

## PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA: LETRAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO MÉDIO

João Pedro Gomes Alves Ferreira (1); Flávio Gerônimo da Silva (2)

<sup>(1)</sup>Secretaria de Estado da Educação (SEE-PB), [jpferreira117@gmail.com](mailto:jpferreira117@gmail.com)

<sup>(2)</sup>Secretaria de Estado da Educação (SEE-PB), [flavio2018x@hotmail.com](mailto:flavio2018x@hotmail.com)

**Resumo:** As práticas experimentais no ensino de Física oportunizam aos estudantes do ensino médio da escola pública processos de ensino-aprendizagem diferenciados dos demais processos verbais, tornando a sala de aula em um laboratório multifuncional, priorizando seu protagonismo, estimulando sua autonomia e sua capacidade de trabalhar em grupo. A inserção de experimentos nas aulas de Física deu-se pela necessidade não atendida pelas aulas verbais, de envolver os alunos no processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, as práticas experimentais deslocou-os para o centro de produção do conhecimento modificando as formas de relações entre professor e aluno(a) através do seu intenso caráter agregador e motivacional. Os experimentos foram inseridos em quatro turmas da 2ª série do ensino médio regular. Inicialmente, aplicamos um questionário a sessenta estudantes. Após o questionário, foram divididos em grupos e apresentaram os experimentos, num total de quatorze, sobre conteúdos da Física, tais como: Termometria, Dilatação térmica, Calorimetria, Gases Ideais e Ondulatória. As apresentações foram mediadas por critérios avaliativos que enfatizavam os materiais utilizados e procedimentos adotados, a compreensão e explicação teórica do fenômeno simulado, referência à aplicação tecnológica contendo o princípio físico do experimento e a citação do contexto histórico em que o experimento foi construído. Após as apresentações, foram selecionadas as quatorze melhores experiências para a Mostra Experimental de Física, a ser apresentada para a comunidade escolar. Finalizadas as atividades, reaplicamos o questionário e obtemos resultados, tais como a devida importância para a troca de saberes, o trabalho em grupo e a ajuda na compreensão dos conceitos do componente curricular.

**Palavras-chave:** Experimentos; Física; Interdisciplinaridade.

### 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. A inserção de atividades práticas sobre os conteúdos até então lecionados somente em losas nas escolas públicas, torna-se uma tarefa

fundamental, pois propõe uma nova postura do professor e estudante frente aos objetivos de uma atividade experimental.

Deve-se de maneira inversa, partir de atividades sociais diversas (que podem ser atividades de pesquisa, de engenharia, de produção, mas também de atividades domésticas, culturais...) que possam servir de referência a atividades científicas escolares e a partir das quais se examina os problemas a resolver, os métodos e atitudes, os saberes correspondentes.” (ASTOLFI, DEVELAY. 2009, pág.53)

Assim, quais são os objetivos de um experimento? Como dever ser planejado uma atividade experimental para atingir seus objetivos? Como um experimento realizado em sala de aula pode levar a inserção da reflexão no processo de aprendizagem? A existência de tais questionamentos propõe uma nova forma de pensar e agir: o protagonismo juvenil através do letramento científico desloca o estudante do ensino médio para o centro de produção do conhecimento.

A necessidade de inserir no contexto escolar atividades experimentais justificou-se pela urgente necessidade de promover uma educação de valores acerca dos recursos e bens que os seres humanos possuem e usam para a sua sobrevivência, refletir sobre a história da humanidade na busca da compreensão do universo em que vive e na conscientização de que existe algo bem maior que a própria racionalidade humana. A lei nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) estabelece para o ensino médio a necessidade de relacionar as dimensões teóricas e práticas dos conteúdos, tendo como objetivo o domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna. Desta forma, pensar experimentalmente significa ter ciência da dinâmica de todo o processo de construção e aquisição do saber.

A dinâmica de uma pesquisa é sempre simultaneamente intelectual, emocional e relacional. O papel do professor é relacionar os momentos fortes, assegurar a memória coletiva ou confiá-la a certos alunos, pôr à disposição de certos alunos, fazer buscar ou confeccionar os materiais requeridos para o experimento. (PERRENOUD, 2000. Pág. 37)

Tais reflexões tornam-se necessárias nos dias atuais para a promoção de uma educação e escola pública de qualidade, que forme jovens com comprometimento social, dado a perda

da responsabilidade social e o recorrente imediatismo na tomada de decisões na vida cotidiana. O processo reflexivo proporcionado pela prática experimental no processo de ensino-aprendizagem convidaram os estudantes a questionarem o mundo que os cerca, desperta o desejo de conhecer mais do que se sabe e o sentimento de pequenez diante do infinito.

