira simples, resume MOREIRA (2006, p. 38) o que vem a ser a aprendizagem significativa: “a aprendizagem significativa é o processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva”.

Nesse mesmo sentido Bida e Carneiro de Paula (2008), destacam que Ausubel afirmou que a aprendizagem ocorre quando uma nova informação se ancora em conceitos já presentes nas experiências de aprendizado anteriores e, por isso, o fator mais importante que influencia na aprendizagem consiste no que o aluno já sabe.

Ao postular mecanismos de explicação dos processos psicológicos de aprendizagem humana, Ausubel criou a teoria cognitiva de aprendizagem significativa em oposição a uma aprendizagem por memorização. Para isso, formulou sua proposta dispondo conceitos importantes que inspiram uma profunda reflexão sobre o que é ensinar e aprender, particularmente em contextos escolares, de sala de aula, em que a aprendizagem verbal embora não seja exclusiva, é no mínimo dominante.

O grande salto de Ausubel em relação às outras teorias de cunho construtivista foi ter testado e comprovado que tanto a aprendizagem por descoberta quanto por recepção pode ser significativa ou memorística, contrariando assim, a defesa de outros cognitivistas, ao conceberem que para a aprendizagem ser significativa, esta precisa ser sempre por descoberta, seja essa autônoma – defendida por Piaget – ou mediada – defendida por Vygotsky (MOREIRA, 2006).

Então, do ponto de vista ausubeliano a aprendizagem por recepção é aquela em que uma informação é dada ao aprendiz por meio de aulas do tipo expositiva e o sentido que esse aprendiz dará a essa informação poderá ser significativa ou memorística. Nesse sentido, Ausubel (2003) justifica:

[...] que reflete o novo interesse para com a aprendizagem por recepção significativa através de um ensino expositivo e de materiais de instrução apropriados, tem sido o declínio das abordagens da ‘aprendizagem pela descoberta’, da ‘aprendizagem processual’, da ‘aprendizagem pela investigação’, etc. Esta última tendência tem sido acompanhada por uma vaga de interesses pelos fatores epistemológicos da aprendizagem. (AUSUBEL, 2003, p. 16)

aprendizagem de Ausubel segue na linha oposta à dos behavioristas. Para ele, aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos, dizia que, quanto mais sabemos, mais aprendemos. Quando sua teoria foi apresentada, em 1963, as ideias behavioristas predominavam. Acreditava-se na influência do meio sobre o sujeito. O que os estudantes sabiam não era considerado e entendia-se que só aprenderiam se fossem ensinados por alguém.

Mesmo explicando de forma fundamentada e testada a importância de sua proposta, os termos 'aquisição', 'retenção' e 'recepção' utilizados por Ausubel (2003), receberam, embora sem nenhuma justificativa plausível, muitas críticas, ao pressuporem que estes remetem a ideias de instrução e de aprendizagem por memorização, por meio de abordagens passivas, autoritárias e mecânicas.

2.2 ENSINAR FÍSICA A PARTIR DA REALIDADE DO ALUNO

Conhecer como é desenvolvido o trabalho do ensino da física dentro do contexto escolar, cria condições favoráveis para que ações possam ser desenvolvidas, a fim de melhorar o ensino aprendizagem dos alunos. Isso é claro que não é construído através de práticas mágicas que de uma hora para outra executa e resolve os problemas sobre essa questão.

O ensino de disciplinas, como a física em muitos lugares ainda é transmitida de forma diminuída, o modelo de interação aluno/realidade/conteúdo, não é totalmente aceita por alguns professores devido a fatores, como: maior ocupação do seu tempo e maior dedicação do mesmo com novos métodos didáticos.

Como diz Fourez (2003, p. 5), "uns dirão que é preciso convidar o aluno a entrar no universo das ciências, e outros, que dizem que não é preciso entrar no "mundinho do aluno", mas sim que ele seja capaz de analisá-lo". Nesse pensamento existe uma necessidade urgente de que o ensino de física não seja vazio de significado, mas que esteja ligado diretamente ao ambiente do aluno e que o leve a relacionar esses conhecimentos estudados no seu dia a dia. Entretanto, a realidade do ensino de física apresenta algumas dificuldades de caráter pedagógico, estrutural, ideológico e prático.

Na abordagem realizada pelos PCNs em relação ao ensino de física é enfatizado que para essa realização faz-se necessária a construção de uma estrutura geral que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento historicamente acumulado e a formação de uma concepção de física, suas relações com a Tecnologia e com a Sociedade. Portanto, é necessário considerar as estruturas de conhecimento envolvidas no processo de ensino aprendizagem – do aluno, do professor, da física. (BRASIL, 1998).

O que deve ser superado é o fenômeno da memorização, que drasticamente prejudica a vida acadêmica do aluno, impossibilitando que realizar interações

construtivas com o conhecimento, essa realidade está presente no processo de ensino, uma vez que:

Algumas das práticas mais flagrantemente absurdas empregues neste tipo de ensino incluem as seguintes: (1) uso prematuro de técnicas verbais em alunos imaturos em termos cognitivos; (2) apresentação arbitrária de factos não relacionados sem quaisquer princípios de organização ou de explicação; (3) fracasso na integração de novas tarefas de aprendizagem com materiais anteriormente apresentados; (4) uso de procedimentos de avaliação que apenas avaliam a capacidade de se reconhecerem factos discretos, ou de se reproduzirem ideias pelas mesmas palavras ou no contexto idêntico ao originalmente encontrado (AUSUBEL, 2003, p.51).

Com essa abordagem, Ausubel (2003), quer evidenciar que sem a superação dessas práticas que descartam os alunos do cenário de ensino, dificilmente haverá aprendizagem. O que se criou ao longo dos anos foram estereótipos sobre a física, como sendo uma disciplina muito difícil e que não tem relação alguma com a realidade, onde pelo contrário, é a física que consegue explicar e prever fenômenos da natureza.

