

Experimentos com materiais de baixo custo no ensino de física na Escola Estadual Antonio Nunez Jimenez localizada em Manaus- AM/ Brasil, no período de 2021-2022¹

Experiments with low-cost materials in physics teaching at antonio nunez jimenez State School Located in Manaus - AM / Brazil, in the period of 2021-2022

Tereza Gama Evangelista²

RESUMO

A busca por uma melhor compreensão a respeito da utilização de atividades experimentais no decorrer das aulas expositivas e a identificação de dinâmicas discursivas adequadas a essa prática pedagógica têm sido motivo de diversas pesquisas, discussões e análises no intuito de proporcionar um ensino de Física mais significativo e atraente. Nesta investigação, objetivou-se, verificar a eficácia do ensino aprendizagem na disciplina Física através de experimentações usando matérias do cotidiano dos alunos da escola Estadual Antônio Nunez Jimenez localizada em Manaus-AM/Brasil, no período de 2021-2022, baseada na aplicação de atividades experimentais de demonstração em sala de aula, de forma a contribuir para a construção do conhecimento e ressignificação do processo de ensino e aprendizagem de Física. Neste sentido, focou-se a análise nos discursos que ocorrem em torno dessas atividades. O universo que compôs este estudo foi formado por Professores e estudantes do segundo ano do Ensino Médio, na Escola Estadual Antônio Nunez Jimenez localizada em Manaus-AM/Brasil, nesta investigação foi utilizada uma metodologia de natureza qualitativa e quantitativa, do tipo Exploratória descritiva, tendo como instrumento de investigação a observação

¹Artigo extraído da Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Educação da Universidad de la Integración de las Américas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Educação 2022;

²Professora Graduada em Física pela Universidade Federal do Amazonas.

livre no ambiente natural de sala de aula e uma entrevista semiestruturada com os alunos. Para facilitar a transcrição dos diálogos ocorridos em sala de aula, como recurso auxiliar, utilizou-se gravações para registro das atividades.

Palavra-chave: Atividades de demonstração. Interações discursivas. Abordagem Idealizadora.

ABSTRACT

The quest to better understand the use of experimental activities during lectures and to identify discourse dynamics suited to this pedagogical practice has driven various studies, discussions, and analyses aimed at making physics instruction more meaningful and engaging. This study sought to assess the effectiveness of physics teaching and learning through experiments using everyday materials with students from the Antônio Nunez Jimenez State School in Manaus, Amazonas, Brazil, between 2021 and 2022. The approach involved implementing classroom demonstration experiments to foster knowledge construction and reshape the physics teaching-learning process. Accordingly, the analysis focused on the discourse surrounding these activities. The study population consisted of second-year high school teachers and students at the Antônio Nunez Jimenez State School. A mixed-methods approach (qualitative and quantitative) of an exploratory-descriptive nature was employed, utilizing unstructured observation in the natural classroom setting and semi-structured student interviews as research instruments. To facilitate the transcription of classroom dialogues, recordings were used as an auxiliary tool to document the activities.

KEYWORDS: Demonstration activities. Discursive interactions. Idealizing approach.

INTRODUÇÃO

Nas escolas públicas, o estudo da Física por meio de práticas experimentais está fora do cotidiano didático-pedagógico do ensino médio. Normalmente, são inseridas nas aulas de Física, por uma escolha pessoal do professor ou até mesmo pelo desejo dos estudantes. Os livros didáticos têm mostrado a importância da realização de experiências ao adicionarem ao seu conjunto de ferramentas didático

pedagógicas, roteiros de atividades experimentais. O estudo da Física, através das práticas experimentais têm despertado interesses e curiosidades nos jovens estudantes do ensino médio acerca dos conceitos e teorias relativos aos conteúdos apresentados durante o ano letivo, possibilitando ainda a inserção da história da ciência no processo de ensino-aprendizagem.

O ensino de física auxilia na compreensão do mundo em que se vive, onde o aprendizado acaba sendo comprometido pela instrumentalização, tratamento matemático formal, desmotivando o aluno, se detendo a formalismos e modelos, não contribuindo de uma maneira efetiva e significativa na transposição dos saberes. A disciplina de Física, ela é sempre vista como uma matéria difícil de compreender, e a partir dos experimentos na sala de aula pode despertar mais interesse e facilitar o seu entendimento. Com isso, essa forma de ensinar faz com que a aprendizagem seja a mais proveitosa possível, evitando que haja prejuízos educacionais. Por isso, optou-se como principal: Verificar a eficácia do ensino aprendizagem na disciplina Física através de experimentações usando matérias do cotidiano dos alunos da Escola Estadual Antônio Nunez Jimenez localizada em Manaus-AM/Brasil, no período de 2021-2022.

A disciplina de física é vista pelos alunos como uma matéria difícil de ser compreendida ou inútil de ser aplicada no cotidiano. Porém, é a partir do estudo dela que se entende: os fenômenos, dimensões e entre outras contribuições para o desenvolvimento de tecnologias para os humanos. Por isso, é importante que os discentes entendam a necessidade de estudar essa disciplina e que o professor esteja preparado para repassar esses conhecimentos da melhor forma possível

A relevância de se utilizar experimentos com materiais de baixo custo nas aulas de Física, proporcionará aos discentes uma nova visão da disciplina, motivará e auxiliará no ensino-aprendizagem dos mesmos. Sabe-se que são inúmeras as dificuldades encontradas diariamente pelo professor de Física, tais como: aulas

tradicionais pouca atrativas, deficiência no conhecimento da matemática básica que dificulta a resolução de problemas, falta de perspectiva na área profissional, construir conhecimento junto com o aluno de forma que o aprendizado seja prazeroso e contextualizado. A disciplina de Física deveria ser ministrada de forma contextualizada com o conhecimento prévio dos alunos, eles conhecem os fenômenos só falta, um direcionamento para o entendimento de como acontece.

BREVE HISTÓRICO DA FÍSICA

A Biologia, a Física e a Química, nem sempre foram objeto de ensino nas escolas. O espaço conquistado por essas ciências no ensino formal (e informal) seria, segundo Rosa (2005), consequência do status que adquiriram principalmente no último século, em função dos avanços e importantes invenções proporcionadas pelo seu desenvolvimento, provocando mudanças de mentalidades e práticas sociais. Segundo Canavarro (1999 apud Rosa p. 89) a inserção do ensino de ciências na escola deu-se no início do século XIX quando então o sistema educacional centrava-se principalmente no estudo das línguas clássicas e da Matemática, de modo semelhante aos métodos escolásticos da idade média.

De acordo com Layton (1973 apud Rosa p. 89) já naquela época as diferentes visões de ciência dividiam opiniões. Havia os que defendiam uma ciência que ajudasse na resolução de problemas práticos do dia a dia. Outros enfocam a ciência acadêmica, defendendo a ideia de que o ensino de ciências ajudaria no recrutamento dos futuros cientistas. A segunda visão acabou prevalecendo e embora essa tensão original ainda tenha reflexos no ensino de ciências atual, este permaneceu bastante formal, ainda baseado no ensino de definições, deduções, equações e em experimentos cujos resultados são previamente conhecidos. A revolução industrial deu novo poder aos cientistas institucionalizando socialmente a tecnologia. Este reconhecimento da ciência e da tecnologia como fundamentais na economia das sociedades levou à sua admissão no ensino com a criação de unidades escolares autônomas em áreas como a Física, a Química e a Geologia e com a profissionalização de indivíduos para ensinar estas áreas.

Santos e Greca (2006) lembram que preocupação com o processo ensino e aprendizagem nas Ciências Naturais, como um campo específico de pesquisa e desenvolvimento, já completa praticamente meio século, se considerarmos como

marco inicial a criação dos grandes projetos americanos e ingleses para a didática da ciência na Educação Básica. Pode-se dizer que nas primeiras décadas desse período, mais especificamente nas décadas de 60 e 70 do século passado, havia uma preocupação maior com a estruturação do conhecimento científico tal como ele se constituiu no âmbito dos campos científicos da Física, Química, Biologia

e Geologia.

