

O ENSINO DE HIDROSTÁTICA UTILIZANDO MATERIAIS DE FÁCIL ACESSO

Mariana Rodrigues da Silva ¹
Roney Roberto de Melo Sousa ²
Jardel Francisco Bonfim Chagas ³

RESUMO

A Hidrostática é a parte da Física que estuda os fluidos em repouso. Muito do que se estuda em Hidrostática pode ser verificado, observado e investigado utilizando alguns experimentos. Durante o Ensino Médio, como estudantes de escola pública, observamos a ausência de aulas práticas no ensino da Física, devido a vários fatores, dentre os quais destacamos a falta de equipamentos. Acreditamos que os professores de Física precisam utilizar aulas experimentais buscando ajudar os discentes a compreender o real sentido da Física e como ela está presente no cotidiano. O presente trabalho consiste em investigar como o conteúdo da Hidrostática pode ser estudado em uma escola pública que não possua laboratório físico com equipamentos. Para isso, aplicamos inicialmente um questionário a alunos do Ensino Médio de uma escola pública no município de Tangará, Rio Grande do Norte, buscando verificar se os tiveram aulas experimentais e o que eles acham do ensino da Física por meio de experimentos. Os resultados mostraram que todos já haviam participado de alguma aula prática, facilitando a compreensão dos conteúdos e desenvolvimento de ideias, ocorrendo maior interação entre todos durante as aulas. Baseados nas respostas dos discentes, foram elaborados quatro roteiros de experimentos utilizando materiais de fácil acesso que poderão ser desenvolvidos durante as aulas de Hidrostática. Por fim, esperamos que o material produzido seja de grande utilidade para professores e alunos na busca da melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Física.

Palavras-chave: Ensino da Física, Experimentos, Materiais de fácil acesso, Hidrostática.

INTRODUÇÃO

A Hidrostática é a parte da Física que estuda os fluidos em repouso. De maneira geral, um fluido é uma substância que pode escoar, como, por exemplo a água, o ar e o sangue. Muito do que se estuda em Hidrostática, pode ser verificado, observado e investigado utilizando alguns experimentos.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Física no Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, campus Santa Cruz, marianarodrigues78900@gmail.com;

² Professor do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, campus Santa Cruz, Mestre em Ensino de Física, roney.melo@ifrn.edu.br;

³ Professor do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, campus Santa Cruz, Mestre em Ensino de Física, jardel.bonfim@ifrn.edu.br;



A Base Nacional Comum Curricular - BNCC é um documento que determina os conhecimentos, habilidades e competências essenciais para ser aprendido durante a Educação Básica (BRASIL, 2018).

A BNCC orienta uma prática investigativa no ensino de Física:

a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (BRASIL, 2018, p. 550).

Vale ressaltar que é durante a educação básica onde os alunos desenvolvem o conhecimento científico, capaz de compreender os fenômenos físicos e processos naturais.

Durante a vida de estudante no Ensino Médio do autor, realizado na Escola Estadual Prefeito João Ataíde de Melo, localizada na cidade de Tangará/RN, foi muito perceptível a ausência de aulas experimentais durante o ensino de Física. A metodologia usada pelos professores de física era voltada para o ensino tradicional, em que o professor faz a transmissão de conteúdos utilizando somente o quadro, pincel e apagador, e os alunos reproduzem através de resolução e repetição de exercícios. Gaspar et al (2010, p.230) consideram que "as demonstrações experimentais em sala de aula, desde que adequadamente apresentadas, proporcionam situações específicas e momentos de aprendizagem que dificilmente aparecem em aulas tradicionais, de lousa e giz".

Como estudante de Ensino Médio, foi difícil compreender o real sentido da Física, acreditando que era apenas uma disciplina em que eram usadas várias equações matemáticas. Ao ingressar no curso de Licenciatura em Física, foi possível perceber que os fenômenos físicos estão presentes no cotidiano. Como futura professora de Física, é preciso acreditar no potencial de aulas experimentais para o ensino de Física, principalmente o da Hidrostática, visando um ensino de qualidade.