É por isso, que nesse processo, tem papel muito relevante o conhecimento que o aluno já possui, fruto das diversas experiências cotidianas e carregados de significados. Assim, toda a teoria vista em sala de aula deve possibilitar intercessões com os conhecimentos dos alunos, é dessa forma que os alunos conseguirão perceber o quanto perto e inserida está a física no mundo, deste modo:

O aluno é **pessoa** e, como tal, **pensa, sente e faz** [grifo do autor]. Seus pensamentos, sentimentos e ações estão integrados para o bem ou para o mal. A aprendizagem significativa subjaz a integração construtiva, positiva, engrandecedora desses três elementos. Portanto, a facilitação da aprendizagem significativa deve também levar em conta os sentimentos do aluno; dar atenção ao afetivo, além do cognitivo; considerar o aprendiz como pessoa (MOREIRA, 2006, p. 182).

O que o autor evidencia é que o aluno, enquanto pessoa, realiza inferências sobre o mundo por meio das ações de pensar, sentir e fazer. Assim, o aluno não é apenas receptáculo de conhecimento, como uma caixa onde se armazena conhecimento de forma isolada de sua vida. Ao contrário, o aluno é capaz de interagir de forma positiva com o conhecimento, dando a ele novas abordagens e contextualizações.

CAPÍTULO III – CARACTERÍSTICAS DO ENSINO DE FÍSICA

No presente capítulo é destacado as três abordagens sobre o ensino da física. A primeira é apresentada pelos documentos oficiais, o segundo é a atuação do professor em sala de aula e o terceiro é a participação do aluno nesse processo. O que se propõe como objetivo do capítulo é mostrar a necessidade de um ensino focado no aluno, onde todos os meios materiais e teóricos devem convergir para a existência da aprendizagem.

3.1 ENSINO DE FÍSICA: O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS OFICIAIS

Em sua abordagem sobre a ciência física, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), para o Ensino Médio, evidencia a relevância da física para o entendimento e funcionamento do mundo, uma vez que são as leis físicas que governam os fenômenos que cotidianamente são experimentados e vivenciados no dia a dia. Com base nisso, deve-se considerar que “a formação geral em oposição à formação específica; o desenvolvimento de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização.” (BRASIL, 1999, p. 5).

A utilização de muitos verbos infinitivos no PCN's, indica os objetivos a serem alcançados, pois como o próprio documento evidencia, deve-se superar a prática da memorização. Isso quer dizer que a física, enquanto ciência, não deve ser simplesmente memorizada, como um conjunto de conceitos, definições, leis e fórmulas. Antes de tudo, deve-se saber organizar as informações de acordo com o nível de ensino e em seguida selecioná-las e analisa-las, a fim possibilitar novas práticas de ensino, uma vez que:

[...]a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional (BRASIL, 1999, p. 22).

A citação evidencia que é necessário a uma cultura científica, sem a qual não poderá se obter bons resultados no entendimento e compreensão dos fenômenos estudados. Neste caso, a importância da contextualização é fundamental e por isso, o professor deve ser capaz de proporcionar aos alunos fenômenos contextualizados, não apenas aqueles descritos no quadro ou que estão representados por equações nas apostilas e livros. A necessidade do desenvolvimento dessa cultura científica, também perpassa pelo professor de física, é ele o agente intermediador entre o conhecimento e o aluno.

Por isso, para os professores de física, a contextualização em sala de aula dos assuntos de física é uma obrigação, como nos aponta Souza e Heineck (2006), ao afirmarem que o professor é o responsável em instigar o aluno a ver que a teoria vista em sala de aula está em seu cotidiano e por isso deve dar atenção a ela, compreendendo os processos e conseguindo fazer previsões. No entanto, para que isso aconteça é necessário que se pesquise e adotem metodologias pedagógicas capazes de realizar essa interação entre o conhecimento teórico e a vida do dia a dia. Desse modo, deve-se evitar que o:

[...] ensino seja voltado para a transmissão de informações através de aulas expositivas utilizando metodologias voltadas para a resolução de exercícios algébricos. Questões voltadas para o processo de formação dos indivíduos dentro de uma perspectiva mais histórica, social, ética, cultural, permanecem afastadas do cotidiano escolar, sendo encontrada apenas nos textos de periódicos relacionados ao ensino de Física, não apresentando um elo com o ambiente escolar (ROSA (2005) *apud* DCE's Física, 2008, p. 63).

O que se deve evitar ao aluno é a ideia de que a física é uma ciência apenas teórica, não carecendo de práticas e aplicações no mundo. A questão central sobre isso é a falta de significados que os alunos acabam incorporados em seus estudos de física. Será que os alunos do 1º ano conseguem realizar análises e inferências sobre fenômenos que podem ser estudados com os conteúdos de sala de aula? Dificilmente não, já que o próprio PCN's evidencia que "o ensino de Física tem-se realizado frequentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado." (BRASIL, 1999, p. 48).

O documento apresenta preocupações, uma vez que, segundo o PCN's, o ensino de física pode ser tornar vazios de significados, impossibilitando que os alunos tenham a capacidade de compreender a inerência da física no mundo.

3.2 CONTEÚDO DE FÍSICA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Um questionamento que os alunos costumam a fazer ao estudar mecânica, especialmente cinemática é o seguinte: Para que serve esse estudo? Por que devo estudar essa matéria? O que isso tem a ver com a minha vida? Esses questionamentos devem ser feitos e o professor por meio de suas aulas, deve ser capaz de responder, apresentando dados concretos, pois sem uma motivação os alunos dificilmente serão capazes de se interessar pela física.

3.2.1 Movimento Unidimensional

Deve-se recordar que para muitos alunos, a física do 1º ano é o primeiro contato com a disciplina e fazer uma apresentação motivadora, contextualizada e prática é fundamental para o êxito da aprendizagem. Assim, o primeiro contato do aluno acontece com o assunto de movimento unidimensional e com os conceitos que o fundamentam. Nesse sentido, Hallyday e Resnick (2012, p. 26), evidenciam os motivos de se estudar os movimentos dos corpos:

Um dos objetivos da física é estudar o movimento dos objetos: a rapidez com que se movem, por exemplo, ou a distância que percorrem em um dado intervalo de tempo. Os engenheiros da NASCAR são fanáticos por este aspecto da física, que os ajuda a avaliar o desempenho dos carros antes e durante as corridas. Os geólogos usam esta física para estudar o movimento de placas tectônicas, na tentativa de prever terremotos. Os médicos necessitam dessa física para mapear o fluxo de sangue em um paciente quando examinam uma artéria parcialmente obstruída, e motoristas a usam para reduzir a velocidade e escapar de uma multa quando percebem que existe um radar à frente.