Apesar do rápido desenvolvimento da pesquisa sobre Educação em Ciências nestes últimos 40 anos, e de suas potenciais contribuições para a melhoria da sala de aula, elas não têm chegado aos professores e professoras que, de fato, fazem acontecer a educação científica em nossas escolas.

Constata-se que a pesquisa educacional tem sido desenvolvida sem a participação daqueles atores. Muito se tem produzido e dito sobre o que os professores e professoras deveriam fazer, usar e pensar para darem "boas aulas de ciências". Do alto das estruturas acadêmicas e governamentais, prescrições têm sido propostas que, em sua maioria, são literalmente ignoradas pelo professorado ou implementadas, na prática da sala de aula, de forma bastante distinta. Na realidade, o professor tem sido afastado da pesquisa educacional porque o espaço para tal não foi criado durante a sua formação inicial e nem em sua formação continuada. Concebidos como meros executores, aplicadores de propostas e ideias gestadas por outros, os professores e as professoras têm sido ainda culpabilizados pela baixa qualidade da nossa educação.

Segundo Krasilchik (2000), tomando como marco inicial a década de 50, é possível reconhecer nestes últimos 50 anos movimentos que refletem diferentes objetivos da educação modificados evolutivamente em função de transformações no âmbito da política e economia, tanto nacional como internacional. Para esta autora, na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social das nações, o ensino das Ciências em todos os níveis foi igualmente crescendo em importância, e ao ser objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, pode servir de ilustração do impacto das reformas educacionais. Durante a guerra fria, nos anos 60, os Estados Unidos da América, no afã de vencer a "batalha" espacial, fizeram grandes investimentos de recursos humanos e financeiros na Educação, para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o Ensino Médio.

A justificativa desse empreendimento baseava-se na ideia de que a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas. Nesse

movimento, que teve a participação intensa das sociedades científicas, das Universidades e de acadêmicos renomados, apoiados pelo governo, foi produzido o que também é denominado na literatura especializada de “sopa alfabética”, em razão dos projetos de Física (Physical Science Study Committee – PSSC), de Biologia (Biological Science Curriculum Study – BSCS), de Química (Chemical Bond Approach – CBA) e (Science Mathematics Study Group-SMSG) serem conhecidos universalmente por suas siglas.

Na fase dos projetos de 1ª geração, a Ciência era considerada neutra, isentando os pesquisadores de julgamento de valores sobre seu trabalho. Mesmo os cientistas que tiveram uma atuação significativa na produção da bomba atômica procuravam não assumir sua responsabilidade no conflito bélico. O objetivo do trabalho em Ciências era desenvolver a racionalidade, a capacidade de fazer observações controladas, preparar e analisar estatísticas, respeitar a exigência de replicabilidade dos experimentos. No período 1950-70, prevaleceu a ideia da existência de uma sequência fixa e básica de comportamentos, que caracterizaria o “método científico” na identificação de problemas, elaboração de hipóteses e verificação experimental dessas hipóteses, o que permitiria chegar a uma conclusão e levantar novas questões.

Para Santos e Greca (2006), estes projetos iniciais de ensino tiveram a preocupação de proporcionar uma visão globalizada de cada campo e com os processos de sua produção e desenvolvimento realizados pelos cientistas. Segundo as autoras, a compreensão do que era ciência, sua produção e validação pela comunidade científica, encontrava-se fortemente apoiada na concepção positivista de ciência e na crença de que a aplicação de seus resultados pudesse resolver os graves problemas que afligiam a humanidade, bem como prever e evitar que novos problemas surgissem. Esse período foi marcante na história do ensino de Ciências e até hoje influencia as tendências curriculares de várias disciplinas do Ensino Médio e Fundamental. Ao longo dessas últimas décadas, as modificações no contexto político, econômico e social resultaram em transformações das políticas educacionais e em mudanças no ensino de Ciências. A Lei nº. 4024, de Diretrizes e Bases da Educação,

de 21 de dezembro de 1961, ampliou bastante a participação das Ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1º ano do então curso ginasial. No

curso colegial, houve também substancial aumento da carga horária de Física, Química e Biologia. Reforçou-se a crença de que essas disciplinas exerceriam a função de desenvolver o espírito crítico através do exercício do “método científico”. A ditadura militar em 1964 mudou o cenário político do país, e também o papel social esperado da escola. No contexto da Teoria do Capital que se expande no Brasil em fins dos anos 60 e início dos anos 70, verifica-se a interferência mais direta dos EUA na política educacional brasileira. Sob a concepção de educação baseada no modelo norte-americano, para Gadotti (1991) escondia-se a ideologia desenvolvimentista visando o aperfeiçoamento do sistema industrial e econômico capitalista. Supostamente norteadas para uma filosofia voltada para a vida, esta escola voltava-se à industrialização, à “modernização”, formando, no curso secundário, mão-de-obra especializada (Lei 5. 692/71).

Esta interferência tornou-se clara e aberta a partir de 1964, com o golpe militar e, em especial, após 1968. Com o acordo MEC/ USAID (United States Agency for International Development), em 1966, definiu-se que a formação técnica profissional seria a ideal para a educação brasileira. O MEC criou em 1963 seis centros de Ciências nas maiores capitais brasileiras: São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Recife, Porto Alegre e Belo Horizonte. A estrutura institucional desses centros era variada. Alguns, como os de Porto Alegre e Rio de Janeiro, tinham vínculos com as Secretarias de Governo da Educação e de Ciência e Tecnologia, enquanto os de São Paulo, Pernambuco, Bahia e Minas Gerais eram ligados às Universidades. Algumas dessas instituições com trajetórias e vocações diferentes persistem até hoje, como a de Belo Horizonte, estreitamente associada à Faculdade de Educação da UFMG, e o Centro do Rio, hoje mantido pela Secretaria de Ciência e Tecnologia.

Os outros desapareceram ou foram incorporados pelas universidades onde passaram a se estruturar grupos de professores para preparar materiais e realizar pesquisas sobre o ensino de Ciências. Com a expansão dos programas de pós-graduação e delineamento de uma área específica de pesquisa – Ensino de Ciências, as organizações acadêmicas assumiram a responsabilidade de investigar e procurar fatores e situações que melhorem os processos de ensino e aprendizado nesse campo. Esse movimento ocorre agora nos Centros de Ciências ou nas Universidades e ganha atenção das autoridades federais e instituições internacionais, estabelecendo

programas como o Premem (Projeto de Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática) e o SPEC (Subprograma de Educação para a Ciência), vinculado à Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e mais recentemente o Pró-Ciências e os programas de educação científica e ambiental do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

No plano internacional o processo foi equivalente. Outros valores e outras temáticas ligadas a problemas sociais de âmbito mundial foram sendo incorporados aos currículos e tiveram repercussões nos programas vigentes. Os estudos de ciência, tecnologia e sociedade (CTS), como campo interdisciplinar, originaram-se dos movimentos sociais das décadas de 60 e 70, sobretudo devido às preocupações com as armas nucleares e químicas e ao agravamento dos problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico (Cutcliffe, 1990, apud Santos e Mortimer, 2003, p. 96). Em relação direta a esses movimentos, cresceram o interesse e o número de pesquisas sobre as consequências do uso da tecnologia e sobre os aspectos éticos do trabalho dos cientistas, como a sua participação em programas militares e a realização de experimentos na medicina e biotecnologia.