Conforme Gaspar e Monteiro (2005):

A atividade de demonstração experimental em sala de aula, particularmente quando relacionada a conteúdos de Física, apesar de fundamentar-se em conceitos científicos, formais e abstratos, tem por singularidade própria a ênfase no elemento real, no que é diretamente observável e, sobretudo, na possibilidade simular no micro-cosmo formal da sala de aula a realidade informal vivida pela criança no seu mundo exterior (GASPAR e MONTEIRO 2005, p.232).



O uso de experimentos durante o ensino da Física é uma ferramenta que auxilia no processo de ensino e aprendizagem. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's:

A autonomia dos estudantes na experimentação torna-se mais ampla quanto mais participam da elaboração de seu guia ou protocolo, realizam por si mesmos as ações sobre os materiais, preparam o modo de organizar as anotações, as realizam e discutem os resultados. Mas esses procedimentos são conhecimentos construídos, ou seja, é necessário que os estudantes tenham várias oportunidades de trabalho guiado e outras de realização de suas próprias idéias para ganharem autonomia nos procedimentos experimentais (BRASIL, 1998, p.123).

Existem algumas dificuldades para a realização de aulas experimentais, dentre as quais podemos citar a ausência de equipamentos. A Escola Estadual Prefeito João Ataíde de Melo, no município de Tangará, Rio Grande do Norte, possui um laboratório, mas não dispõe de materiais necessários para a realização dessas aulas.

Buscando investigar, se mesmo sem um laboratório, os alunos do Ensino Médio da Escola Estadual Prefeito João Ataíde de Melo realizaram práticas experimentais relacionadas ao ensino da Física, constatamos que todos já haviam participado de alguma aula prática, identificando uma melhor compreensão dos conteúdos e desenvolvimento de ideias, assim como a ocorrência de maior interação entre todos durante as aulas. Diante do exposto pergunta-se: como teremos uma educação de qualidade sem um laboratório equipado para aulas de Física? Que estratégias podem ser utilizadas para a realização de experimentos sem um laboratório equipado?

É possível resolver esse problema utilizando materiais de fácil acesso, como garrafas pet, papel e recipientes de vidro. Conforme Wisniewski:

Na última década tem-se considerado a possibilidade de que o docente faça um planejamento, construção e utilização dos equipamentos de baixo custo (MBC) que podem ser elaborados com materiais simples, baratos e fáceis de se adquirir, os quais garantem um suprimento básico dos laboratórios e a realização de trabalhos experimentais como estratégias fundamentais no ensino. (WISNIEWSKI 1990, p.99)

Tais objetos podem ajudar na realização de aulas experimentais, assim acreditamos que a situação da Escola Estadual Prefeito João Ataíde de Melo, pode ser amenizada, fazendo uso desses recursos de fácil acesso, para garantir uma educação de qualidade como está previsto pela Constituição Federal de 1988, no art. 206, Inciso VII, e pela Lei de Diretrizes e Base de Educação Nacional, no artigo 4, Inciso IX.



Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é elaborar roteiros de experimentos para o ensino da Hidrostática utilizando material de fácil acesso, voltada aos alunos do Ensino Médio, relacionando a teoria à prática.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Física vem sofrendo com críticas desde o início do século, uma vez que a exposição de conteúdos e resolução de exercícios eram as metodologias mais utilizadas em várias escolas do Brasil. De acordo com Nanni (2004):

O que se vê ainda na maioria das escolas são aulas de física, química e biologia meramente expositiva, presa às memorizações, sem laboratório e sem relação com a vida prática cotidiana do aluno. Essa maneira simplista, ultrapassada e, até mesma, autoritária de conceber o processo de ensino, certamente não deixa transparecer a complexidade que caracteriza todo o ato de ensinar (NANNI, 2004, p. 1).

Pensar em um processo de ensino e aprendizagem para a Física que busque uma educação de qualidade, representa procurar uma associação entre teoria e prática utilizando atividades experimentais.

Para Borges (2002) trabalhos experimentais podem ser desenvolvidos em qualquer sala de aula, sem a necessidade de aparelhos sofisticados.