Ao evidenciar que a física, o movimento, é um fenômeno inerente do cotidiano, os alunos passam a se interessar de maneira mais consciente da importância e da aplicabilidade dessa ciência para a vida humana, possibilitando que os mesmos sejam instigados a se aprofundar mais nesse conhecimento, isso porque:

O mundo, e tudo que nele existe, está sempre em movimento. Mesmo objetos aparentemente estacionários, como uma estrada, estão em movimento por causa da rotação da Terra, da órbita da Terra em torno do Sol, da órbita do Sol em torno do centro da Via Láctea e do deslocamento da Via Láctea em relação às outras galáxias (HALLYDAY & RESNICK, 2012, p. 26).

O que os autores evidenciam é que a realidade é movimento e o ser humano está inserido nesse movimento, faz parte, se insere e vive. Desse modo, não há como

dizer que a física, a cinemática, não esteja associada à nossa existência. É a pessoa do professor que conduzirá os alunos a essa descoberta, de maneira gradativa, como nos aponta Nussenzveig (2013, p. 42), “A análise do movimento é um problema fundamental em física, e a forma mais simples de abordá-la é considerar primeiro os conceitos que intervêm na descrição do movimento (cinemática), sem considerar ainda o problema de como determinar o movimento que se produz numa dada situação física (dinâmica)”.

3.2.2 Conceitos básicos para o estudo da cinemática

Para descrever o movimento e suas peculiaridades, é necessário a compreensão de certos conceitos imprescindíveis como referencial, repouso e movimento, espaço percorrido, tempo percorrido, velocidade média, velocidade instantânea, velocidade constante e velocidade acelerada.

3.2.2.1 Referencial

Para começar a estudar um movimento, faz-se necessário que o mesmo seja referenciado, ou seja, que o mesmo possa ser entendido do ponto de vista de um referencial, já que todo movimento é relativo, caso isso não aconteça pode haver ambiguidades em sua interpretação, já que um corpo pode estar em repouso e movimento ao mesmo tempo, dependendo do referencial.

De maneira conceitual, Palandi *et al*, (2010, p.7), explica que:

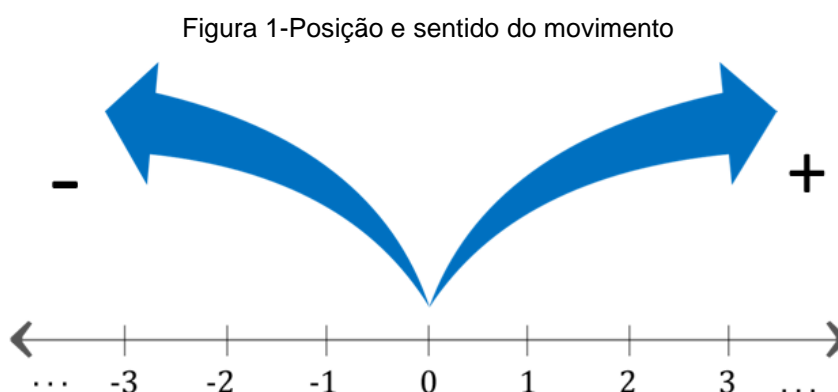
Referencial é um conjunto de três eixos ortogonais. Não podemos falar em movimento sem antes especificar o referencial. Especificar o referencial significa estabelecer como o sistema de três eixos ortogonais está disposto em relação aos corpos que participam do fenômeno que se quer descrever. A escolha do referencial é arbitrária. Então, por conveniência, escolhemos um referencial em relação ao qual a calha está em repouso e com o eixo X colocado ao longo da calha. A partir de agora, ou seja, a partir da escolha do referencial, a descrição do movimento dos corpos que participam do fenômeno passa a ser feita em relação a esse referencial e só em relação a ele

É claro que se o fenômeno do movimento esteja ocorrendo em apenas uma dimensão, as outras duas dimensões consideradas são ignoradas, já que não terão relevância no estudo.

3.2.2.2 Posição e deslocamento

Segundo Hallyday & Resnick, (2012, p. 27), “Localizar um objeto significa determinar a posição do objeto em relação a um ponto de referência, frequentemente a origem (ou ponto zero) de um eixo como o eixo x ”.

Conforme a figura 1, a posição é assinalada em um eixo marcado em unidades de comprimento (metros, por exemplo), que se estende indefinidamente nos dois sentidos. O nome do eixo, x , por exemplo, aparece sempre no lado positivo do eixo em relação à origem.



Fonte: Santos, 2021

Deve-se destacar que o sentido positivo do eixo é o sentido em que os números (coordenadas) que indicam a posição dos objetos aumentam de valor, neste caso é para a direita e o sentido oposto é o sentido negativo.

Quando acontece uma mudança de posição de uma partícula, de uma posição x_1 para uma posição x_2 , essa mudança é associada a um deslocamento², dado por

$$\Delta x = x_2 - x_1 \quad (1)$$

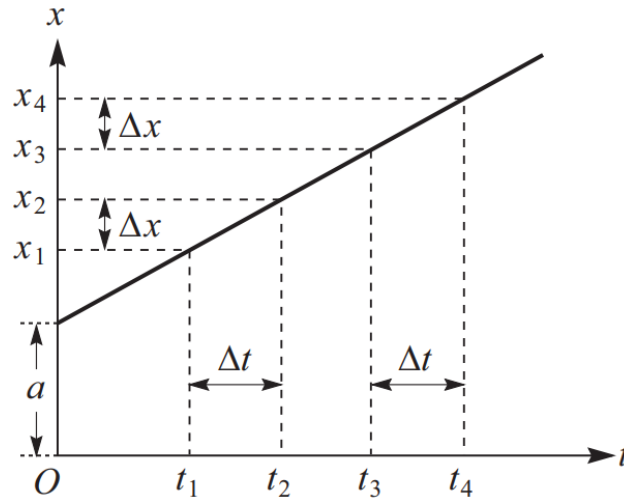
3.2.2.3 Velocidade média, velocidade escalar média e velocidade instantânea

O movimento mais simples é o movimento uniforme, que é estudado por uma função do primeiro grau e cuja representação é uma reta (figura 2).

$$x(t) = a \cdot t + b \quad (2)$$

² O símbolo Δ , a letra grega delta maiúscula, é usada para representar a variação de uma grandeza e corresponde à diferença entre o valor final e o valor inicial.