Para Santos e Mortimer (2001), o movimento CTS surgiu em contraposição ao pressuposto cientificista que impregnava os currículos na década de 60 e valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. Segundo Santos e Greca (2006), essa crença perdeu força na década de 70, pois os profissionais formados para aplicar os resultados dos avanços científicos e tecnológicos começaram a ter dificuldade em dar conta dos problemas e “parecem ter perdido o rumo de suas atividades à medida que o seu conhecimento se adequava cada vez menos às situações práticas demandadas pela sociedade”

(Maldaner, 2003, p. 49-50).

Segundo Krasilchik (2004 apud Borges e Lima 2007 p. 167), nesse período o ensino de Ciências no país apresentou-se contraditório. Embora os documentos oficiais (LDB/1971) valorizassem as disciplinas científicas, o período de ensino a elas disponibilizado fora reduzido por força de um currículo de viés tecnicista, fortemente impregnado por um caráter profissionalizante. Além disso, apesar de os currículos

enfatizarem “aquisição de conhecimentos atualizados” e a “vivência do método

científico”, o ensino de ciências, na maioria das escolas brasileiras, continuou a ser descritivo, segmentado e teórico. Superada a ideia de produção de projetos de ensino, já nos anos 70 começou-se a constatar as enormes lacunas na formação científica e na educação em geral das novas gerações diante das necessidades sempre maiores de conhecimentos e que mudavam rapidamente.

A crítica à concepção da Ciência como neutra levou a uma nova filosofia e sociologia que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e a tecnologia (C&T) como processos sociais. As implicações sociais da Ciência incorporaram-se às propostas curriculares nos cursos ginasiais da época e, em seguida, nos cursos primários. Simultaneamente às transformações políticas ocorreu a expansão do ensino público cuja principal pretensão não mais era formar cientistas, mas fornecer ao cidadão elementos para viver melhor e participar do breve processo de redemocratização ocorrido no período. A admissão das conexões entre a ciência e a sociedade implica que o ensino não se limite aos aspectos internos à investigação científica, mas à correlação destes com aspectos políticos, econômicos e culturais.

Os alunos passam a estudar conteúdos científicos relevantes para sua vida, no sentido de identificar os problemas e buscar soluções para os mesmos. Surgem projetos que incluem temáticas como poluição, lixo, fontes de energia, economia de recursos naturais, crescimento populacional, demandando tratamento interdisciplinar.

Essas demandas dependiam tanto dos temas abordados como da organização escolar. Este movimento de Ciência Integrada, que teve apoio de organismos internacionais, principalmente a Unesco, provocou reações adversas dos que defendiam a identidade das disciplinas tradicionais, mantendo segmentação de conteúdos mesmo nos anos iniciais da escolaridade. Os processos que ocorriam na sociedade tais como o fim da guerra fria, a competição tecnológica entre países e o agravamento dos problemas sociais e econômicos também tiveram impacto nos currículos escolares, que passaram a destacar a importância dos estudantes estarem preparados para compreender a natureza, o significado e a importância da tecnologia para sua vida como indivíduos e como cidadãos.

Para tanto, os cursos deveriam incluir temas sociais relevantes que tornassem os alunos aptos a participar de modo melhor qualificado de decisões que afetariam

não só sua comunidade, no âmbito local, mas que também teriam efeitos de alcance global. A Física participa do desenvolvimento científico e tecnológico com importantes

contribuições específicas, cujas consequências têm alcance econômico, social e político. É lamentável quando se ouve “eu odeio física”, e mais lastimável ainda é lembrar que essa disciplina dispõe de todos os requisitos para estar entre as mais dinâmicas por se tratar de uma ciência experimental e cotidiana. No entanto, poucos são os alunos que realmente se apropriam desse saber. Isto é comprovado nos altos índices de reprovação que demonstram um baixo nível de aproveitamento. As informações veiculadas pelos meios de comunicação são superficiais, errôneas ou exageradamente técnicas.

Dessa forma, as informações recebidas podem levar a uma compreensão unilateral da realidade e do papel do conhecimento físico no mundo contemporâneo. Transforma-se a Física na grande vilã do final do século. A Física no ensino médio deve assegurar que a competência investigativa resgate o espírito questionador, o desejo de conhecer o mundo onde se habita, logo é uma ciência que permite investigar os mistérios do mundo, compreender a natureza da matéria macroscópica e atômica. Porém a Física é ensinada de forma desarticulada e vem sendo realizada mediante apresentação de conceitos, leis e fórmulas matemáticas, exercícios repetitivos que apenas estimulam a memorização e automatização (BRASIL, 2000).

As pesquisas relacionadas ao ensino de Física demonstram que o ensino atual tem assumido o caráter de preparação para a resolução de exercícios de vestibular. Para esses autores, a situação é comprovada ao observarmos o uso indiscriminado de livros e assemelhados recheados de exercícios preparatórios para as provas dos vestibulares e que, em sua essência, primam pela memorização e pelas soluções algébricas (ROSA, 2005). Assim, o aluno fica preso a fórmulas sem saber a teoria e a história por trás da tal fórmula, um conhecimento parcial e descartável, usado somente para passar no vestibular.

No ensino superior as disciplinas são mais aprofundadas e requer um conhecimento básico que supostamente o acadêmico adquiriu no ensino médio. Sem essa base, a aprendizagem de matérias relacionadas à Física no ensino superior forma uma barreira para a vida acadêmica do aluno, dificuldade essa que é provada a cada semestre com os altos índices de reprovação. Entender por que os alunos

chegam à graduação com dificuldades em compreender a Física em números, relacionando as medidas, bem como no entendimento das relações algébricas.

A IMPORTÂNCIA DOS EXPERIMENTOS NAS AULAS DE FÍSICA É amplamente aceito que alunos e professores encontram muitas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Física. As aulas de Física costumam ser ministradas por professores de forma estritamente teórica, enfatizando apenas conceitos e memorizando leis. Os cursos de Física Experimental visam implementar ações que aumentem o interesse dos alunos pela disciplina e demonstrem maneiras de usar essas aulas como alimento para reflexão para entender as causas e efeitos que ocorrem em nosso dia a dia.

Essa prática de experimentação também pode auxiliar na tomada de decisões, pois melhora a observação, a paciência e a curiosidade e faz parte de uma dimensão que permeia a sala de aula. Com base nisso, pode-se dizer que por meio da observação e do trabalho em equipe podemos promover a educação cidadã à medida que passamos a compreender a vida ao nosso redor e buscamos a importância do diálogo e da compreensão coletiva em relação aos fenômenos observados.

Segundo Medeiros (2021), a importância de estudar esse tema é dada pela relevância que têm atualmente, pois é através da aula experimental que o aluno pode unir a teoria com a prática. Através desse ponto o docente pode levantar perguntas e questionamentos despertando a curiosidade no aluno e deixando que o próprio sane suas dúvidas com os resultados dos experimentos, utilizando também a criatividade na hora de criar os experimentos.

A prática em laboratório é uma ferramenta fundamental no processo de ensino aprendizagem, já que, além de cumprir o conteúdo previsto, forma indivíduos capazes de construir sua marca na sociedade como seres humanos desenvolvidos, críticos e sensíveis, tornando-os cidadãos ativos e participantes, efetivamente agentes de transformação. Portanto, as aulas experimentais no ensino de Física são de fundamental importância e têm sido enfatizadas por muitos autores.

Segundo Lima (2019), um dos problemas relacionados ao ensino de Física está ligado na dificuldade que o aluno possui em construir o conhecimento de uma forma que chegue a ser prazerosa. A disciplina é encarada pelos alunos como algo muito difícil de aprender e pelos professores como uma matéria difícil de ensinar, isso torna

a aprendizagem um objeto abstrato e longe da realidade desejada.

