

INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE QUÍMICA E FÍSICA SOB A ÓTICA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Kessia Larissa Braga Santos ¹
Fabiano Sousa Lira ²

RESUMO

A interdisciplinaridade é inerente ao processo educativo moderno; na contemporaneidade, busca-se uma compreensão global dos fenômenos e não uma visão fragmentada deste. Logo, no contexto de uma educação arraigada em uma sociedade tecnológica e globalizada, os processos são sempre investigados sob uma perspectiva inter e multidisciplinar. Dentro do conjunto das Ciências Naturais e da Terra; Biologia, Química e Física, geralmente avaliam diferentes aspectos de um mesmo fenômeno, de modo a complementar e/ou confirmar ideias destas áreas distintas. Assim, a problemática que norteou este trabalho foi: “Como estudar os fenômenos naturais por meio de atividades experimentais no Ensino Médio que envolvessem conceitos e teorias da Química e da Física?”. A partir deste problema, estipulou-se objetivo geral: “Estudar fenômenos naturais a partir de um processo de ensino interdisciplinar de Física e Química com a utilização de experimentação no processo educativo referente ao conteúdo de Química do 2º ano do Ensino Médio do Centro de Ensino Nascimento de Moraes, localizada na cidade de Imperatriz-MA”. Para tanto, a pesquisa caracterizou-se como bibliográfica, de campo, pesquisa-ação e estudo de caso. As etapas foram: coleta de informações bibliográficas, elaboração de aula pautada na interdisciplinaridade e experimentação; elaboração e aplicação de questionário após a referida aula e triangulação dos resultados. A partir disto, observou-se que, possivelmente, uma aula pautada na interdisciplinaridade e experimentação auxiliou no desenvolvimento de uma postura reflexiva e crítica por parte do alunado, bem como, em uma compreensão mais global e não fragmentada dos fenômenos estudados.

Palavras-chave: Ensino Médio, Ensino de Física e Química, Interdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

O estudo em questão foi conduzido durante a graduação em Química na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão *Campus* Imperatriz. Seu objetivo consistiu em analisar como as práticas experimentais interdisciplinares impactam o ensino de Física e Química no Ensino Médio, especificamente em uma escola pública na cidade de Imperatriz-MA. O público-alvo eram estudantes de baixa renda, e o intuito era demonstrar, de forma interdisciplinar, experimentos de baixo custo que pudessem ser realizados em casa. Além disso, o estudo objetivou avaliar a eficácia dessas práticas e sua aplicabilidade.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASU Campus Imperatriz, kessiasantos@uemasul.edu.br ;

² Professor orientador: Mestre, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL Campus Imperatriz, fabiano.lira@uemasul.edu.br.

A realização de experimentos práticos nas aulas de Física e Química no ensino básico, foi fundamental importância para identificar uma conexão entre essas disciplinas nas atividades realizadas. Dessa forma, surgiu a ideia de realizar um trabalho que explorasse o diálogo entre ambas, com base na interdisciplinaridade, já que, de acordo com Fazenda (2013, p. 72), “o conhecimento adquirido por meio dos conteúdos específicos das diferentes disciplinas na escola deve perpassar o ter de aprender, o saber sistematizado, fragmentado, isolado do todo, da vida”. Os editores da revista ‘Nova Escola’, do ano de 1997, já destacaram a relevância da comunicação entre os conhecimentos, uma vez que os leitores consideravam que a Química estudada na escola tinha conexões significativas com outras disciplinas científicas (SANTOS; MALDANER, 2010). Conforme os autores também destacaram:

Os documentos da área disciplinar de Química nos PCNEM reforçam essa ideia, na medida em que o ensino sobre a sobrevivência e suas implicações, como desenvolvimento socioambiental sustentável, requer não apenas o conhecimento químico específico, mas também as interações entre esse e os outros tipos de conhecimento, como os físicos, os biológicos e os geológicos (SANTOS; MALDANER, 2010, p. 84).

Fazenda (2013, p. 30) menciona que a “interdisciplinaridade mostra-se fundamentada na intersubjetividade, tornando-se presente através da linguagem como forma de comunicação e expressão humana”. Assim, a interdisciplinaridade se aproxima mais dos alunos, criando experiências em que eles mesmos desempenham um papel ativo na sala de aula, trabalhando em colaboração com o professor e participantes do trabalho para realizar experimentos relacionados ao conteúdo em estudo.

No novo currículo do ensino médio, a contextualização e a interdisciplinaridade são apresentadas como fatores que promovem o ensino e aprimoram a aprendizagem. Nesse sentido, a BNCC destaca que:

Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas. Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (BRASIL, 2018, p. 16).