Figura 2-Representação gráfica do movimento uniforme



Fonte: Nussenzweig (2013)

É relevante observar que o movimento descrito na figura 2 apresenta percursos iguais.

$$\Delta x = x_4 - x_3 = x_2 - x_1 \quad (3)$$

Estes percursos são descritos em intervalos de tempo iguais.

$$\Delta t = t_4 - t_3 = t_2 - t_1 \quad (4)$$

Por meio desses dados é possível definir a velocidade do movimento da seguinte forma:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1} \quad (5)$$

Ao observar, graficamente ($x \times t$), a razão estabelecida entre o deslocamento e o intervalo de tempo, verifica-se que a velocidade³ v é o coeficiente angular da reta (figura 2). Ou seja,

$$v = a \text{ em } x(t) = v \cdot t + b. \quad (6)$$

Considerando (5) e fazendo t_2 igual a t qualquer, e para o tempo t_1 , um tempo inicial t_0 , considerando que:

$$x(t_0) = x_0 \quad (7)$$

A equação (7) é chamada posição inicial e obtém-se a lei do movimento retilíneo uniforme,

³ A velocidade se mede em m/s ($m \cdot s^{-1}$), ou cm/s , ou km/s , ..., conforme as unidades adotadas.

$$x(t) = x_0 + v(t - t_0) \quad (8)$$

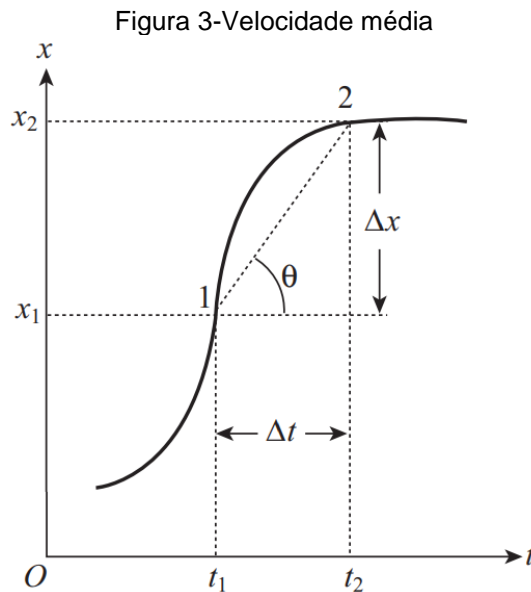
Deve-se considerar que “Qualquer movimento retilíneo não uniforme chama-se “acelerado””, (NUSSENZVEIG, 2013, p. 44). Desse modo, (5) pode-se estender (5) a um movimento de características acelerado. Para isso, basta considerar,

$$\bar{v}_{t_1 \rightarrow t_2} \quad (9)$$

Ou seja, a velocidade média entre os instantes t_1 e t_2 , com $x(t_1) = x_1$, $x(t_2) = x_2$, $\Delta x = x_2 - x_1$, $\Delta t = t_2 - t_1$, dado por:

$$\bar{v}_{t_1 \rightarrow t_2} = \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (10)$$

Interpretando geometricamente a equação (10), verifica-se que a relação é o coeficiente angular ($tg(\theta)$) da reta (figura 3), da corda que liga os extremos 1 e 2 do arco de curva correspondente no gráfico.



Fonte: Nussenzveig (2013)

Evidenciando que “A velocidade média entre t_1 e t_2 , corresponde, portanto, à velocidade de um movimento uniforme que, partindo de $x(t_1)$ em t_1 , chegasse a $x(t_2)$ em t_2 ”. (NUSSENZVEIG, 2013, p. 44).

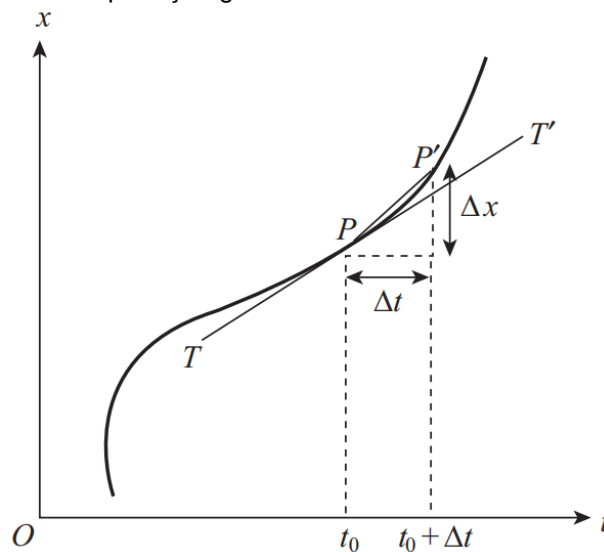
Para se conhecer a “rapidez” de um corpo em um certo intervalo de tempo, é necessário que o intervalo de tempo observado seja o menor possível. No entanto, a

compreensão do que seja o menor possível deve ser posto em uma linguagem matemática, ou seja, fazendo a utilização do conceito de limites. Desse modo, utilizando (10), tem-se:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad (11)$$

Assim como a velocidade média, a velocidade instantânea apresenta uma interpretação geométrica, por meio do seu gráfico (figura 4).