Para Séré, Coelho e Nunes (2003, p.32), "as atividades experimentais são enriquecedoras para o aluno, uma vez que elas dão um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens". Sendo assim, é essencial buscar estratégias para mostrar na prática os fenômenos físicos aos estudantes. Ainda segundo os autores Séré, Coelho e Nunes (2003, p.39) "Graças às atividades experimentais, 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".

Essas atividades experimentais podem ser desenvolvidas de várias maneiras, desde a demonstração ou verificação de teorias e leis até a resolução de uma situação-problema. Araújo e Abib (2003) classificaram as aulas experimentais em três modalidades: atividades demonstrativa, verificativa e investigativa.

Os experimentos de demonstração são aqueles em que o docente realiza o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos. Nessa modalidade o professor monta o experimento, realiza os procedimentos, enfatiza o que deve ser observado e fornece as explicações científicas que proporcionam a compreensão do que é observado. Essas atividades



são em geral usadas para mostrar alguns fenômenos físicos abordados na aula, tornando-os mais perceptíveis aos alunos (OLIVEIRA, 2010).

De acordo com Bassoli (2014):

cabará ao professor problematizar as demonstrações práticas de modo a propiciar o engajamento intelectual dos alunos com os objetos e fenômenos apresentados. Da mesma forma, os alunos podem ser organizados em grupos para discutir determinadas questões que envolvam os objetos de estudo, favorecendo, assim, a interatividade social (BASSOLI, 2014, p.582).

As atividades demonstrativas ilustram e tornam menos abstratos os conceitos físicos abordados, ao mesmo tempo que torna a aula mais interessante, promovendo a construção do conhecimento de uma forma mais agradável e a interação entre o professor e os alunos (ARAÚJO E ABIB, 2003).

Para Chaves e Hunsche (2014, p 5), "Na sala de aula, a atividade de demonstração experimental relaciona a experiência vivida pelo aluno ao conteúdo de física, fundamentando-se em conceitos científicos, formais e abstratos". Essa modalidade, em alguns casos, é até mesmo indicada quando não se tem laboratório e não existem materiais suficientes para todos os alunos participarem (OLIVEIRA 2010).

As atividades de verificação são aquelas usadas para comprovar ou verificar as leis ou as teorias. Nessa modalidade o aluno executa o experimento com orientação de um roteiro estruturado e explica os fenômenos observados, e o professor supervisiona e avalia o resultado final (OLIVEIRA, 2010).

Nessa perspectiva Araújo e Abib (2003) destacam a importância dessa abordagem:

A importância destas atividades pode ser destacada, entre outros fatores, pela sua capacidade de facilitar a interpretação dos parâmetros que determinam o comportamento dos sistemas físicos estudados, sendo, segundo alguns autores, um recurso valioso para tornar o ensino estimulante e a aprendizagem significativa, promovendo uma maior participação dos alunos (ARAÚJO E ABIB 2003, p.183)

Além disso, Araújo e Abib (2003, p.183) ainda citam que " as atividades de verificação podem contribuir para tornar o ensino mais realista, no sentido de se evitar alguns erros conceituais observados em livros-texto."

Os experimentos de investigação são aqueles em que o aluno ocupa uma posição ativa na construção do conhecimento e o professor passa a ser o mediador desse processo. Nessa modalidade o discente analisa situações problemáticas, coleta dados, elabora e testa hipóteses,

argumenta e discute, sem orientação de um roteiro, enquanto o professor orienta as atividades; incentiva e questiona as decisões dos alunos (OLIVEIRA 2010).

Para Costa (2015, p.04) "Ao utilizar experimentações investigativas, o aluno sai da posição de "plateia" e torna-se ativo na construção de seu conhecimento".

Para Leão e Goi (2021 p.327) "atividades experimentais investigativas colocam o aluno como protagonista da sua própria aprendizagem", uma vez que, a característica desse tipo de experimento é colocar o discente à frente do processo, interpretando, testando e reformulando hipóteses, argumentando e discutindo soluções. Ainda segundo Leão e Goi (2021 p.327) " a abordagem investigativa proporciona um ambiente em que a construção de argumentos é favorecida pela interação e colaboração entre os membros e elementos que constituem a sala de aula".