No ensino experimental somam-se importantes contribuições da teoria da aprendizagem em busca da formação do conhecimento. Os conteúdos são assimilados de forma significativa quando relacionada a outras ideias e conceitos,

ficando evidente para o aluno. Essa prática, inclusive, auxilia na busca de outros conhecimentos. Dessa forma, podemos observar a importância da interação prática e teórica no ensino de Física. Segundo Ausubel (1980), por exemplo, para que ocorra a aprendizagem, é necessário partir daquilo que o aluno já sabe. É a partir dessa perspectiva que os professores devem criar situações didáticas com a finalidade de descobrir esse conhecimento, definido, previamente, a partir da realidade dos estudantes, para que se criem suportes para facilitar os conhecimentos adquiridos ou construídos.

Fazendo a utilização dos experimentos, o discente pode interpretar o conteúdo que está sendo estudado com um novo olhar e também se questionar sobre os fenômenos que ocorrem. Para Luz (2016), a experimentação é uma ferramenta motivacional, pois estimula a curiosidade dos alunos, restando apenas uma condução docente equilibrada entre teoria e prática. Desta forma, devemos destacar a importância do planejamento nas escolhas dos materiais utilizados, objetivos, metodologias e resultados esperados.

Segundo Alves e Lima (2018), outro problema é a falta de recursos laboratoriais adequados e também a falta de infraestrutura, pois algumas escolas não possuem laboratórios bem equipados ou os mesmos são inexistentes. Podemos citar também a superlotação das salas de aula, dificultando a realização de experimentos práticos de maneira eficaz e segura. Garantir a segurança dos discentes durante experimentos práticos é indispensável, caso contrário a atividade será impossibilitada. Para Alves e Lima (2018), uma outra dificuldade é a falta de formação docente específica. Pois alguns professores não tiveram uma formação adequada para elaborar e conduzir experimentos de maneira eficaz. Podemos descrever também a dificuldade com os gastos financeiros para alguns experimentos por serem dispendiosos devido à necessidade de adquirir materiais específicos, sendo assim um desafio para as instituições que possuem orçamentos bastante limitados.

A ampliação do entendimento dos conteúdos teóricos ministrados em sala de

aula está sendo avaliada por meio de aplicação de um pré-teste e de um pós-teste, no início e ao final da aula experimental. A técnica da observação também foi realizada no acompanhamento das atividades. Os resultados percebidos até o momento têm demonstrado que é de grande importância alunos se defrontarem com situações reais, relacionando teoria e prática, tendo como finalidade descobrir mais sobre o assunto e, principalmente, compreender determinado conteúdo.

Quando tal conteúdo é abordado de maneira prática, através de uma experiência, o aluno passa a ver tal assunto de uma maneira mais clara, muitas vezes, relacionado com fenômenos presentes no seu dia a dia. Tal percepção é de grande importância, pois é através dela que barreiras são quebradas, expandindo a visão sobre o conhecimento de forma que somente a parte teórica jamais conseguiria fazer.

Historicamente, não se pode negar que as atividades práticas desempenham um papel fundamental na aprendizagem de conteúdos científicos.

A experimentação desempenhou um papel fundamental na consolidação das ciências naturais a partir do século XVII, pois as leis formuladas eram o crivo de situações empíricas propostas numa lógica sequencial de formulação de hipóteses e verificação de consistência. Alcançou um lugar privilegiado na proposta de uma metodologia científica orientada para a racionalização de procedimentos por meio da assimilação de modos de pensar característicos como a indução e a dedução (GIORDAN, 1999).

Essa metodologia ainda está sendo trabalhada hoje. O uso de experimentos em sala de aula pode significar coisas diferentes e servir a propósitos diferentes em termos de aprendizagem. Tradicionalmente, a experimentação como ferramenta didática tende a reproduzir as etapas do método científico, partindo da observação dos fenômenos e culminando em uma suposta revelação da verdade sobre os fatos (VILELA et al., 2007). Todo o conhecimento se desenvolve na interação entre a teoria e a prática, do pensamento e da ação. O conhecimento científico é o resultado das ações do homem sobre os objetos e fenômenos, direta ou indiretamente, procurando extrair destes o que, em determinado momento, representa o motivo central de sua atuação (Rionda Sánchez, 2019).

“A experimentação no ensino da física constitui um recurso pedagógico importante que pode auxiliar na construção de conceitos” (Ferreira; Hartwig; Oliveira, 2010, p.101), e como sublinha Bellot Naranjo (2017, p. 3): “uma

assimilação profunda das leis da natureza e sua aplicação na atividade prática só é possível quando a atividade prática constitui a base do ensino, a qual é organizada e dirigida pelo professor”.

De acordo com o nível de ensino de Física e o papel que a atividade experimental desempenha, Gottardo e Diminnighini (2010) sugerem que a prática laboratorial como elemento motivacional do ensino de Física é uma aprendizagem produtiva e, portanto, um estudo acadêmico mais poderoso por grupos de alunos. Esses autores enfatizam o potencial do trabalho experimental no ensino de ciências.

Assim, o experimento físico escolar permite ao aluno relacionar com objetos concretos das ciências, uma vez que ao observar e realizar experimentos, conhecem a natureza dos fenômenos, fatos e acumulam dados para estabelecer comparações, generalizações e conclusões. Ele é, ao mesmo tempo, um procedimento para obter conhecimentos e confirmar a sua veracidade, pois permite desenvolver as habilidades experimentais nos alunos.

O experimento físico escolar se pode classificar em experimentos demonstrativos, que são as atividades experimentais realizadas pelo professor (ou por um ou dois alunos preparados por ele), enquanto o restante dos alunos participa na observação, análise e interpretação dos resultados ao responder, de forma consciente, às tarefas durante o desenvolvimento deste. São experimentos simples realizados em qualquer tipo de aula. Os experimentos de aula são os trabalhos experimentais realizados pelo aluno sob a orientação e controle do professor durante um determinado tempo de aula. Ele é feito com técnicas simples (Ballesteros apud Rodríguez Rivero, 2007, p. 30). Já a prática de laboratório é a forma organizativa docente espaço/temporal em que, sob a orientação do professor e tendo em conta os objetivos e conteúdo, atua-se de maneira consciente sobre o objeto de estudo real ou virtual, com uma instrumentação real ou virtual, o que leva o aluno a obter, processar e analisar as informações.

Experimentação em Física no processo de ensino-aprendizagem é importante à luz de seu papel pedagógico em ajudar o aluno a compreender fenômenos e conceitos físicos. A clara necessidade do aluno de se relacionar com os fenômenos aos quais os conceitos se relacionam justifica a experimentação como parte do contexto escolar, sem representar uma ruptura entre teoria e prática (PLICAS et. Al.

2010) permite que os alunos manipulem objetos e ideias e negociem significados com cada um outro e com o professor durante a aula. É importante que as aulas práticas sejam conduzidas de forma agradável para que não se torne uma competição entre grupos, mas sim uma troca de ideias e conceitos na discussão dos resultados.

A função do experimento é fornecer a Teoria para um. Na realidade, poderíamos pensar que isso poderia ser feito como uma atividade educacional em diferentes níveis dependendo do conteúdo, metodologia utilizada ou os objetivos que se deseja com a atividade (BUENO et. Al., 2017). A experimentação vem sendo usada para demonstrar o conteúdo que está sendo trabalhado, mas a experimentação para resolver problemas pode tornar a ação do aluno mais ativa. No entanto, isso requer desafiá-los com problemas reais; motivar e ajudar os a superar problemas que parecem intransponíveis; Possibilitar a cooperação e o trabalho em grupo; avaliar não apenas sob a ótica da atribuição de notas, mas com o intuito de criar medidas que interfiram na aprendizagem (GUIMARAES, 1999).

