
FÍSICA EXPERIMENTAL EM CASA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A FALTA DE LABORATÓRIOS NO ENSINO DE FÍSICA

Bruno Carvalho Silva^a, Haroldo Reis Alves de Macêdo^b

^a Mestrando em Ensino de Física – MNPEF – polo 65, IFPI Campus Picos. Av. Pedro Marques de Medeiros, S/N, Pantanal, Picos – PI, CEP: 64605-500.

^b Física, IFPI Campus José de Freitas. Rua Herculano da Rocha, s/n, Bairro Bezerra - CEP: 64.110-000

***Autor correspondente:** Haroldo Reis Alves de Macêdo, Pós-doutorado, BR 343 km 10, pov Zé de Holanda, Bairro Gurupi, Teresina - PI. haroldoram@ifpi.edu.br.

Data de submissão: 19-12-2023

Data de aceite: 30-12-2023

Data de publicação: 15-01-2024


**EDITORA
INTEGRAR**

10.51161/editoraintegrar/105/177



RESUMO

Introdução: A disciplina de física é uma das disciplinas mais temidas pelos estudantes, talvez pela complexidade de suas equações e/ou pela forma como é ministrada. Via de regra, a disciplina de física é ensinada utilizando-se de aulas expositivas, devido ao alto custo que tem a instalação de um laboratório, bem como pela escassez de tempo para práticas experimentais quando a escola dispõe da estrutura. **Objetivo:** Nesse trabalho, propomos o uso de experimentações para o ensino de física. **Metodologia:** Usando a metodologia de ensino remoto, de forma a contribuir significativamente para o aprendizado dos conceitos físicos, ajudando os alunos ao entendimento do assunto ministrado, na correlação entre teoria e fenômeno ocorrido no cotidiano do estudante, bem como uma opção para a falta de laboratório. **Resultados:** Os professores muitas vezes se detêm à explanação do conteúdo e resolução de exercícios cheios de cálculos e sem nenhuma relação com o cotidiano do estudante. Essa situação se contrapõe ao que se tem exposto nos documentos oficiais da educação nacional, onde o ensino de física deve preparar estudante para, interpretar e compreender os fenômenos da natureza que ocorrem nas mais diversas situações do seu cotidiano. O uso de aulas remotas cresceu durante a pandemia e os recursos disponível para tal são hoje mais uma ferramenta para aulas no sistema de ensino regular. **Conclusão:** Esta pode, inclusive, servir como um laboratório onde os alunos possam visualizar na prática e criar situações problemas, onde se possam analisar e discutir os conceitos de física segundo a teoria ministrada pelo professor.

Palavras-chaves: Ensino remoto; Experimentações; Laboratório; Ensino de física.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as dificuldades para se lecionar uma determinada disciplina são diversas, no ensino de física também não é diferente, várias vertentes dificultam a cada dia o ensino-aprendizagem do aluno em sala de aula: a estrutura precária das escolas brasileiras, a inexistência de um laboratório para aulas práticas, livro didático insuficiente e quando se tem, por muitas vezes é um material de baixa qualidade, estudantes desmotivados e despreparo do professor, enfim, por muitas vezes a atuação do professor acaba se limitando, o que corrobora para a ineficiência do aprendizado do aluno.

No entanto, várias metodologias de ensino-aprendizagem vêm sendo desenvolvidas atualmente, no meio acadêmico e científico, visando melhorar o trabalho do professor em sala de aula. Dentre essas metodologias, a que mais se destaca é o uso de experimentações como forma de ensino-aprendizagem para o ensino de física na educação básica. Pois o uso dessa metodologia no ambiente escolar durante as aulas de física, proporciona ao estudante motivação, instiga o aluno aprender por questionamento, ou seja, por questões problemas, facilita a aprendizagem por descoberta, incentiva a aprendizagem por recepção, embasada cientificamente pelo professor durante as aulas práticas, quando se realiza um experimento, enfim, proporciona ao estudante uma aprendizagem significativa (NASCIMENTO e UIBSON, 2021).