A interação professor-aluno-conhecimento e ensino aprendizagem deve ser compreendida como a conexão necessária e primordial para a estruturação e compreensão dos conceitos, pois a possibilidade de interrogar o processo de ensino-aprendizagem está no sujeito que ensina e no sujeito que aprende. (VILATORRE; HIGA; TYCHANOWICZ. 2009, pág. 88)

Os experimentos e as respectivas execuções dentro e fora da sala de aula promoveram uma educação de valores formando os estudantes, no que diz respeito à importância da permanência na escola e a continuidade dos estudos, seja ou não no ensino superior. Assim, o estudo aprofundado da Física através das práticas experimentais além de propiciar uma mentalidade mais sustentável acerca do planeta e da humanidade, possibilitado por uma nova visão acerca da física, torna os estudantes mais éticos no meio social.

Os experimentos no ensino da Física abrem caminhos para a interdisciplinaridade e a contextualização que são características indispensáveis para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem integrador de diversas áreas do conhecimento. Requer dos estudantes envolvidos no projeto o desenvolvimento de domínios e competências como as descritas nas matrizes de referência de Língua Portuguesa e Matemática do IDEB e do ENEM.

Diante do exposto, o objetivo geral da inserção de práticas experimentais é de promover um letramento científico no ensino da Física, no que diz respeito ao seu desenvolvimento histórico e seus desdobramentos atuais na sociedade, estimulando o protagonismo dos estudantes a partir do trabalho em grupo, pesquisa, montagem e execução das atividades e seminários. Para facilitar estas ações, os objetivos específicos do projeto são: propiciar uma aprendizagem lúdica, significativa e problematizada, estreitar a relação dos estudantes através do trabalho em grupo na construção, elaboração e execução das atividades

experimentais e a identificação de leis e princípios físicos dos conteúdos da Física através das práticas experimentais.

## **Metodologia**

A realização de uma proposta de intervenção pedagógica interdisciplinar a partir da inserção de experimentos nas aulas de ciências, em especial no ensino da Física, deve antes de tudo procurar conhecer a realidade em que será inserido. A proposta de intervenção pedagógica foi realizada em uma escola da rede estadual da Paraíba, localizada em um bairro periférico da capital, João Pessoa. Para tanto, iniciei a inserção das práticas experimentais com aplicação de um questionário para quatro turmas da 2ª série do ensino médio regular com o objetivo de: desvelar as percepções dos estudantes acerca da realização dos experimentos em sala de aula. Em seguida, foram apresentados aos estudantes cerca de doze experimentos, todos eles extraídos do livro didático que utilizamos em sala de aula. Os experimentos foram os seguintes: Termômetro de água, Calor específico, Latas ao Sol, Dilatação e contração, Balão que infla, Câmera escura de orifício, Imagem em um espelho côncavo, Refração e dióptro plano, Determinação da distância focal de um espelho esférico e Calculando a velocidade do som no ar. Foram divididos em grupos de três a quatro integrantes, de acordo com o grau de complexidade do experimento, possibilitando que o trabalho em grupo seja produtivo e dialógico. Após a divisão das experiências, apresentei aos estudantes os aspectos metodológicos que deveriam ser atingidos por eles nas apresentações, que são: apresentação dos materiais utilizados e procedimentos adotados, demonstrar a compreensão e explicação teórica do fenômeno simulado, fazer referência à aplicação tecnológica contendo o princípio físico do experimento e incluir citação do contexto histórico em que o experimento foi construído. Realizadas as apresentações dos experimentos em sala de aula, num total de quarenta e oito experimentos, selecionamos as doze melhores experiências, de acordo com os critérios avaliativos, para integrarem a II Mostra Experimental de Física da escola, que ocorreu no auditório da escola para toda a comunidade escolar. Finalizamos a proposta de intervenção pedagógica interdisciplinar reaplicando o questionário para aferir a eficácia das ações e a apresentação do projeto para toda a comunidade escolar no desfile cívico do bairro onde a escola se localiza.

## Resultados e discussão

Partindo da necessidade de ampliar os limites metodológicos da proposta pedagógica, aplicamos antes e após as atividades um questionário com cinco perguntas sobre as práticas experimentais no ensino de Física, o trabalho em grupo e a importância das mesmas na compreensão dos conceitos do componente curricular. Na primeira aplicação, obtivemos uma amostra de sessenta estudantes respondendo ao questionário (AMOSTRA 1= 60 estudantes) e na reaplicação do questionário cinquenta e oito estudantes responderam (AMOSTRA 2 = 58 estudantes).