A educação deve se desenvolver com a ciência desde cedo fazendo a ligação entre conhecimentos teóricos, procedimentos específicos e hábitos de pensamento, sendo bastante relevante a discussão sobre este tema no cenário atual conforme apresentado nos estudos de (MEDEIROS 2021). A experimentação pode ser usada como uma ferramenta de fuga da aula teórica tradicional para uma aula prática dinâmica motivadora. Deste modo, foi feita uma revisão da literatura e reunido algumas das publicações mais atuais sobre este tema (A importância dos experimentos no ensino de Física na sala de aula) com o objetivo de trazer uma proposta viável para a experimentação diante de todas as dificuldades expostas.

A construção do conhecimento não é algo alcançado trilhando um caminho solitário, deve ser alcançado em conjunto, unindo ideias e pensamentos diversos, para que assim possa ser concretizado um trabalho da melhor maneira, devem ser buscadas evidências que deixem a teoria irrefutável. Esse processo, às vezes é árduo e por diversas vezes duram anos, por esse motivo fica mais evidente que o trabalho coletivo é crucial na busca do aperfeiçoamento seja de uma técnica ou de uma melhor compreensão de um determinado conteúdo (CONEDU, 2017, p.18).

Um trecho de Chassot (2003), que chama a atenção para os perigos do reducionismo, do fazer em prol dessa modalidade de ensino prático em laboratório, que virou moda. Isso porque os alunos muitas vezes só vão ao laboratório para

experimental, independentemente do que está sendo estudado na disciplina. Pois muitos são os professores que não se interessam pela aprendizagem real de seus alunos que apenas fingem estar ensinando (TREVISAN, 2008). As principais funções e importância da experimentação na ciência conduzem a três tipos básicos de Respostas: de natureza epistemológica, que assume que as experiências servem para provar a teoria e revelar a visão tradicional da ciência; os de natureza cognitiva que presumem que as atividades experimentais podem facilitar a compreensão do conteúdo; e os de caráter motoprofissional que acreditam que os cursos práticos ajudam a despertar a curiosidade ou o interesse pelo estudo (BUENO et. al., 2007).

Podemos concluir que a realização de experimentos auxilia na aproximação da física em sala de aula com o cotidiano dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas por estarem relacionadas às necessidades humanas básicas como: alimentação, vestimenta, saúde, moradia, transporte, etc., e o mundo inteiro precisa entender tudo isso, i. H. As aulas de física precisam desenvolver a capacidade dos alunos de compreender os fenômenos físicos de sua vida diária (FARIAS et. Al., 2009).

METODOLOGIAS INOVADORAS PARA O ENSINO DA FÍSICA

A Física nas escolas é vista como uma mera disciplina de cálculos em que é explanada a teoria, mas a prática não é utilizada sendo que não utilizam meios inovadores para que possam melhorar o entendimento e o aprendizado dos alunos pela disciplina. A Física para os alunos é vista como uma disciplina muito difícil que envolve apenas o cálculo, para mudar isso é preciso que os professores planejem suas aulas de forma que haja o entendimento sobre o conteúdo abordado dentro da sala de aula. Segundo Oliveira (2017, p.10): *“Os recursos tecnológicos são instrumentos de promoção à melhoria da qualidade do ensino aprendizagem, especialmente em física, onde os alunos têm a oportunidade de não só assimilarem os conteúdos, mas visualizarem o que está sendo estudado”*.

No ensino de Física, Moreira (2018) adverte que as situações-problemas não fazem sentido aos estudantes e que não possuem um nível crescente de complexidade. Dessa forma, os estudantes não compreendem os conceitos que tornam possível a aprendizagem dessa ciência, o que contribui para que não sejam

críticos do seu próprio processo de ensino, aceitando acriticamente teorias e modelos, favorecendo interpretações de senso comum. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta a educação básica no Brasil, estabelecendo competências, habilidades e conhecimentos a serem desenvolvidos pelos estudantes, com foco na formação integral e cidadã. No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve ampliar e sistematizar as aprendizagens do Ensino Fundamental, promovendo a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias de Biologia, Física e Química, bem como a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos.

Tal área busca ainda favorecer o pensamento crítico, a tomada de decisões éticas e responsáveis e a compreensão da ciência como forma de organização do conhecimento em diferentes contextos históricos e sociais (Brasil, 2018). Portanto, métodos inovadores são todos meios utilizados pelos professores em sala de aula para potencializar o ensino e a aprendizagem dos alunos por meio dos recursos tecnológicos utilizados para ensinar Física de forma mais atrativa e, além de ajudar a compreender o conteúdo de conhecer a teoria, a compreender na prática tanto por meio de experimentos quanto por meio de aplicativos que podem ser utilizados em sala de aula como metodologia de ensino, bem como no entendimento da aritmética com instrumentos utilizados no dia a dia de cada aluno.

As metodologias ativas de aprendizagem são compreendidas como metodologias pedagógicas inovadoras que proporcionam ambientes de aprendizagem onde o estudante participa ativamente como sujeito protagonista da sua aprendizagem, buscando sempre o desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade dentro deste processo (RODRIGUES; LEMOS, 2019). Neste sentido, a aprendizagem efetivamente ocorre quando o estudante reconhece como importante o objeto de estudo, interage com os pares de diversas formas: prestando a atenção enquanto ouve; falando e incentivando; perguntando e esclarecendo dúvidas durante o processo; discutindo e emitindo sua opinião; fazendo e participando do processo de construção do conhecimento de maneira coletiva; ou ensinando e discutindo com os colegas aquilo que foi compreendido (RODRIGUES; LEMOS, 2019; TEIXEIRA, 2018).

Dessa forma, os alunos assimilam com seu cotidiano e assim aprenderem a física de uma forma diferente do ensino tradicional. A Física é vista como uma

disciplina de mera memorização, como ainda se encontra na maioria das escolas o uso de métodos tradicionais em que o estudo da mesma se volta somente para os cálculos e não são utilizados meios para que se possa transmitir conhecimento de forma que os alunos possam compreender os conteúdos abordados.

Segundo Oliveira (2011, p. 10):

A inovação pedagógica, hoje, é imprescindível na prática docente, uma vez que não se concebe mais aulas expositivas e discursivas, onde o aluno apenas recebe o conhecimento e o pratica através de exercícios repetitivos. Inovar é, antes de tudo, buscar novas metodologias de ensino que levem o aluno a questionar, a construir seu próprio conhecimento.

É fundamental que os professores procurem envolver os alunos no contexto do que está sendo ensinado dentro da sala de aula procurando motivar os alunos e envolver os mesmos para que se possa construir seu próprio conhecimento. Além de buscar metodologias inovadoras para melhorar o ensino aprendizagem dos mesmos. Segundo Costa (2013, p. 8): “Ao longo dos últimos quarenta anos, os pesquisadores em ensino de Física têm manifestado a importância e a necessidade da realização e atualização de abordagens experimentais para atrair o interesse dos alunos da educação básica para o estudo daquela disciplina”.

Costa (2013) refere-se à necessidade de o docente utilizar metodologias inovadoras que possam atrair o interesse dos alunos para a disciplina de Física e procurar mostrar na prática o que deve ser ensinado dentro da sala de aula fazendo com que os alunos possam assimilar a teoria com a prática, onde parte daquilo que é visto na teoria pode ser compreendido melhor na prática fazendo que torne mais fácil a compreensão dos alunos. O autor também afirma que as metodologias inovadoras auxiliam no desenvolvimento de uma opinião crítica quanto às concepções errôneas sobre a Física associada única e exclusivamente à Matemática e ao desenvolvimento de atividade experimentais restritas a um laboratório estruturado.

Conforme descrito na própria BNCC:

[...] área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias—integrada por Biologia, Física e Química—propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (Brasil, 2018, p.537).