Figura 4-Interpretação geométrica da velocidade instantânea



Fonte: Nussenzveig (2013)

Vimos que $\bar{v}_{t_0 \rightarrow t_0 + \Delta t}$ é o coeficiente angular da corda PP' que liga os pontos P e P' do gráfico associados aos instantes t_0 e $t_0 + \Delta t$. O gráfico indica que quando $\Delta t \rightarrow 0$, P' se aproxima de P .

Com base no gráfico (figura 5), pode-se fazer a seguinte inferência:

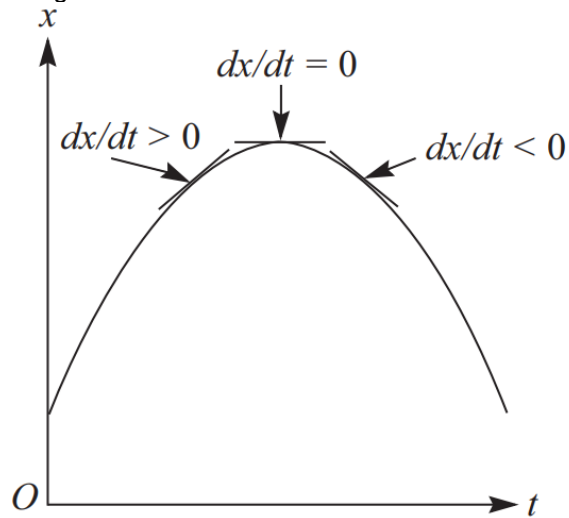
$-\frac{dx}{dt} > 0$ num ponto onde x está crescendo com t ;

$-\frac{dx}{dt} < 0$ num ponto onde x está decrescendo com t ;

$-\frac{dx}{dt} = 0$ quando a curva tem tangente horizontal no ponto considerado (pode

ser um máximo ou um mínimo ou um ponto de inflexão) (NUSSENZVEIG, 2013).

Figura 5-Análise da derivada de uma curva



Fonte: Nussenzveig (2013)

Ao analisar o gráfico observa-se que quanto mais rapidamente x está crescendo com t , mais abrupta é a curva.

CAPÍTULO IV – METODOLOGIA

Ao considerar as diversas publicações referente à experimentação em sala de aula, no contexto educacional, juntamente com a disponibilidade de materiais e livros presentes em plataformas digitais, o presente trabalho tem como instrumento investigativo a pesquisa bibliográfica, uma vez que “A pesquisa bibliográfica está inserida principalmente no meio acadêmico e tem a finalidade de aprimoramento e atualização do conhecimento, através de uma investigação científica de obras já publicadas” (SOUSA *et al*, 2021, p. 2).

Para os discentes dos cursos de graduação é praxis a utilização de pesquisa bibliográfica no cotidiano dos cursos, essa forma de pesquisa possibilita que o aluno de graduação esteja sempre atualizado com as pesquisas científicas atualizadas, proporcionando a aquisição de conhecimento e realizando inferências sobre os assuntos pesquisados por meio de comparações entre vários autores. Assim,

A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monográficas não dispensam a pesquisa bibliográfica. Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizarão pesquisas de laboratório ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas (ANDRADE, 2010, p. 25).

Segundo o autor, a pesquisa bibliográfica é inerente a qualquer atividade científica, seja qual for sua natureza. Por conta desse fato, é muito comum sua utilização como ferramenta de investigação, uma vez que qualquer pesquisa científica tem seu começo na pesquisa bibliográfica, a qual pode são utilizados “livros, artigos científicos, teses, dissertações, anuários, revistas, leis e outros tipos de fontes escritas que já foram publicados” (SOUSA *et al*, 2021, p. 3).

Ratificando com Andrade (2010), temos que a pesquisa bibliográfica ocorre por meio de:

[...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos (SEVERINO, 2007, p. 122).

Considerando a fala de Severino (2007), e a proposta da utilização da experimentação em sala de aula, como metodologia de ensino, tomou-se muitos trabalhos já publicados, proporcionando assim uma ampla visão sobre ao tema, uma vez que a ideia adotada foi utilizar trabalhos que fundamentassem a questão da experimentação em sala de aula, por meio de uma abordagem significativa, a qual contemplasse a realidade do aluno, como Ausubel (1976).

Também se utilizou de obras que fundamentassem o ensino de física, no 1º ano do ensino médio, sob o ponto de vista legal, ou seja, o ensino fundamentando pelas leis que regem o ensino, como Brasil (1999) e Souza e Heineck (2006). Por meio de obras consagradas dos cursos de física de graduação, foram utilizadas as obras de Nussenzveig (2013), Halliday e Resnick (2012), junatamente com Watari (2003), possibilitaram uma análise mais criteriosa dos fenômenos estudados por meio da experimentação.

As propostas de experiência o ensino de física foi referenciado por meio dos trabalhos de Roehrs *et al* (2018) e no site da Universidade Estadual Paulista-UNESP, do curso de física em que foram disponibilizados experimentos a serem utilizados em sala de aula, contribuindo assim para o ensino de física.

CAPÍTULO V – ALGUMAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS EM SALA DE AULA

Os experimentos que serão apresentados para serem trabalhados em sala de aula pelo professor de física possibilitam a participação dos alunos no desenvolvimento dos mesmos, de forma direta, permitindo que os eles consigam verificar as aplicabilidades dos conhecimentos teóricos, além de proporcionar que os conceitos e leis da física sejam, de certa forma, visualizados e “tocados” por meio da experimentação.

O primeiro experimento está presente no trabalho de Roehrs *et al* (2018), onde é apresentado uma prática que possibilita que o aluno faça a diferença entre os movimentos uniformes e uniformemente variados (tabela 1). Os outros dois, que trabalham o movimento acelerado e a primeira lei de Newton, estão disponibilizados no site da Universidade Estadual Paulista-UNESP (tabelas 2 e 3).

O ponto principal desses experimentos é levar o aluno a perceber que a física está presente nos fenômenos mais simples do dia a dia, mas sempre considerando que:

Para o desenvolvimento das atividades é fundamental que haja a participação dos alunos, pois o objetivo da sua participação é fazê-lo entender o tema ou conteúdo da disciplina, além de torna-lo parte integrante do processo de aprendizagem. E para isso, é importante que sejam elaborados e utilizados procedimentos que apresentem as etapas do processo de ensaio, quais dados devem ser coletados e em que momento e quais os resultados esperados (SILVA, 2019, p. 18).