O ensino da Física por meio da experimentação, seja ela, demonstrativa, verificativa ou investigativa promove assimilação dos conceitos físicos tornando mais visível a realidade do aluno, além de desenvolver habilidades como a capacidade de abstração, de efetuar generalização, de realizar trabalho em equipe e de reflexão (ARAÚJO E ABIB, 2003).

METODOLOGIA

A fim de verificar o uso de aulas experimentais no ensino da Física, foi realizada uma pesquisa Qualitativa. Conforme Godoy (1995) "A pesquisa qualitativa ocupa um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes".

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Prefeito João Ataíde de Melo, localizada em Tangará, município do Rio Grande do Norte, com 42 alunos do Ensino Médio entre o 1 ano até o 3 ano e com 2 professores formados na licenciatura em Física. Essa pesquisa foi realizada por meio da aplicação de questionários de maneira presencial durante o mês de julho de 2022.

O questionário aplicado aos alunos era composto por sete perguntas, com o intuito de verificar o que acham do ensino da Física por meio de aulas práticas. Já o do docente era composto por onze perguntas, visando analisar a estratégia de ensino adotada e o uso de laboratórios.

Como coletamos informações por meio de questionários, então precisamos organizá-los para a análise. Para isso, utilizamos a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (1977, p.42)

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1977, p.42).

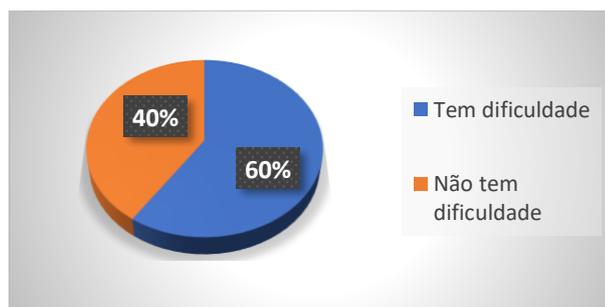
Seguindo as técnicas propostas por Bardin (1977, p.42), começamos com uma pré-análise, nesse primeiro contato fazemos uma leitura flutuante, escolhendo os documentos e levantando hipóteses. Em seguida, fazemos uma exploração do material escolhendo as respostas mais relevantes da análise. Por fim, o tratamento dos resultados classificando os elementos, reagrupando as informações por meio de critérios definidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa parte, mostraremos os resultados obtidos na aplicação dos questionários do professor e do aluno sobre a utilização de aulas experimentais. Primeiramente, trataremos dos resultados obtidos com as respostas dos alunos, esses resultados foram catalogados em gráficos e tabela, para melhor visualização.

A primeira pergunta tinha o objetivo de verificar se os alunos sentiam dificuldades em aprender os conteúdos da Física. De acordo com as respostas obtidas, 60% dos alunos apontaram ter dificuldades de acompanhar os conteúdos abordados, conforme pode ser visto no Gráfico 01.

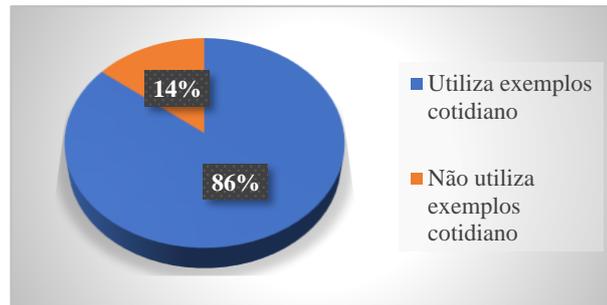
Gráfico 01 – Porcentagem dos alunos que tem dificuldade em aprender os conteúdos da Física



Fonte: Criado pelos autores (2022)

A segunda pergunta tinha o intuito de verificar se o professor relacionava os conteúdos da Física com o cotidiano dos alunos. Observando o Gráfico 02, é possível observar que 86% dos discentes afirmaram que os docentes usam essa estratégia de ensino.