Portanto, surgiu uma investigação sobre a conexão interdisciplinar entre a Química e a Física e uma falta de interação entre elas, especialmente no ensino médio. Nesse contexto, tem-se os seguintes questionamentos: “Existe a possibilidade de fornecer conteúdo aos alunos

estabelecendo essa conexão entre as duas disciplinas?” É viável alcançar essa abordagem interdisciplinar entre a química e a física por meio de atividades práticas no contexto escolar?”

Diante disto, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia das práticas experimentais em uma abordagem interdisciplinar para o ensino de Física e Química no ensino médio.

REFERENCIAL TEÓRICO

INTERDISCIPLINARIDADE

Novas abordagens pedagógicas, vivenciadas nos últimos anos, visam promover a integração de disciplinas. Entre essas propostas, destacam-se: multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, que enriquecem o aprendizado com suas diferentes perspectivas (FAZENDA, 2008). Na escola, as abordagens multidisciplinares, pluridisciplinares e interdisciplinares se destacam. Na sua multidisciplinaridade, as disciplinas operam independentemente, mantendo as metodologias e teorias inalteradas; já na pluridisciplinaridade, há cooperação com troca de conceitos, mas sem coordenação, a qual desenvolve-se em soluções desorganizadas. Porém, é na interdisciplinaridade, que surge harmonia, na qual, as disciplinas se unem em uma ação teórico-metodológica coordenada, resolvendo problemas de forma articulada e integrada, preservando seus interesses únicos.

É nesse sentido, que a interdisciplinaridade é utilizada na resolução de problemas interligando as matérias de Química e Física no intuito de tornar mais atrativo e significativo o processo de ensino destas. É a partir da interdisciplinaridade que se desenvolve uma ação pautada na junção da união com o diálogo afim de sistematizar de forma unívoca as informações destas disciplinas. Carvalho (2010, p. 6) aponta que:

Tanto na LDB como nos PCNs, a interdisciplinaridade aparece descrita como a possibilidade de relacionar diferentes disciplinas em projetos e planejamentos de ensino da escola. Os PCNs fazem questão de frisar que a interdisciplinaridade não deve diluir as disciplinas, mas sim manter a individualidade de cada uma e, simultaneamente, congrega temas relacionados.

É importante destacar que a integração e a interdisciplinaridade possuem diferença, embora seus conceitos sejam inseparáveis (FAZENDA, 2008). Esses conceitos estão ganhando muitos destaques no contexto social brasileiro.



A interdisciplinaridade perpassa todos os elementos do conhecimento, pressupondo a integração entre eles. Porém, é errado concluir que ela é só isso. A interdisciplinaridade está marcada por um movimento ininterrupto, criando ou recriando outros pontos para a discussão. Já na ideia de integração, apesar do seu valor, trabalha-se sempre com os mesmos pontos, sem a possibilidade de serem reinventados (Fazenda, 2013, p. 41).

Segundo Fazenda (2012), a interdisciplinaridade curricular rejeita a ideia de superioridade e exige a colaboração equitativa entre as diversas matérias escolares. Nessa sinfonia de conhecimento, a harmonia prevaleceu na busca pelo aprendizado conjunto e integrado. A própria Base Nacional Comum Curricular menciona a necessidade das disciplinas específicas.

Na BNCC, o Ensino Médio está organizado em quatro áreas do conhecimento, conforme determina a LDB. A organização por áreas, como bem aponta o Parecer CNE/CP nº 11/200925, ‘não exclui necessariamente as disciplinas, com suas especificidades e saberes próprios historicamente construídos, mas, sim, implica o fortalecimento das relações entre elas e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus professores no planejamento e na execução dos planos de ensino’ (BRASIL, 2018, p. 32).

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA

No Ensino Médio se aprende, frequentemente, que a Física não tem relação com as outras disciplinas, mas é válido mudar esse paradigma; Imbenón (2016, p. 55) cita que “embora pareça superado, a fragmentação profissional deve voltar à mesa das discussões relativas à educação. Um deles é a revisão do ensino das disciplinas, de forma de aprender os múltiplos saberes”.

Mais que em outras áreas, no caso do ensino das ciências de modo geral, e da Física em particular, isso se torna evidente, pois, ao mesmo tempo em que os alunos convivem com acontecimentos sociais significativos estreitamente relacionados com as ciências, e a tecnologia e seus produtos, recebem na escola um ensino de ciências que se mostra distante dos debates atuais. Muitas vezes, os alunos acabam por identificar uma ciência ativa, moderna, e que está presente no mundo real, todavia, distante e sem vínculos explícitos com uma Física que só funciona na escola. Não é por outra razão que os professores frequentemente apontam a falta de interesse e motivação dos alunos como um dos obstáculos para aprendizagem (CARVALHO, 2010, p. 29).