Por isso, que a montagem dos dispositivos deve ser realizada pelos alunos, a fim de possibilitar à participação do processo de construção do conhecimento. Isso se dá por meio de perguntas, pesquisas e inferências que ocorrem no processo. Esse reconhecimento da experiência no processo de aprendizagem é defendido por Gaspar (2014) e Araújo *et al* (2016), entre outros.

No entanto, deve-se evitar que a experimentação se transforme em práticas mecânicas, como se fossem de manuais de instrumentos eletrônicos, pois se acontecer este fato, não se obterá resultados que proporcionem ao aluno o aprendizado, por isso o acompanhamento do professor é fundamental para o êxito do experimento, possibilitando construções positivas no aprendizado.

Tabela 1- Experimento dos tipos de movimento

TEMA	PÚBLICO ALVO	PERÍODO	OBJETIVOS	MATERIAL UTILIZADO	DINÂMICA	PROCEDIMENTOS	EXERCÍCIOS
Estudo do movimento	1º ano do ensino médio	Duas aulas	<ul style="list-style-type: none"> - Introduzir o conceito de movimento - Compreender as aplicações de movimento retilíneo uniforme e variável no cotidiano do aluno. - Identificar componentes como, deslocamento, tempo, velocidade. - Estimular o interesse dos alunos sobre o conteúdo proposto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Jogo de dominó - Régua - Cartolina - Pêndulo - Garrafa Pet - Água - Anilina - Cronômetro 	<ul style="list-style-type: none"> -As coisas se movem? O que se move? Porque se movimentam? -As coisas que parecem paradas se movimentam? -A lua, o sol eles se movimentam? - Se você está dentro do carro, tu estás se movimentando? -Em relação ao carro? -Em relação ao teu ponto de partida? 	<p>Colocados em linha, os dominós, mantendo a mesma distância entre eles, no momento em que o primeiro dominó cai este derruba o próximo e assim subseqüente, gerando um movimento uniforme.</p> <p>A segunda experiência, será com a ajuda de um pêndulo, feito de madeira reciclada, uma garrafa pet com água colorida pendurada, um furo na tampa, sobre uma cartolina, no momento que ela é arremessada em movimentos circulares, ela encontra-se em uma determinada velocidade, instantes depois esta perde força e velocidade, assim exemplificando o movimento uniforme variável.</p> <p>Outra experiência contará com a participação dos alunos no pátio, onde será sugerido para eles correrem uma determinada distância, onde será cronometrado o tempo, com estes dados podemos calcular a velocidade, assim contextualizando deslocamento, tempo e velocidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1- Como você aumenta o tempo de queda do dominó no movimento uniforme? 2- No movimento uniforme variável o que gera a variação do deslocamento?

Fonte: Roehrs et al (2018)

Uma característica desse experimento (tabela 1), tipos de velocidade, é possibilitar ao aluno, a partir de uma noção simples de velocidade distinguir o movimento uniforme do movimento uniformemente variado, por isso, o professor deve:

-Deixar que os alunos tenham tempo para se envolverem na realização da tarefa; -Dar algumas pistas aos alunos, só quando for atingido o ponto de bloqueio; -Deixar que os alunos se ajudem mutuamente e compartilhem as suas ideias; -Ouvir os alunos sem os interromper, dando-lhes mais tempo; entre outros (SILVA, 2019, p. 20).

Com essas ações, o professor estará instigando o aluno na busca por compreensão do fenômeno estudado na experimentação, e essa iniciativa do aluno em querer participar da construção do aparato para a experiência, o levará refletir em cada detalhe e associar o fenômeno com os objetos que compõe o experimento. Por isso, o professor não deve esquecer do objetivo do experimento, ou seja, a distinção entre os movimentos uniforme e uniformemente variado, uma vez que:

O primeiro passo para estudar o movimento de um corpo é descrevê-lo. A descrição do movimento de um objeto real pode ser excessivamente complexa. Então, é imperativo que se introduza uma idealização para que possa representar uma situação real mediante simplificação de muitos aspectos, tornando as equações matemáticas mais simples e solúveis. Depois de obter uma descrição de um sistema idealizado, correções podem ser introduzidas para que o resultado se aproxime melhor da situação real. (WATARI, 203, p. 160).

Com essa distinção, o aluno entenderá que o movimento uniforme é aquele que apresenta um movimento em que a velocidade não varia, ou seja, as grandezas vetoriais—módulo, direção e sentido. Deve-se atentar que os intervalos de tempo percorridos pelo objeto em MRU são sempre iguais, a distância percorrida também é igual. Nesse ponto, o professor pode mencionar que esse tipo de movimento pode ser classificado como progressivos, quando a velocidade é maior que zero, ou retrógrado, quando a velocidade é menor que zero e até mesmo apresentar a equação matemática que descreve esse movimento.

$$S = S_0 + v \cdot t$$

Onde:

- S representa o espaço final do móvel; - S_0 representa o espaço inicial do móvel; - v é a velocidade constante; - t é o tempo percorrido pelo móvel. A seguir, tabela 2, será apresentado o movimento acelerado e suas características de acordo com o experimento proposto.