Nas aulas online, a aplicação do método experimental apresenta algumas dificuldades a serem consideradas, no entanto, a falta de laboratório e do contato físico do estudante com o professor, não impossibilita a utilização da experimentação nas aulas virtuais. Por outro lado, a aplicação dessa metodologia é de suma importância, pois o estudante em sua própria casa se adquire de um “grande laboratório”, que quando guiado, pode desenvolver experimentos com os materiais que estão disponíveis em sua própria residência e com isso compreender melhor os conteúdos propostos durante as aulas.

O objetivo desse trabalho, é mostrar a importância do uso de experimentos durante aulas remotas de física, visando apresentar como as técnicas da aprendizagem significativa de David Ausubel aliada ao uso de experimentações de forma a motivar o aluno, incentivar, e conseqüentemente trazer um aprendizado para o conceito físico apresentado na aula.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho é uma pesquisa construída e desenvolvida pelo método de natureza exploratória, baseado em um estudo qualitativo em fontes secundárias por uma revisão de literatura, em livros, em meios digitais, em documentos que abrangem a educação brasileira, em artigos de periódicos e artigos de revistas, que mostram como o uso de experimentações no ensino de física no âmbito da Educação Básica, propicia para o ensino e a aprendizagem do educando.

Buscando evidenciar, que quando aplicada a um ensino virtual por meio de aulas remotas, o uso da experimentação como metodologia de aprendizagem, serve de auxílio para o docente, pois proporciona um engajamento entre professor e aluno, estimulando e atraindo o educando para a aula e, conseqüentemente, para o aprendizado do conteúdo a ser ministrado pelo professor.

Ademais, a pesquisa embasou-se, pelas metodologias da aprendizagem significativa de David Ausubel, mostrando que quando aplicadas aliadas ao método experimental, contribui de forma

abrangente para o desenvolvimento da estrutura cognitiva e científica do estudante.

A proposta das práticas experimentais aqui apresentada se baseiam numa interação on-line entre aluno e professor, no qual o professor indica um tema e o aluno busca materiais em casa em que possa realizar a experiência. Encontrando tais materiais e tendo a ideia inicial de como realizar a atividade, o aluno deve novamente contactar o professor para esclarecimento das ideias ou dúvidas. O aluno realiza o experimento sobre o tema inicialmente proposto, o filma e o apresenta para o professor e demais colegas, momento no qual são discutidos várias possibilidades e fragilidades do experimento construído, fazendo assim que o aluno reflita e esclareça suas dúvidas a partir de uma atividade em que ele é o principal ator.

Assim acredita-se que com essa metodologia levamos o aluno a uma aprendizagem com significado para ele, pois ele parte do que sabe, busca possibilidades de comprovar e em seguida argumenta defendendo sua ideia que ao ser debatida, promove um aprofundamento sobre o tema inicialmente proposto. Mostrando assim que os laboratórios didáticos escolares não são essenciais para a realização de práticas experimentais, pois temos em casa um grande laboratório que possibilita práticas de diversos temas do estudo de física regular.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensino de física, a correlação entre a teoria aliada com a prática, necessita de argumentos convincentes que unem essas duas características. Na sala de aula não é diferente, a teoria ministrada pelo professor de forma expositiva e didática, também necessita que o docente reúne e aplique diversas estratégias de ensino-aprendizagem que proporcionem um entendimento melhor entre o conceito teórico de determinado assunto que esteja sendo ministrado, com os fenômenos que são ocorridos no dia a dia do aluno.

Uma estratégia de ensino aprendizagem que proporciona um entendimento melhor entre a teoria e a prática, é o uso de experimentos para o ensino de física em sala de aula. É uma prática amplamente discutida e apontada como um mecanismo que retém o interesse dos alunos, estimulando e integralizando para a aprendizagem mediante a observação, análise, exploração, planejamento e o levantamento de hipóteses o que visa possibilitar aos alunos desenvolver diversas habilidades e competências, possibilitando um estabelecimento de vínculos entre os conceitos físicos e os fenômenos naturais experienciado em seu cotidiano (NETO e PARENTE, 2018).