## Desvelamento da realidade

Foram feitas cinco perguntas sobre as práticas experimentadas no ensino de Física e a sua devida importância para o sucesso na mesa. Esboçaremos nos gráficos a seguir as respostas que obtivemos dos estudantes que participaram da execução e apresentação dos experimentos demonstrando a eficácia das ações da proposta pedagógica para a alfabetização científica, a permanência escolar e o sucesso em exames de acesso a instituições de ensino superior.

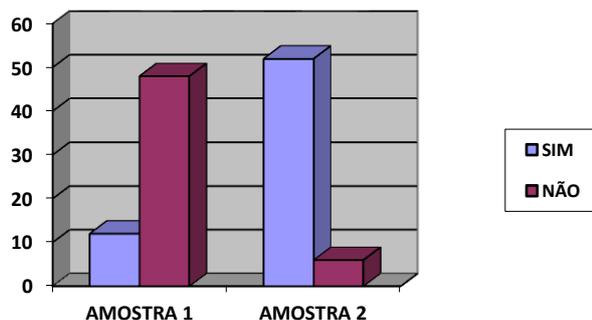


Gráfico 1: Você já realizou práticas experimentais no ensino de Física?  
Fonte: Autor (2018)

O Gráfico 1, nos mostra que antes da inserção das práticas experimentais no ensino da Física, apenas doze estudantes tinham realizado experimentos. Após a realização da proposta pedagógica, este número se elevou para cinquenta e dois estudantes, demonstrando a eficácia da mesma dentro do processo de ensino-aprendizagem, tornando as aulas de Física mais atraentes e significativas.

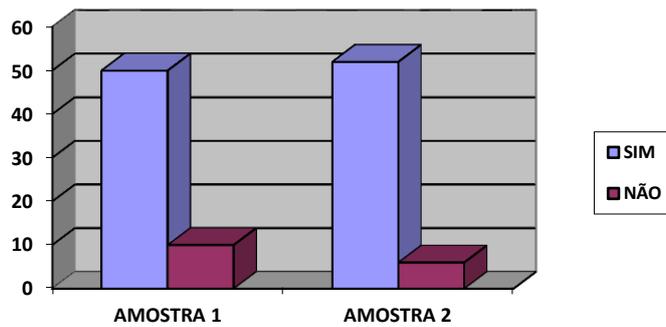


Gráfico 2: Na realização de práticas experimentais no ensino da Física, você prefere realizar o experimento só ou junto com seus colegas?  
Fonte: Autor (2018)

No Gráfico 2, temos os resultados sobre o questionamento feito aos estudantes participantes sobre a forma de execução dos experimentos. Antes da inserção da proposta, cerca de cinquenta estudantes responderam preferir executar e apresentar o experimento em grupo. Após as execuções e apresentações de todos os experimentos, este número se manteve com cerca de cinquenta e dois estudantes afirmando melhor trabalhar em grupo e apenas seis estudantes preferindo executar e apresentar o experimento de forma individual. Este dado é importantíssimo, pois reflete o potencial didático-pedagógico do trabalho em grupo estimulando a liderança, a tomada de decisão, o tratamento das informações e a discussão crítica do experimento.

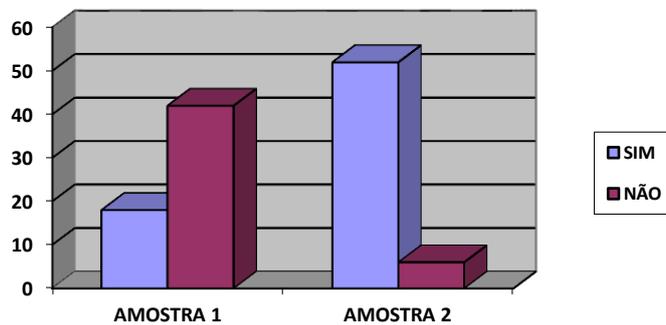


Gráfico 3: Na realização de práticas experimentais que você participou, os materiais utilizados foram de baixo custo?  
Fonte: Autor (2018)

A realização de experimentos com materiais de baixo custo ou até mesmo recicláveis mostra ao estudante do ensino médio a possibilidade de fazer ciência de forma fácil, acessível e barata. Os dados do Gráfico 3, mostram que dos sessenta estudantes que responderam ao questionário, apenas dezoito relataram ter feito experimentos com materiais de baixo custo. Após a realização da proposta pedagógica, com experimentos de baixo custo e materiais

recicláveis, apenas seis estudantes relataram não terem executado experimentos com materiais acessíveis e baratos.