Tabela 2- Movimento acelerado

TEMA	PÚBLICO ALVO	PERÍODO	OBJETIVOS	MATERIAL UTILIZADO	DINÂMICA	PROCEDIMENTOS	EXERCÍCIOS
Gotas Marcantes	1º ano do ensino médio	Duas aulas	-Mostrar o movimento de um objeto acelerado.	-Um carrinho de brinquedo; -Equipamento para aplicação de soro (equipo-soro); -Clipes; -Fita Adesiva; -Um espetinho de madeira para churrasco.	-O experimento consiste em permitir o movimento de um carrinho com velocidade constante, sendo que o carrinho possui um dispositivo que libera gotas em intervalos de tempos razoavelmente constantes. Estas deixam marcas sobre a mesa ou papel.	Primeiramente, prepare o equipo-soro, retirando sua mangueira e unindo as extremidades que antes eram ligadas por ela. Prenda (com fita adesiva) a vareta no carrinho e o equipo-soro nesta, ambos na vertical. Prenda com fita adesiva, no meio do capô do carrinho, um pedaço de linha, com aproximadamente a altura da mesa que se dará o experimento. Na outra extremidade da linha, prenda alguns clips. Na borda da mesa, prenda os clips que servirá de roldana e passe a linha por cima dos clips. Coloque o carrinho na mesa, de forma que a linha esteja esticada. Coloque água no equipo-soro e regule o gotejamento. Solte o carrinho e deixe que os clips o puxem.	1- Você observa que para intervalos sucessivos, a distância aumenta? 2- Se a distância percorrida aumentar e o intervalo de tempo permanece constante, será por que a velocidade aumentou?

Fonte: <https://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/mec05.htm>

Diferentemente do movimento uniforme, no movimento uniformemente variado, a aceleração que o móvel adquire é constante no decorrer do tempo, isso acontece porque a velocidade varia no decorrer do tempo. Assim, a aceleração fornece informação de como a velocidade está variando, ou seja, aumentando ou diminuindo no decorrer do movimento do corpo.

De princípio, o professor para possibilitar que o aluno entenda tais conceitos, deve focar na atividade experimental, uma vez que:

O aluno é incitado a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das “linguagens”, tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico. Compreende-se, então, como as atividades experimentais são enriquecedoras para o aluno, uma vez que elas dão um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens. Elas permitem o controle do meio ambiente, a autonomia face aos objetos técnicos, ensinam as técnicas de investigação, possibilitam um olhar crítico sobre os resultados (SILVA, 2019, p. 28).

O fenômeno da aceleração dos corpos está presente no dia a dia das pessoas e suas experiências com ele são tão corriqueiras que passam despercebidos sobre o fenômeno. No entanto, com a utilização do experimento em sala de aula o aluno conseguirá analisar aquilo que ele vive todos os dias, tendo compreensão e das leis intrínsecas do processo, uma vez que “, a experimentação não pode ser simplesmente considerada a estratégia metodológica principal do ensino, mas desempenharia, juntamente com outras, o papel de contribuir para o desenvolvimento do pensamento científico” (HIGA e OLIVEIRA, 2012, p. 80).

O contato direto do aluno com o aparato da experimentação possui a capacidade de instigar o raciocínio científico, o que deve ser natural para toda aula de física, sendo que a experimentação deva:

[...] ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico, bem como suas relações com outras formas de conhecimento; criar situações que agucem os conflitos cognitivos no aluno, colocando em questão suas formas prévias de compreensão dos fenômenos estudados; representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais quando se mostrarem esgotadas as possibilidades de compreensão de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se em uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal (AMARAL, 1997, p. 14).

O que se aborda aqui é a necessidade de aguçar a dimensão cognitiva do aluno, sem a qual o aluno não conseguirá obter bons desempenhos no ensino e aprendizagem em física.

Tabela 3- Primeira lei de Newton

TEMA	PÚBLICO ALVO	PERÍODO	OBJETIVOS	MATERIAL UTILIZADO	DINÂMICA	PROCEDIMENTOS	EXERCÍCIOS
Trombada	1º ano do ensino médio	Duas aulas	- Demonstrar que objetos em movimento, quando não há ação de forças externas, tendem a continuar em movimento.	- Um carrinho de aço; - Uma Bolinha de Aço; - Duas Réguas; - Um Lápis; - Um pedaço de Massa de Modelar; - Alguns Livros; - Fita Adesiva.	- O experimento consiste em deixar um carrinho, com uma bolinha presa a ele, rolar uma rampa e chocar-se com um obstáculo (veja a figura abaixo). O carrinho percorrerá a rampa, até atingir o lápis (obstáculo). Ao atingi-lo, o carrinho para; a bolinha de aço, porém, estando apenas levemente presa ao carrinho, tende a continuar seu movimento, sendo lançada para a frente.	Junte as duas régua com fita adesiva, de forma que o lado numerado de uma, coincida com a outra. Empilhe um ou mais livros sobre uma mesa reta e lisa. Apoie o começo das régua, já coladas, no topo da pilha de livros. Fixe as extremidades das régua com fita adesiva (na mesa e na pilha de livros) para que não haja escorregamento, formando assim uma rampa. Fixe um lápis com fita adesiva, a mais ou menos 20cm da base da rampa, perpendicularmente a esta. Coloque um pedaço de massa de modelar no capô do carrinho e sobre a massa de modelar, levemente presa, a bolinha de aço. Posicione o conjunto carro+massa+bolinha no alto da rampa.	1- Será que quando o carrinho parar, a bolinha continuará seu movimento? 2- O que faz a bolinha continuar seu movimento?

Fonte: <https://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/mec05.htm>

Neste experimento, o aluno é instigado a entender a natureza da primeira lei de Newton, considerando que o estudo de um fenômeno físico, à princípio, pode ser expresso por uma observação, a qual pode ser estabelecida de forma objetiva, a fim de possibilitar o entendimento do fenômeno e suas aplicações. Assim, faz-se necessário a existência de experimentos que consigam intuir nos alunos uma análise completa do fenômeno, como se o corpo em estudo estivesse em repouso ou movimento uniforme, como velocidade constante.

Desse modo, o aluno consegue particularizar um corpo em estudo, sem considerar outras influências externas sobre ele, como essa ideia tem-se o que se chama de referencial inercial. A primeira lei de Newton trata do estado de um corpo, ou seja, se um corpo está em movimento ou em repouso. Essa abordagem entre muitas coisas, permite com que se entenda a natureza dos movimentos, associando as suas causas. Assim, pode-se falar em cinemática e dinâmica, já que:

[...] o estudante precisa desenvolver um entendimento de como os cientistas produzem novas teorias e conhecimentos, precisa também compreender como os dados e evidências que suportam teorias específicas foram gerados, pois não se trata apenas de realizar observações ou fazer medidas, e precisa principalmente, compreender o papel das teorias e da atividade experimental na ciência (AMARAL, 1997, p. 17).