As aulas práticas de física, por meio de experimentações, estimulam a curiosidade e o interesse dos alunos, permitindo que ampliem a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos, reconhecer diversas situações e fenômenos do dia a dia o que desenvolve diversas habilidades diante da disciplina. Além disso, quando os alunos desenvolvem uma aprendizagem significativa por meio de descobertas, acaba conseqüentemente desafiando sua imaginação e seu raciocínio lógico. As atividades experimentais, quando bem planejadas e elaboradas, são recursos de grande importância para o ensino-aprendizagem do estudante da educação básica (MARDEGAN e WICHELO, 2018).

O professor é o mediador do processo de organização, aprimoração e elaboração dessas atividades experimentais, com ele, toda a bagagem conceitual sobre a teoria é trazida e explanada de

forma expositiva durante os experimentos. Com isso, o professor deve utilizar de diversas metodologias para que a base científica de qualquer fenômeno seja bem fundamentada e retratada em sala de aula com os alunos.

Dentre as diversas atividades de experimentações que podem ser apresentadas em sala de aula, dos mais diversos fenômenos físicos e científicos, essas atividades podem ser classificadas em três classes: atividades de demonstração, verificação e investigação (ARAÚJO e ABID, 2003).

As atividades de demonstração e/ou observação, se caracteriza pela possibilidade de ilustrar alguns aspectos dos fenômenos físicos abordados durante o experimento, o que acaba tornando de alguma forma bem perceptíveis e com a possibilidade de propiciar aos estudantes a elaboração de representações concretas e embasadas cientificamente nos conceitos físicos. As atividades de verificação, se caracteriza por uma maneira de se conduzir a atividade experimental onde se busca a verificação da validade de alguma lei física, ou até mesmo dos limites de validade de suas leis. A importância destas atividades se baseia pela capacidade de facilitar a interpretação dos parâmetros que determinam o comportamento dos sistemas físicos estudados (ARAÚJO e ABID, 2003).

As atividades experimentais de investigação, deve estimular a curiosidade dos estudantes a ponto de incentivá-los a irem em busca das diversas e possíveis soluções para o problema proposto em sala. Essa busca, deve proporcionar aos alunos um entendimento melhor acerca do conceito físico, estimulando-os a manifestarem seus conhecimentos espontâneos ou já estruturados, conhecimentos esses obtidos pelos mesmos anteriormente, ou seja, os conhecimentos prévios, que servirão de base para os estudantes testarem e levantarem hipóteses de acordo com o que foi proposto e, posteriormente, proporcionar uma capacidade a mais para solucionar as questões problemas que são levantadas acerca da experimentação realizada pelo professor em sala de aula com os discentes (CARVALHO *apud* NASCIMENTO, 2013).

É notório que o uso das experimentações de física em sala de aula é de grande importância para o aprendizado dos educandos, pois proporciona um entendimento melhor do conceito físico aos fenômenos que ocorrem no cotidiano do aluno, ou seja, os experimentos integralizam a teoria estudada em sala de aula, com a prática por meio de experimentações.

Como evidenciado, o uso de experimentos proporciona uma melhoria no ensino e no aprendizado dos estudantes. No entanto, várias vertentes interferem na introdução dessas metodologias de aprendizagem no âmbito do ensino desses alunos, dentre elas, a falta de laboratórios equipados com experiências da área de ciências dificulta a inserção dessa metodologia ativa nas escolas brasileiras. Laboratórios de Ciências são raridade nas escolas públicas do brasileiras, de acordo com o Censo Escolar de 2022, compilados e divulgados pelo QEdU - plataforma de dados educacionais, mostram que apenas 9% delas contam com esse tipo de espaço para que os alunos realizem atividades práticas do componente curricular da área de ciências (CALIXTO, 2023).

Entretanto, para as aulas práticas não é necessário montar uma estrutura grandiosa de um laboratório profissional, pois o uso de um laboratório acadêmico e profissional se distingue do laboratório que é necessário no âmbito da Educação Básica. Nas escolas brasileiras, por exemplo, o uso do laboratório auxiliará o professor para a ilustração do fenômeno físico e, conseqüentemente,

propiciará uma aprendizagem significativa e mais intensiva dos estudantes (CASTRO, 2017).