A disciplina de Física é vista como se fosse uma matéria somente de cálculos, onde não são procurados meios para melhorar o ensino e aprendizagem dos alunos como também para despertar o interesse dos mesmos, sendo que a Física é uma ciência que envolve a Matemática, a Biologia, a Química, e a Ciências sendo que é uma disciplina que envolve a parte teórica em que é fundamentado os princípios físicos além da parte de cálculo em que a prática é fundamental para que possam resolver os afetivos cálculos até mesmo para compreendê-los. Os professores precisam procurar metodologias inovadoras para que tornem as aulas mais atrativas, pois além dos alunos compreenderem o que lhe é proposto a aula se tornará mais interessante. Procurando sempre a interação do aluno com o professor e o que está sendo abordado, pois na Física essa interação é fundamental, pois está ligado com tudo o que fazemos, procurando explicar a teoria e mostrar na prática para que assim possam ser assimilados os conceitos apresentados que se veem, ouvem, sentem e fazem.

Segundo Moreira et al (2013) há uma necessidade de mudar a forma como são aplicadas as aulas de Física, para que não ocorra apenas de maneira tradicional, mas de forma que possa envolver os alunos e procurando metodologias adequadas de acordo com o assunto a ser abordado, uma metodologia que é citada pelos autores são os experimentos que são fundamentais para formalizar o que foi exposto na teoria procurando dinamizar as aulas.

Na visão dos autores, “o que ensinar de Física”, passou a centrar-se sobre “para que ensinar Física”, explicitando a preocupação em atribuir ao conhecimento um significado no momento de seu aprendizado. Percebe-se que os autores destacam sobre como devem ser abordados os conteúdos, de que forma devem ser ensinados procurando incluir a importância do estudo da Física para que se possa compreender o significado dos conceitos, assimilando assim aprendizados dos mesmos. Segundo Moraes e Teixeira (2015, p. 01) “[...] a proposta consiste na utilização de recursos tecnológicos associados à adequadamente aos recursos usualmente empregados no ensino de física”.

Para que se possa conseguir despertar o interesse dos alunos para determinado conteúdo é preciso que haja planejamento das metodologias a serem aplicadas em cada uma de acordo com o seu contexto para que se tenha interação

entre os alunos e professor, assim melhorando o desempenho e o aprendizado dos mesmos. Utilizar recursos e metodologias adequadas para o ensino aprendizagem dos alunos tornando as aulas mais atrativas como também traz resultados eficientes além de mostrar que a Física não é apenas uma disciplina de cálculo, mas sim uma matéria interessante em que é fundamental para a formação do alunado.

PERCURSO METODOLÓGICOS

Esta investigação foi desenvolvida com os alunos da 2º e 3º série do Ensino Médio da Escola Estadual Antonio Nunez Jimenez, localizada na Rua Antenor Cavalcante s/n, no Zumbi dos Palmares II, zona leste da Cidade de Manaus -Am. Tratando-se da abordagem, consiste em uma pesquisa qualitativa e quantitativa, adotando como procedimento técnico pesquisa documental e levantamento operacionalizado através de análises de dados.

Deste modo, através da classificação das fontes possibilita a realização de um julgamento qualitativo complementado por “estudo estatístico comparado”

(FONSECA, 1986). Optou-se por uma pesquisa experimental onde a mesma pode ser realizada em um ambiente real (experimento de campo) ou em um ambiente artificial (experimento de laboratório). Para decidir em que ambiente fazer o experimento, Bonoma (1985) sugere que o pesquisador deva compreender se o fenômeno pode ser estudado de forma satisfatória fora do seu ambiente natural uma vez que, retirado do local de ocorrência natural, o fenômeno pode apresentar distorções.

Já Calder, Phillips e Tybout (1981) argumentam que, quando o objetivo do estudo é a aplicação e teste de proposições teóricas, o experimento laboratorial é mais indicado, uma vez que pode prover um maior controle sobre as variáveis, além de possibilitar a atribuição aleatória dos participantes aos grupos experimentais. O enfoque, trata-se de uma abordagem, qualitativa e quantitativa, adotando como procedimento técnico pesquisa documental e levantamento operacionalizado através de análises. Deste modo, através da classificação das fontes possibilita a realização de um julgamento qualitativo complementado por “estudo estatístico comparado” (FONSECA, 1986).

Para execução da investigação inicialmente foi solicitado dos alunos que providenciem materiais como potes de vidro, pregos, fio de cobre, canudinhos, latas

de refrigerantes, agulhas, folhas de alumínio doméstico, barbantes entre outros materiais que possam ser reaproveitados na execução dos experimentos. De posse dos materiais a professora de Física da Escola orientará na montagem dos experimentos, visando proporcionar aos alunos a percepção da Física no seu cotidiano. Escolhendo aleatoriamente *30 alunos* das referidas séries, os mesmos serão avaliados através de questionários com intuito de analisar se as aulas de Física utilizando experimentos desperta o interesse dos mesmos no conhecimento científico.

A coleta de dados para esta pesquisa científica é definida a partir da problematização, objetivos geral e específico e metodologia. Ao realizar a coleta de dados poderá se estabelecer um contato mais direto com sua fonte, de maneira a recolher suas percepções acerca dos resultados foco desta pesquisa. A coleta de dados possibilita o uso de dados que não se encontram em fontes documentais. Ademais, alguns destes dados serão quantificados e submetidos a tratamento estatístico na etapa de análise de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aula prática constitui um importante recurso metodológico facilitador do processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas da área das Ciências da Natureza. Através da experimentação, alia teoria à prática e possibilita o desenvolvimento da pesquisa e da problematização em sala de aula, despertando a curiosidade e o interesse do aluno. Transforma o estudante em sujeito da aprendizagem, possibilitando que o mesmo desenvolva habilidades e competências específicas.

Borges (2002) ressalta que as Atividades Experimentais de Demonstração/Observação/Ilustração se enquadram no modelo tradicional de ensino, representado pelos níveis acima descritos, pois os alunos comportam-se como simples observadores e/ou aprendizes de alguma técnica, em particular, buscando respostas para questões apresentadas pelo educador na forma de procedimentos prescritos. Consistem em comprovações práticas de princípios teóricos.

As Atividades Experimentais de Verificação/Redescoberta, segundo Borges (2002), estão inseridas no nível dois, uma vez que é fundamental o experimento sustentar o desenvolvimento/descobrimento da teoria. Enquanto que as Atividades Experimentais Investigativas se enquadram no nível três, pois possibilita uma

participação mais ativa do aluno na solução de um problema, além de ocasionar uma diversidade de objetivos educacionais, devido à maior flexibilidade metodológica.

GRÁFICO 01: A IMPORTÂNCIAS DAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS



Fonte: A pesquisadora (2021)

O gráfico apresentado oferece um panorama robusto sobre a pedagogia da física, evidenciando como a prática experimental não é apenas um complemento, mas um pilar essencial para a eficácia do aprendizado. Ao observarmos a distribuição dos dados, fica claro que a experimentação atua em diversas frentes fundamentais, desde a construção de competências técnicas até a sustentação da motivação intrínseca do aluno. Essa evidência estatística desafia o modelo de ensino puramente expositivo, sugerindo fortemente que a compreensão profunda da física depende da interação direta do estudante com o objeto de estudo. Com maior relevância, o desenvolvimento de habilidades manipulativas surge como o aspecto de maior destaque. Isso é extremamente revelador, pois indica que o ensino de física deve ser encarado como uma prática ativa, onde o aluno necessita tocar, montar e operar equipamentos para internalizar o conhecimento.