O processo de construção do conhecimento científico passa a ser desenvolvidos por etapas, cada etapa tendo suas próprias características. O entendimento desse fato é crucial para que o aluno não se sinta capaz de compreender certos fenômenos e saiba que a própria construção é um processo gradativo e constante, por isso não pode parar apenas nas especulações, nas equações ou no cotidiano, é o conjunto global das etapas que leva o aluno ao entendimento do que se estuda.

Sendo assim, muito além dessas abordagens, a primeira lei de Newton, nos permite compreender que, sob estado natural, a tendência de um corpo é de repouso ou de movimento uniforme, com velocidade constante. Desse modo, fenômenos relacionados à primeira lei de Newton podem agora ser analisados considerando essa lei, a qual é inerente ao nosso mundo, portanto está presente no dia a dia e o aluno dentro do seu contexto conseguirá vivenciar e explicar de forma suscinta e objetiva os elementos dessa lei.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO

As ideias e as ações desenvolvidas neste trabalho possibilitaram a confirmação de que atividades realizadas, a partir de experiências práticas em sala de aula, contribuem de maneira significativa para o ensino de física, além de favorecer uma nova compreensão no processo de ensino-aprendizagem, pois através das propostas de experimentação, os alunos podem ter mais interação com a disciplina, este fato é imprescindível para a assimilação dos conceitos físicos.

De um modo abrangente, foi possível constatar a preocupação dos autores quando, em seus trabalhos, desenvolvem estudos direcionados com o ensino de física, na tentativa de superação dessa dificuldade, foram sendo incorporadas estratégias que pudessem diminuir esse fato e como constatação, a experimentação ganhou novas perspectivas, que para os autores estudados é uma proposta metodológica a ser mais utilizada pelo professor, oferecendo subsídios de ensino e possibilitando a aprendizagem.

Dada à importância do assunto, e a limitação do tema, torna-se necessário o desenvolvimento de outras formas metodológicas que contribuam para o ensino de física não apenas no 1º ao do ensino médio, mas também em outros anos. A proposta aqui apresentada é uma parte de um todo que ainda está em desenvolvimento e precisa ser aprimorado.

Portanto, a utilização de experiência em sala de aula permite que o ensino de física adquira uma maior dinâmica no processo de ensino e aprendizagem, suprimindo as necessidades dos alunos enquanto a aplicabilidade da ciência estudada, contribui para a interação professor-aluno e aluno-aluno, pois quando são realizadas as experiências toda sala é envolvida.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Ivan A. **Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental**. Ciência & Ensino, n. 3, 1997.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico: laboração de trabalhos na graduação**. São Paulo, SP: Atlas, 2010.
- ARAÚJO, M. S. T.; ABID, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Revista brasileira de ensino de física, São Paulo, v. 25, n. 2, jun.2003. Disponível em <<http://files.fisicafulltime.webnode.com/200000014.../Ensino%20de%20Física.pdf>>. Acesso em: dez. 2016.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. 1.^a Edição. PARALELO EDITORA, LDA. Lisboa, janeiro de 2003.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio**. Brasília, MEC/SEF. 1998.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 1999.
- CARNEIRO DE PAULA, Gilma Maria. BIDA, Gislene Lossnitz. Artigo científico: **A importância da aprendizagem significativa**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1779-8.pdf>. Acesso em: 14 de ago. 2022.
- FOUREZ, G.: **Crise no Ensino de Ciências?**. Investigações em Ensino de Ciências, 8(2), ago. 2003. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html. Acesso em: 09 de ago. 2022.
- GASPAR, Alberto. **Atividades experimentais no ensino de física**. Uma nova visão baseada na teoria de Vigotski. São Paulo: LF Editorial, 2014.
- HALLIDAY, David. RESNICK, Robert. **Fundamentos de física, volume I: mecânica I**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- HIGA, Ivanilda. OLIVEIRA, Odisséa Boaventura de. Artigo científico: **A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos**. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602012000200006>. Acesso em: 22 de ago. 2022.
- MOREIRA, Marco Antonio. **A Teoria da Aprendizagem significativa e sua implementação em Sala de Aula**. Brasília:/editora da Universidade de Brasília, 2006.
- NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 1: Mecânica**. 5^a edição, Editora Edgard Blücher, 2013.

PALANDI, Joecir. FIGUEIREDO, Dartanhan Baldez. DENARDIN, João Carlos. MAGNAGO, Paulo Roberto. **Cinemática e Dinâmica**. UFSM. Santa Maria, 2010.

ROEHRS, Eliane Marcia. BRAZ, Claudia Farias. DOMINGOS, Eraci Sparremberger da Silveira. Plano de aula: **Planejamento de atividade prática escolar I**. disponível em: https://www.ufrgs.br/pibideducampolitoral/wp-content/uploads/2019/07/Planejamento_aula_01_Cinem%C3%A1tica.pdf. Acesso em: 20 de ago. 2022.

ROSA, C. W., ROSA, A. B. **Ensino de Física** - objetivos e imposições no ensino médio, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. 2005.

SILVA, Edson Diniz da. Monografia: **A importância das atividades experimentais na educação**. Disponível em: https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/posdistancia/54358.pdf. Acesso em: 21 de ago. 2022.

SOUSA, Angélica Silva de. OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. ALVES, Laís Hilário. Artigo científico: **A pesquisa bibliográfica**: princípios e fundamentos. Disponível em: revistas.fucamp.edu.br. Acesso em: 20 de ago. 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA-UNESP. **Experimentos de física**. Disponível em: <https://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/meclist.htm>. Acesso em: 20 de ago. 2022.

WATARI, Kazunori. **Mecânica Clássica** (vols.1) - 1a. ed., Editora Livraria da Física / 2003.

HIGA, Ivanilda. OLIVEIRA, Odisséa Boaventura de. Artigo científico: **A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física**: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602012000200006>. Acesso em: 22 de ago. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo, SP: Cortez, 2007.