No contexto atual, em que a era digital e as tecnologias ativas estão presentes no ensino e aprendizagem, tornando as aulas mais interativas, o uso de experimentos se torna um desafio a ser vencido. O laboratório em que antes se resumia a uma sala de aula fechada, se abre para as mais diversas residências dos estudantes, onde o protagonismo juvenil é inserido e estimulado, fazendo com que o aluno organize, desenvolva e construa os seus próprios experimentos, desenvolvendo assim um pensamento mais crítico acerca dos fenômenos científicos, sob orientação remota do professor que usando de seu conhecimento orienta o estudante não só na condução dos experimentos, mas também na explicação dos mesmos. Isso requer bastante dedicação do professor, pois como o universo de cada aluno é diferente, os experimentos também poderão ser e o professor deve organizá-los de forma a não fugir dos temas trabalhados na respectiva aula.

A partir da capacidade e assimilação de cada aluno, a interpretação de cada conceito físico nos experimentos pode ser distinta. Para que o professor consiga transformar esses fenômenos abstratos em conhecimento científico para o aluno, o experimento e o material a ser aprendido precisa ser potencialmente significativo, ou seja, ter uma correlação com os fenômenos que acontecem no dia a dia. A facilidade ou a dificuldade de compreender os diversos experimentos, se devem às teorias já conhecidas pelos alunos, ou seja, os conhecimentos prévios dos próprios estudantes, que é bagagem que cada um carrega aprendida anteriormente tanto na escola quanto no meio social em que pertence. Isto é, a assimilação individual e singular de cada aluno, depende do conhecimento prévio de que dispõe, e o papel do professor nessa etapa de aprendizagem é utilizar o conhecimento prático da vida do estudante em casa para conceituar os conhecimentos prévios que ainda não estão bem estruturados.

O uso de experimentações como forma de ensino-aprendizagem para o ensino de física, acaba por gerar uma motivação científica para o estudante, estimulando-os e proporcionando uma assimilação a mais sobre o conteúdo abordado pelo professor em sala de aula. Ou seja, gera uma aprendizagem significativa. O material a ser utilizado em sala de aula, ter um potencial significativo, os conhecimentos prévios dos alunos e a motivação proporcionada pelo uso de experimentos durante o ensino-aprendizagem em física, são fundamentos que abrange de forma bem evidente a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (2003).

Teoria esta que aboli a aprendizagem mecanizada, que é centrada exclusivamente na exposição extensa de teorias e baseadas em cálculos matemáticos e resolução de problemas. A aprendizagem mecânica, conhecida prioritariamente como aprendizagem decoreba, é muito utilizada atualmente pelos alunos e incentivada muitas vezes pela escola, é uma aprendizagem praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e avaliações e posteriormente é esquecida. Por outro lado, a aprendizagem significativa David Ausubel segue outra vertente, é uma aprendizagem receptiva, onde o sujeito desse processo, o aluno, recebe uma informação por meio de uma leitura de livros, através de uma aula, de uma experiência de laboratório, de um filme ou série, de uma simulação de aprendizagem etc. A aprendizagem significativa por recepção, não é uma aprendizagem passiva, significa simplesmente dizer que o aprendiz não precisa descobrir para aprender, ou seja, a aprendizagem por recepção se distingue da aprendizagem por descoberta (MOREIRA, 2010).

Toda experimentação no Ensino de Física se inicia por uma ideia central, uma ideia âncora, mais conhecida pela teoria da aprendizagem significativa de subsunção. Em outras palavras, subsunção é o nome que se dá a um dado conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do aluno, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado durante as experimentações ou que seja por ele descoberto. Tanto pela aprendizagem por recepção quanto por descoberta, a constituição de significados aos novos conhecimentos dependerá da interação do aluno com a aula e dos conhecimentos prévios que o estudante já detém (MOREIRA, 2010).