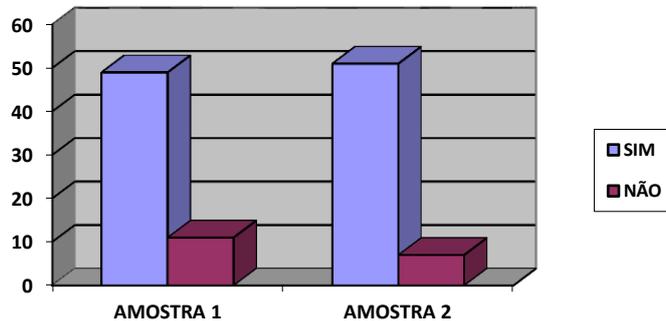


Gráfico 4: A realização de práticas experimentais no ensino da Física ajuda na compreensão dos conceitos dos conteúdos abordados pelos experimentos e em sala de aula?

Fonte: Autor (2018)

Os dados do Gráfico 4, nos mostram o intenso caráter motivacional e agregador das práticas experimentais, em especial, no ensino da Física. Antes e após a inserção da proposta pedagógica nas aulas de Física, existe a aceitação da realização de experimentos como recurso facilitador na compreensão das teorias abordadas em sala de aula. Este conhecimento se estabeleceu mais ainda, após as execuções e apresentações das experiências com o número dos que afirmam que os experimentos não ajudam na compreensão dos conceitos caindo de onze estudantes para apenas sete estudantes.

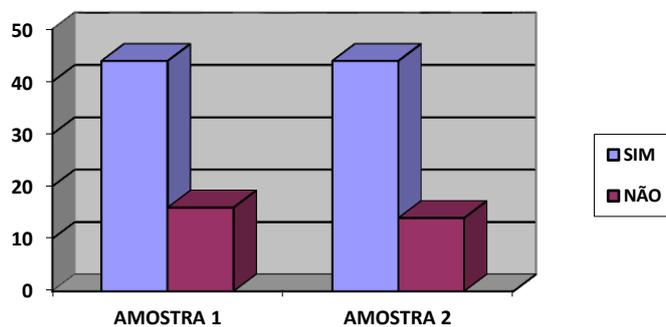


Gráfico 5: A realização de práticas experimentais em grupo no ensino da Física propicia uma maior aprendizagem sobre os conceitos dos conteúdos abordados em sala de aula?

Fonte: Autor (2018)

Os dados do Gráfico 5, nos mostram que a realização em grupo potencializa ainda mais o caráter significativo e problematizador das práticas experimentais dentro do processo de ensino-aprendizagem. O trabalho em grupo/equipe é uma competência necessária para o mercado de trabalho atual. Atuar dessa forma estimula o protagonismo, o pensamento crítico,

a tomada de decisões, a discussão crítica e a formulação de hipóteses para a solução de problemas. Permite uma maior interação entre os estudantes, tendo como principal consequência uma rápida absorção de conceitos científicos dos conteúdos abordados.

### **Conclusões**

A inserção de experimentos no ensino de Física no ensino médio da escola pública oferece aos estudantes possibilidades de protagonismo e agentes produtores de suas próprias histórias. Mostram-lhes quais são as exigências necessárias para a realização de um processo de ensino-aprendizagem de sucesso, comprometedor e devidamente apropriado.

As inúmeras ocasiões de rupturas e capturas conceituais proporcionadas pelas discussões, pesquisa dos materiais, elaboração e execução do experimento enriquecem o trabalho em equipe estimulando a liderança, a autonomia e a sensibilidade necessária para uma aprendizagem significativa e problematizadora.

Pensar na pesquisa, da construção dos materiais e execução do experimento é um processo essencialmente cheio de rupturas e autoral. São os alunos e alunas à frente do experimento que constroem as situações de aprendizagem aos quais serão ao mesmo tempo submetidos e mentores.

O potencial agregador e de problematização das práticas no ensino de ciências inverte a lógica do ensino tradicional. A recepção passa a ser caráter bilateral e descentralizador, pois o professor torna-se fundamentalmente mediador e o aluno não mais receptor, mas produtor de conhecimento.

Muitos são os desafios para a implementação de uma política de práticas experimentais no ensino de ciências das escolas públicas, desde a construção de laboratórios de ciências, a oferta de formação continuada para os professores e a conquista do devido lugar das práticas experimentais dentro das salas de aulas: o de prática permanente objetivando a construção de um processo didático-pedagógico verdadeiramente científico, de problematização e cheio de soluções para a vida real.

## Referências

ASTOLFI, Jean Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. 4ª edição. Campinas: Papyrus, 1995.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). > Acesso em: 22 de outubro.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar: convite à viagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

VILATORRE, Aparecida Magalhães; HIGA, Ivanilda; TYCHANOWICZ, Silmara Denise. **Didática e Avaliação em Física**. São Paulo: Saraiva, 2009.