Na jornada do ensino, a Física e a Química caracterizam-se como ciências que celebram a experimentação para enriquecer o aprendizado. No entanto, elas enfrentam desafios em sua trajetória. Infelizmente, suas práticas experimentais são, muitas vezes, deixadas em segundo

plano, pois o tempo e o espaço são reduzidos. No entanto, é corriqueira essa carência de profissionais devidamente qualificados em ambas as áreas, o que torna difícil a implementação dessas atividades enriquecedoras nas escolas (GIBIN; SOUZA FILHO, 2016). Dessa forma, com relação à aprendizagem significativa, Santos e Maldaner (2010, p. 319) enfatizam que:

Aprendizagem significativa se dar na linguagem, com intenso envolvimento na proposição de perguntas e na busca de respostas, possibilitando não apenas a aprendizagem conceitual, mas também um amplo conjunto de capacidade que, em ação, envolvem habilidades, atitudes e valores. Vivências dessa natureza contribuem para que os alunos possam atuar de forma participativa nos contextos em que vivem.

Quando abordamos a experimentação no ensino de ciências, duas perspectivas se destacam, ambas relacionadas à validação de teorias e ao uso de experimentação não sistematizada (Cruz; Galharda Filho, 2004). Com o uso da experimentação, o intuito é validar os assuntos abordados na sala de aula interligando as disciplinas de Física a Química por meio de aulas teórico-práticas.

A escola tradicionalista considera experimentação como um meio de testar e verificar os conceitos teóricos que já foram desenvolvidos na aula teórica. O experimento teria apenas a função de mostrar a validade da teoria desenvolvida. Caso o experimento não ofereça o resultado esperado, é descartado, afirmando-se que não deu certo, isto é, não serve para confirmar a teoria desenvolvida. Por outro lado, algumas teorias, consideram que a única forma aceitável de aprender é partir de experimentos e casos concretos, permitindo aos alunos, por si só, desenvolverem conceitos e formularem teorias explicativas (CRUZ; GALHARDA FILHO, 2004, p. 9).

Contudo, “o ensino de Física é voltado para o acúmulo de informações e o desenvolvimento de habilidades estritamente operacionais, em que, muitas vezes, o formalismo matemático e outros modelos simbólicos carecem de contextualização” (CARVALHO, 2010, p. 57).

A primeira abordagem é desestimulante para os alunos que, em diversas situações, já sabem previamente o resultado. Nestes casos, a única atração é o ambiente diferente do laboratório. Perde-se, dessa forma, a principal característica do trabalho laboratorial que é apresentar-se como caso aberto, não completamente delimitado e, com isso, rico no desenvolvimento de observações e na capacidade de estimular proposições explicativas (CRUZ; GALHARDA FILHO, 2004, p. 10).

A partir do cabedal teórico apresentado, essa ruptura de paradigma entre a aula teórica restrita a ambiente de sala de aula e prática exclusiva de laboratórios, poderá ser efetivada, visando a coadunação de modo interdisciplinar entre teoria e prática de ensino de Física e Química com o intuito de incentivar a participação criativa, reflexiva, ativa e significativa do

alunado, fazendo com que este reflita sobre a atividade teórico-prática interdisciplinar realizada e elabore seus próprios questionamentos e hipóteses explicativas almejando uma aprendizagem relevante para o contexto sociocultural da realidade em que vive.

METODOLOGIA

A pesquisa, em todo o seu percurso, exibiu caráter bibliográfico, com busca de um referencial teórico que auxiliasse na compreensão dos conteúdos, na elaboração dos instrumentos de pesquisa e na interpretação dos resultados desta. Pesquisa de campo foi realizada a partir de observação e da aplicação de um questionário, cujo *locus* dessa foi uma turma do 2º ano do Ensino Médio do Centro de Ensino Nascimento de Moraes, localizado na cidade de Imperatriz-MA; os sujeitos da pesquisa foram 25 alunos da referida turma. A natureza de pesquisa-ação foi pautada na elaboração de uma intervenção didático-pedagógica baseada na realização de aula expositiva dialogada, associada com atividade experimental, que envolvesse, de modo interdisciplinar, conteúdos da Química e da Física, no intuito de agir visando o aprimoramento da aprendizagem dos conteúdos trabalhados. Portanto, ela também se caracterizou como estudo de caso, pois, o conjunto universo analisado foi limitado ao caso investigativo da referida turma (MARCONI; LAKATOS, 2022).