Ao desenvolver essas habilidades, o estudante deixa de ser um espectador passivo de equações projetadas no quadro e passa a interagir fisicamente com a realidade, o que lhe confere um senso de autonomia e domínio técnico indispensável

para qualquer futuro campo de atuação científica ou tecnológica. O segundo ponto em destaque, aponta o papel do experimento em esclarecer a teoria e promover sua compreensão. Esse dado toca na "ferida" do ensino tradicional de física: a abstração excessiva. Muitas vezes, a teoria, quando desvinculada da prática, parece um conjunto de leis desconectadas do mundo real. O experimento, portanto, atua como um tradutor, permitindo que as leis da física deixem de ser apenas fórmulas algébricas e se transformem em fenômenos observáveis, facilitando a internalização lógica e reduzindo a frustração que muitos alunos sentem ao enfrentar conceitos puramente teóricos.

A importância de tornar os fenômenos "mais reais", apontada por 23% dos respondentes, complementa essa visão de concretude. Vivemos em um mundo onde a física dita o funcionamento de quase tudo, desde a eletricidade até os dispositivos digitais, mas o estudante muitas vezes não percebe essa conexão. Trazer o fenômeno para a bancada do laboratório aproxima a ciência do cotidiano, conferindo autenticidade ao aprendizado. Quando o aluno observa uma lei de Newton ou um fenômeno de óptica acontecer diante de seus olhos, a barreira entre o livro didático e o mundo palpável se rompe, tornando o conhecimento muito mais significativo e duradouro.

Embora represente a menor parcela dos dados, o aspecto motivacional é, talvez, o combustível que sustenta todo esse processo. É inegável que a desmotivação é um dos maiores obstáculos no ensino de disciplinas exatas, e o laboratório oferece o ambiente lúdico e desafiador necessário para reverter esse cenário. Manter o interesse na matéria é crucial para que o estudante persista em processos de aprendizagem de longo prazo; o prazer da descoberta, o erro experimental e a surpresa diante de um resultado inesperado transformam uma sala de aula potencialmente monótona em um ambiente de investigação vibrante, onde a curiosidade natural é estimulada.

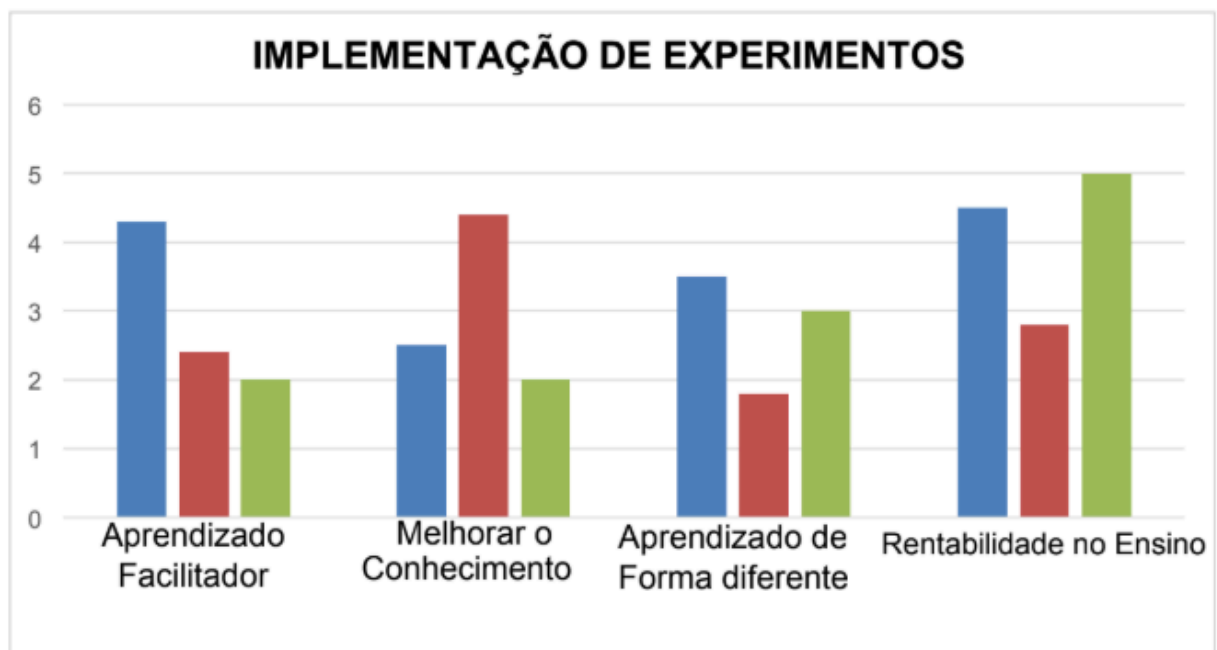
No ambiente escolar a experimentação pode ser caracterizada através de três abordagens fundamentais: A experimentação por meio demonstrativo; a experimentação por meio de verificação; a experimentação por meio de investigação. Segundo Thomaz (2000), é inegável a importância da realização de atividade experimental como instrumento de aprendizagem por meio da teoria (observação/reflexão) aliada com a prática (ação), desde que o professor, como

agente mediador e assessor do processo, promova a exploração de atividades investigativas, que se constituam em problemas reais e desafiadores, que o aluno se sinta motivado para resolver. Essas abordagens são apresentadas no processo de ensino, a fim de motivar e despertar o interesse e curiosidade dos alunos no estudo da física.

Segundo FERREIRA (1978), “os principais objetivos da experiência de cátedra são ilustrar e ajudar a compreensão das matérias desenvolvidas nos cursos teóricos, tornar o conteúdo interessante e agradável, desenvolver a capacidade de observação e reflexão dos alunos”. Assim, ressalta-se, que a utilização dessas abordagens experimentais por meio demonstrativo pode vincular os equipamentos e processo de realização a explicação do professor referenciando ao ensino de física, por sua vez, pode ter o objetivo de estimular momentos de reflexão sobre fenômenos físicos abordados para os alunos no decorrer das aulas, como apresentado quando se perguntou aos alunos: Qual a importância dos experimentos nas aulas de física? A resposta encontra-se explícita de forma graficada.

Ficou comprovado que o projeto de pesquisa em que introduziu atividades experimentais no decorrer das aulas expositivas com o objetivo de promover a integração teoria-prática, visando à aprendizagem significativa de conteúdos de Física em nível médio, argumentou que os resultados foram satisfatórios. Mas, entende que para isso, é fundamental que as aulas sejam dinâmicas, com discussão dirigida/mediada pelo professor, e que este deverá considerar e utilizar a relação entre o conhecimento prévio dos alunos e o conhecimento científico que está sendo trabalhado.

GRÁFICO 02: AULAS DE FÍSICA COM EXPERIMENTO



Fonte: A pesquisadora (2021)

Ao analisar o gráfico nota-se uma representação clara de como a implementação de experimentos nas aulas de física é percebida em quatro pilares fundamentais. É fascinante notar como cada categoria é avaliada de forma distinta, revelando as prioridades e os desafios de quem lida com essa metodologia. Vamos explorar o que esses dados nos dizem sobre o potencial transformador da física experimental. O primeiro ponto a observar é o foco em "Aprendizado", onde se destaca significativamente. Isso sugere que, para a maioria dos participantes, a eficácia cognitiva é o benefício imediato mais reconhecido da experimentação. Quando um aluno é exposto a um experimento, o aprendizado deixa de ser algo abstrato e preso às páginas do livro, tornando-se uma construção de conhecimento baseada na experiência direta.

Essa superioridade visual da barra azul indica uma percepção clara de que a prática é, acima de tudo, uma ferramenta pedagógica poderosa para a fixação de conceitos. Já na categoria "Melhorar o Conhecimento", vemos uma mudança interessante. Isso é muito revelador, pois sugere que, embora o aprendizado inicial possa ser facilitado por qualquer prática, o aprofundamento e a qualificação do

conhecimento exigem uma abordagem mais direcionada ou talvez um tipo de experimento mais elaborado. O salto nessa métrica mostra que os experimentos não servem apenas para "entender a matéria", mas para levar o aluno a um patamar de compreensão mais maduro, onde ele consegue conectar as teorias científicas a

fenômenos reais. Ao falarmos de "Aprendizado Diferente", o gráfico apresenta um cenário mais equilibrado.