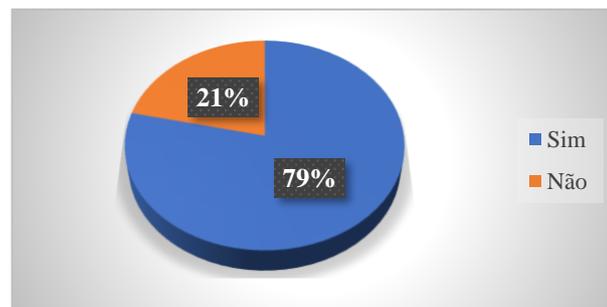
Gráfico 2 – Resposta dos alunos sobre o professor utilizar exemplos do cotidiano durante a aula



Fonte: Criado pelos autores (2022)

A terceira pergunta questionava se o professor de física já havia lecionado alguma aula envolvendo o desenvolvimento de experimentos. O gráfico 03 mostra que 79% dos alunos já tiveram alguma aula com a utilização de experimentos.

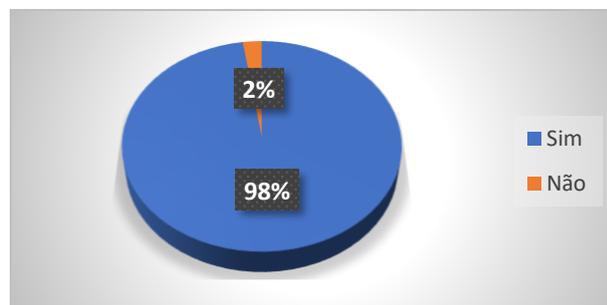
Gráfico 03 – Resposta dos alunos sobre o professor conduzir alguma aula experimental



Fonte: Criado pelos autores (2022)

Na quarta pergunta, os alunos foram questionados se aulas experimentais ajudavam na compreensão dos conteúdos de Física. Conforme vemos no Gráfico 04, 98% dos alunos acreditam que sim.

Gráfico 04 – Opinião dos alunos sobre as atividades experimentais



Fonte: Criado pelos autores (2022)

Analisando ainda as respostas da quarta pergunta, selecionamos algumas respostas que mostram como os alunos consideram importante a utilização de experimentos.

ALUNO X: “ É nessa hora que aprendemos de fato, e que a física sai do papel”

ALUNO Y: “ Fica mais fácil pra entender”

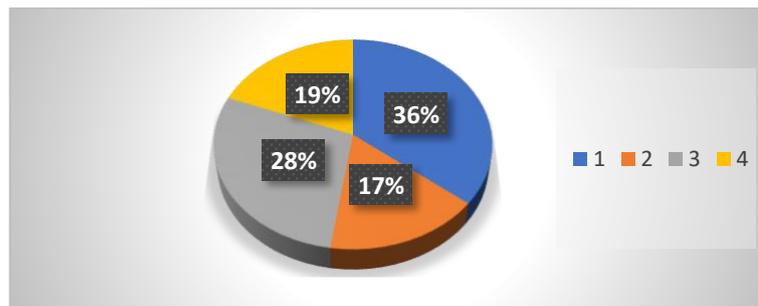
ALUNO Z: “ Só a teoria fica um tanto quanto complicado de você entender, mas quando você ver na prática é como se abrisse a sua mente”

ALUNO W: “ Acredito que sim, mas falta estrutura na escola para que o professor pudesse efetuar os ensinamentos com experimentos”.

Cabe destacar a resposta do ALUNO W que cita a falta de estrutura física, ou seja, de um laboratório próprio para a realização de experimentos. Acreditamos que utilizar materiais de fácil acesso possa ajudar a diminuir esse problema.

A quinta pergunta apresenta um questionamento em relação ao que os alunos acham que o professor deveria fazer para melhorar no ensino da Física. O Gráfico 05 mostra que 38% sugeriram realizar mais aulas práticas, 28% não responderam essa pergunta, 19% sugeriram reforçar mais vezes o conteúdo e 17% acreditam que não tem o que melhorar.