Por fim, o uso de experimentos durante as aulas é uma metodologia utilizada pelo professor durante as aulas de física que visa atingir um objetivo específico, o principal é tornar a teoria de ensino estudada em uma visão mais esclarecedora para os fenômenos que ocorrem no dia a dia do aluno, pois:

Apostar em uma nova didática não significa apenas atrair o aluno a uma sensação de novidade que uma atividade experimental pode proporcionar, mas sim utilizar desse artifício para construir um conhecimento mais próximo da sua realidade. Além disso, processos experimentais podem ser facilitadores de um conhecimento mais aprofundado quando relacionado aos conhecimentos prévios dos alunos, aproximando assim a realidade deste com o conhecimento científico (MORAIS e SILVA, 2014, p. 63)

Contudo, essas práticas metodológicas de experimentações no meio digital, pode ser facilmente adotada e replicada nas turmas da Educação Básica das escolas brasileiras, pois é uma prática que busca introduzir e trazer o aluno para a aula, por meio da participação e do próprio desenvolvimento das atividades experimentais, proporcionando assim um aprendizado mútuo entre aluno e educador, e aprimorando, conseqüentemente, a forma de se ensinar e de se aprender a física como um todo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, é notório que o Ensino de Física atualmente apresenta diversas dificuldades no âmbito da educação básica brasileira. No entanto, as metodologias de ensino vêm para auxiliar e ajudar de forma significativa o papel do professor nesse novo contexto escolar que apresenta diversas barreiras para o aprendizado do estudante.

Logo, o uso de experimentações nessa nova era digital por meio de aulas online durante as aulas de física torna esse processo de ensino-aprendizagem menos árduo e mais eficiente para a aprendizagem significativa do aluno. Pois como visto, as aulas práticas estimulam a curiosidade, o interesse e a atenção dos alunos, permitindo que ampliem a capacidade de resolver as situações-problemas apresentadas pelo professor, compreende os conceitos básicos dos fenômenos físicos, e conseqüentemente, proporciona ao estudante reconhecer as diversas situações e fenômenos que ocorrem em seu dia a dia o que corrobora para desenvolver diversas habilidades diante da disciplina de física.

Essas metodologias de ensino proporcionam ao aluno uma aprendizagem significativa, pois desconstrói a antiga prática de ensino tradicional e mecânica, onde o professor somente explanava o assunto por meio de cálculos e fórmulas e o aluno que antes era um ser passivo onde era depositado

conhecimento, agora passa ser ativo realizando as experimentações juntamente com o professor e os colegas, tornando a ideia central da aula, o subsunçor, juntamente com os conhecimentos prévios que cada aluno advém individualmente em uma aprendizagem mútua e com potencial significativo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABID, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, p. 174-194, junho 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/PLkjm3N5KjnXKgDsXw5Dy4R/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 30 junho 2023.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

CALIXTO, Tatiane. **Nova Escola**, 2023. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/21735/como-dar-aulas-praticas-de-ciencias-sem-laboratorio>>. Acesso em: 17 Dezembro 2023.

CARVALHO, Anna M. P. D.; OLIVEIRA, Carla M. A. D. ESCREVENDO EM AULAS DE CIÊNCIAS. *Ciência & Educação*, v. 11, 2005.

CASTRO, Fábio D. **Revista Educação**, 2017. Disponível em: <<https://revistaeducacao.com.br/2017/05/08/escassez-de-laboratorios-de-ciencias-nas-escolas-brasileiras-limita-interesse-dos-alunos-pela-fisica/>>. Acesso em: 17 Dezembro 2023.

MARDEGAN, Leonardo; WICHELO, Gilliane Correia. Centro Educacional São Camilo, 2018. Disponível em: <<https://www.saocamilo-es.br/centroeducacional/noticias/2018/05/a-importancia-da-fisica-experimental-no-processo-de-ensino-e-aprendizagem.html>>. Acesso em: 30 julho 2023.

MORAIS, José Uibson Pereira; SILVA, Romualdo S Silva. EXPERIMENTOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE FÍSICA COM FOCO NA. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. IV, p. 61-67, 2014. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID69/v4_n3_a2014.pdf>. Acesso em: 11 julho 2023.

MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal aprendizagem significativa? **Instituto de Física – UFRGS**, Porto Alegre, abril 2010. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>>. Acesso em: 30 julho 2023.

NASCIMENTO, Camila S.; UIBSON, José. USO DE EXPERIMENTOS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA REVISÃO. **Colóquio Internacional educação e contemporaneidade**, 2021.

NETO, Jonas G. P.; PARENTE, Nórliã N. Utilização de experimentos de nas aulas de física do ensino fundamental: uma análise de suas contribuições e preferências discentes. **V CONEDU**, 2018.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. O papel da experimentação no ensino de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de física**, Porto Alegre, 2003.