Essa categoria toca em um ponto crucial: a necessidade de diversificação metodológica. A física, muitas vezes vista como uma disciplina árdua, ganha uma nova roupagem quando o experimento entra em cena. O benefício aqui é claro: quebrar a monotonia da aula expositiva tradicional. Ao propor um "aprendizado diferente", o educador não está apenas ensinando física, mas ressignificando a própria experiência de sala de aula, tornando-a mais dinâmica e envolvente para o estudante.

O último pilar, "Rentabilidade no Ensino", apresenta um dado curioso e digno de nota. Essa métrica, embora possa ser interpretada de diversas formas, aponta para uma visão pragmática: o custo-benefício. Muitas instituições hesitam em investir em laboratórios devido ao custo, mas o gráfico sugere que, ao longo do tempo, a implementação de experimentos "rende" mais em termos de resultados pedagógicos, pois este é um argumento forte para gestores e professores: o investimento inicial em materiais e tempo de preparação se traduz em um ensino mais rico e, conseqüentemente, mais valioso. Em última análise, esse gráfico funciona como um manifesto a favor da experimentação nas aulas de física. Ele nos mostra que os benefícios não são unilaterais; eles se ramificam entre o ganho cognitivo imediato, o aprofundamento intelectual, a renovação da prática docente e a eficiência do processo educativo como um todo. Integrar experimentos é, sem dúvida, uma estratégia vencedora que coloca o aluno no centro do processo, transformando a sala de aula em um verdadeiro laboratório de descobertas onde a ciência ganha vida.

Assim comprova-se que para os alunos aprenderem significativamente, é fundamental propiciar situações problemáticas que ajudem na construção de significados dos conceitos envolvidos. As atividades experimentais contribuem para o interesse e engajamento dos alunos e fornece suporte ao processo de construção e validação de modelos físicos, desde que haja uma relação adequada entre manipulações da montagem (feitas a partir de problematizações) e os enunciados teóricos que se pretende desenvolver a partir delas.

CONCLUSÃO

A busca por melhorias no ensino de Física, procurando torná-lo mais eficaz, foi

a principal causa que conduziu à realização deste trabalho. A escolha deste estudo ocorreu em virtude de se acreditar na aplicação de atividades experimentais como desencadeadoras da motivação e como estratégia de ensino para inserção, desenvolvimento e aprofundamento de conteúdos físicos.

Ficou comprovado que as atividades experimentais de demonstração em sala de aula, promovem interações aluno-aluno e aluno-professor que favorecem a construção do conhecimento e viabilizam a ressignificação do processo de ensino e aprendizagem. Ficou comprovado também que os alunos se sentem mais à vontade no aprendizado, pois as aulas passaram a ser mais rentável o que deixou os alunos mais motivados com a disciplina, a sala de aula tornou-se um espaço de construção coletiva do conhecimento, onde cada aluno, com sua bagagem sociocultural, é autor e colaborador.

No que se refere às dificuldades que mais afetam os alunos e os professores nesta matéria de física, e o papel das novas metodologias na melhoria do ensino em Física, ficou comprovado que a falta de espaço laboratoriais as dificuldades na disciplina de matemáticas e a capacidade de compreensão são os principais fatores que dificultam o aprendizado dos alunos.

Todos os alunos que participaram da atividade experimental afirmaram que gostaram desse método de aprendizado, pois é uma atividade que desperta a curiosidade de fazer o experimento dar certo, veem a teoria Física próximo a algo que está relacionado ao seu cotidiano apresentando a importância de estudar a disciplina e buscando o interesse dos alunos para a mesma e obtendo uma aprendizagem significativa.

De acordo, com as respostas fornecidas pelos alunos, as atividades experimentais atribuem uma aprendizagem interativa e significativa para eles, ou seja, quanto mais os alunos participarem desse tipo de atividade nas aulas de Física de forma que desperte seus interesses, mais eles vão obter uma aprendizagem significativa em relação a disciplina e quanto mais os alunos estiverem envolvidos com as etapas realizadas no decorrer da atividade experimental, mais terão sua criatividade estimulada.

Entretanto, as aulas experimentais podem favorecer a criatividade dos alunos das mais diversas maneiras: solicitando que os alunos pesquisem experimentos que

considerem interessantes e justifiquem suas escolhas; estimulando-os a pensar em possíveis substituições nos materiais empregados no experimento; colocando-os tanto para executar quanto para auxiliar na montagem do experimento; instigando-os a pensar antes da execução do experimento sobre os possíveis resultados a serem obtidos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Jr. O.; MORTIMER, E. F. **Tomada de Consciência de Conflitos: Análise da Atividade Discursiva em uma Aula de Ciências**. Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre-RS, v. 10, n. 2, p.179-207, jul. 2005. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ensino/vol10/n2/v10_n2_a3.htm. Acesso em: 07/04/2010.
- ALVES, P. LIMA, G, S, A. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de Física: Uma revisão de literatura**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Ceará 2018.
- BRASIL, MEC, **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**, 2000.
- _____. **Parâmetros curriculares nacionais de Física (PCNs)**. 2010.
- _____. **PCN+- Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** (MEC-SEMTEC, 2002)
- _____. **Ministério da Educação. Escassez de Professores no Ensino médio: Propostas estruturais e emergenciais**. Brasília, 2007.
- _____. **Ministério da Educação: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999. 230p.
- _____. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Volume 2. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. 2006.
- _____. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BUENO, R. de S. M.; KOVALICZN, R. A. **O ensino de ciências e as dificuldades**, SP. 2018
- COSTA, Samir. **Aplicação de recursos eletrônicos no Ensino de Física: Uma abordagem experimental inovadora**. São Paulo: Moderna 2017
- FERREIRA, Norberto Cardoso. **Atividades dúvidas e desafios**. Revista Educação e

Pesquisa. São Paulo, v. 33. n. 2. p. 263- em 16/10/2012. Experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de experimentos no ensino de ciências. Revista da SBEnBIO – n.1. Santa Catarina, formação docente. Educação & Sociedade, n. 68, Campinas, dez/99

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova Goiás: Itumbiara, 2011.

LIMA, R, A, G. **O uso da experimentação de Física por meios alternativos para melhoria da aprendizagem das leis de Newton**. Pernambuco: UFPE, 2019.

LUZ, D, A. **O ensino de Física e a escola do campo: A importância das atividades experimentais**. Laranjeiras: UFFS, 2016.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química** Mapa cidade de Altonia Paraná.@Cidades.com.br,2011.

MEDEIROS, G, L. **Trabalhando com experimentos de Física e Ciências**. Investigação e Prática em educação em Ciências, Matemática e Tecnologia. v. 2, n. 1, 2021.

MOREIRA, M. A. **Uma análise crítica do ensino de Física**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018. DOI. 10.1590/s0103-40142018.3294.0006

OLIVEIRA, Luiz. **Ensino de física numa perspectiva de inovação pedagógica**. São Paulo: Moderna, 2016. Disponível em: Acesso em 2016.

PLICAS, L. M. A. et al, **O uso de práticas experimentais em Química como professores de física: uma experiência em formação continuada**. IX Encontro Proposições. Química Nova na Escola. n. 27, São Paulo, 2018.

ROSA, M. I. P. (org) **Formar: encontros e trajetórias com professores de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 2005.

SANTOS, F. M. T. & GRECA, I. M. (org.). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí: Ed. Unijui, 2006, 440p.

STRATHERN, Paul; tradução, Maria Luiza X. de A. Borges; **O sonho de Mendeleiv**; Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.,2012 32

TREVISAN, T. S; MARTINS, P. L. O. **O professor de química e as aulas práticas**. São Paulo: Moderna, 2017