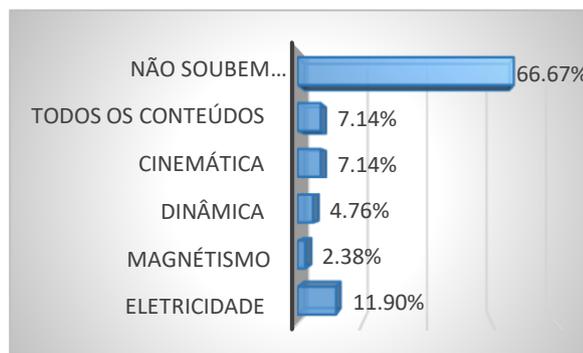
Gráfico 05 – Opinião dos alunos sobre o que o professor poderia fazer para melhorar o entendimento durante as aulas de Física



Fonte: Criado pelos autores (2022)

Na quinta pergunta, questionava sobre quais os conteúdos da Física os alunos acreditam que tivesse sido com o uso de experimento tinha aprendido melhor. Conforme mostra o gráfico 06, 67% dos alunos não souberam responder essa pergunta, 11% apontaram o conteúdo de eletricidade, 7% citaram todos os conteúdos, 7% comentaram a cinemática, 4% dinâmica e 2% magnetismo.

Gráfico 06 – Quais os conteúdos da Física você acredita que tivesse sido ensinado com o uso de experimento você aprenderia melhor



Fonte: Criado pelos autores (2022)

Vale ressaltar que de acordo com o resultado apresentado no gráfico 04, 98% dos alunos acreditam que as aulas experimentais pode ajudar na compreensão dos conteúdos, mas quando eles são questionados em quais os conteúdos, eles não souberam definir, isso só mostra o quanto essa estratégia de ensino tem sido pouco utilizada nesse campo escolar.

Na sétima pergunta os alunos foram questionado como deveria ser uma aula de Física por meio de experimento. Conforme o gráfico 07, 64,29% dos alunos não souberam responder essa pergunta e deixaram alguns comentários entre eles:

Aluno X: “Não sei, porque nunca tive, então seria tudo novo para mim”

Aluno Y: “ Não faço ideia, mas seria empolgante”

23,81% comentaram que deveria ser uma aula, aonde acontecesse a interação entre os discentes e docentes, alguns dos comentários deixado por eles:

ALUNO Z: “apresentação em grupo”

ALUNO W: “Tem que ser mais interativo”

ALUNO V: “Com apresentação e criação de experimento em sala de aula com os alunos”

9,52% dos alunos citaram o experimento de demonstração e deixaram os seguintes comentários:

ALUNO T: “O professor poderia fazer um experimento para a gente ver e ter uma ideia”

ALUNO P “O professor explicasse e depois botasse na prática pra gente ver”

2,38% comentaram o experimento de verificação, deixando os seguintes comentários:

“Primeiro o professor faz na teoria, ou seja, o professor explica e depois faz na pratica”

“Primeiro faz na teoria, depois com experimento”

Gráfico 07–Como deveria ser uma aula de Física por meio de um experimento



Fonte: Criado pelos autores (2022)

Agora mostraremos um resumo da pesquisa realizada com dois professores de Física.
Professor X:

Leciona a 11 meses, as turmas do ensino médio. Concluiu o Curso de licenciatura em Física no ano de 2015. Segundo docente, desde o ensino fundamental já tinha o desejo de ser professor, e no ensino médio se identificou com a disciplina da Física. Para ele, atividades

experimentais colocam o aluno para refletir, sendo assim, realiza algumas em sala de aula, pois o laboratório da escola é utilizado para outros fins. Segundo o professor, normalmente inicia a aula com alguns questionamentos do cotidiano dos educandos, com o intuito principal de obter os conhecimentos prévios dos alunos e incentivar a participação dos mesmos

Professor Y:

Ensina a 10 anos, as turmas do ensino médio. Se formou a 15 anos. Segundo o professor, no início da função percebeu a dificuldade que os alunos tinham em compreender os conteúdos da Física, então buscou coletar dos livros didático e da internet, atividades experimentais que pudessem melhorar o desempenho dos discentes, ao passar do tempo foi adquirindo confiança em sala de aula, e conseqüentemente amenizando o desinteresse na disciplina. Para ele, atividades experimentais facilita a compreensão dos conteúdos abstratos da Física. Como a escola tem laboratório, mas é usado para outros fins, ele realiza atividades experimentais na sala de aula com materiais de fácil acesso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de atividades experimentais possibilita a interação entre a teoria a prática. No entanto, na maioria das escolas públicas não possui laboratório, dificultando os docentes a desenvolver essas atividades práticas. Buscamos encontrar uma solução que amenizasse tal questão: a realização de atividades experimentais com materiais de fácil acesso é uma opção. Com essa estratégia podemos colocar o discente para montar seus próprios experimentos seja de demonstração, investigação ou verificação. Essa ação leva o aluno a pensar, discutir hipóteses e trabalhar em equipe, isso conseqüentemente acrescenta positivamente no processo de aprendizagem. Como foi constatada pela pesquisa, 98% dos alunos acreditam que aulas práticas facilita na compreensão dos assuntos da Física.

Esse trabalho encontra-se em fase de construção, pois é um trabalho de conclusão de curso. Realizamos a primeira parte apresentada nos resultados, e pretendemos concluir os roteiros de experimentos e aplicar nas escolas públicas junto com outro questionário para analisar o desempenho dos estudantes. Esperamos que ao final, esses materiais desenvolvido seja de utilidade para os professores da educação básica que busca melhorar a qualidade de ensino da Física.

REFERÊNCIAS



ARAÚJO, Mauro; ABIB, Maria. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

BRASIL. Brasília, Ministério da Educação, 2017 - Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://basenacionalcomum.mec.gov.br/&ved=2ahUKEwjFztbEk-H5AhVwuJUCHX-DAh8QFnoECAgQAO&usg=AOvVaw1OBPfdy3d2q2PTT2kOkLq7> . Acesso: 10/08/2022.

BRASIL, Ministério da Educação, (1997). Parâmetros Curriculares Nacionais. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso: 10/08/2022.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. BRASIL.

WISNIEWSKI, Gerônimo. Utilização de Materiais de Baixo Custo no Ensino de Química Conjugados aos Recursos Locais Disponíveis. Florianópolis, SC: Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, 1990.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. Ciência & Educação (Bauru), 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300005>

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.

COSTA, Pedro; SANCHEZ, Aparecida. Experimentação Investigativa e Ilustrativa: um Estudo sobre a efetividade no ensino de Geociência. Terra Didática 12-3,2016 Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>

CHAVES, Jossuele; HUNSCHE, Sandra. Atividades experimentais demonstrativas no ensino de física: panorama a partir de eventos da área. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – Campus de Caçapava do Sul Curso de Licenciatura em Ciências Exatas – Semestre 2/2014

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa Qualitativa Tipos Fundamentais s. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29 1995.

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel. Atividades Experimentais de Demonstrações em Sala de Aula: Uma Análise Segundo o Referencial da Teoria de Vygotsky. 2005. Investigações no Ensino de Física. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n2/v10_n2_a5.htm&ved=2ahUKEwjC2KCKk-H5AhWSuJUCHYHaC-8QFnoECAcQAO&usg=AOvVaw0DpiHR8fTmASS4wirjSUZD. Acesso: 19/08/2022



KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Uma abordagem temática para a questão da água. 2006. Anais.. São Paulo: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/x/programa/resumo.asp?insId=157&traId=2>.

LEÃO, Ana; GOI, Mara. Revisão de literatura sobre a experimentação investigativa no ensino de ciências. Comunicações Piracicaba | v. 28 | n. 1 | p. 315-345| jan.-abr. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15600/2238-121X/comunicacoes.v28n1p315-345>.

NANNI, R.A. Natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências. Revista Eletrônica de Ciências. São Carlo, nº26, Maio de 2004.

OLIVEIRA, Jane. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. Acta Scientiae, v.12, n.1, jan./jun. 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/31>.

SÉRÉ, Marie ; COELHO, Suzana ; NUNES, Antônio. O papel da experimentação no ensino da física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. V. 20, n. 1, abr. 2003. Disponível em; <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9897/9231>.