As etapas da pesquisa foram, de modo concomitante ou subsequente, as seguintes: ETAPA 1: Pesquisa bibliográfica para entendimento da situação-problema, elaboração da atividade de intervenção e delimitação dos instrumentos de pesquisa; ETAPA 2: elaboração do plano de aula visando a interdisciplinaridade entre a Química e a Física e a relação dialética entre teoria e prática; ETAPA 3: elaboração do questionário; ETAPA 4: delimitação e execução da pesquisa-ação pautada na aplicação da aula, uma discussão sobre a mesma e um questionário; ETAPA 5: interpretação dos resultados obtidos por meio de triangulação entre os resultados da pesquisa bibliográfica, dos dados e informações oriundos da pesquisa-ação, estudo de caso e de campo e das inferências dos investigadores, com ênfase de satisfazer os objetivos da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após consolidarmos os questionários aplicados aos alunos, constatamos que 99% não tiveram contato regular com experimentos em sala de aula, Sendo um número consideravelmente alto, levando em conta a natureza das disciplinas que permitem diversas

experimentações. Além disso após os questionários aplicados aos alunos, constatamos que um número significativo deles (98%) nunca teve aulas interdisciplinares na escola. Isso indica que essa experiência é nova e inesperada para eles. Dentro da mesma pesquisa, também foi observado que 99,5% dos alunos consideram os experimentos uma forma interessante de aprender de maneira interdisciplinar. Isso indica que os estudantes esperam aulas mais práticas, porém, recebem predominantemente aulas teóricas na disciplina.

Com base nos resultados, foi iniciada as aulas interdisciplinares sobre a 1ª lei da termodinâmica, unindo física e química, e depois aplicamos atividades práticas para reforçar o aprendizado.

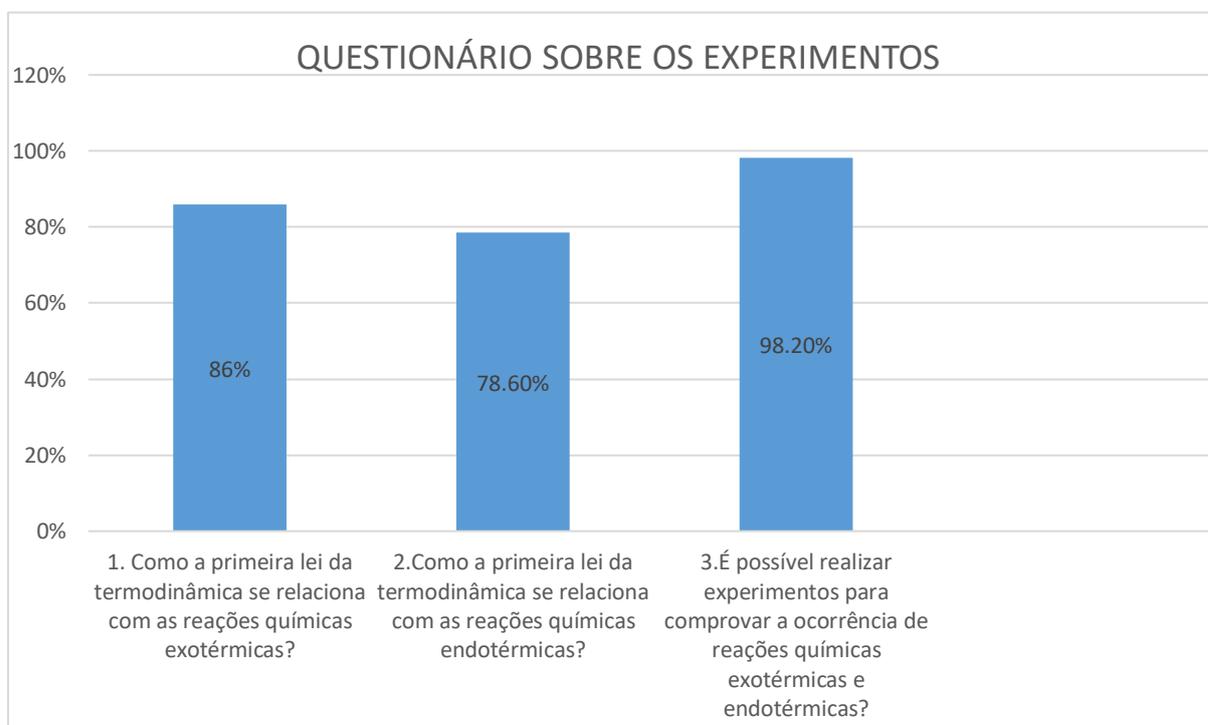


Gráfico 1 – Questionário aplicado após a realização dos experimentos

Fonte: (Dados da pesquisa, 2023)

No Gráfico 1, os dados mostram resultados positivos para o novo formato de aula, com a maioria respondendo corretamente às perguntas 1 e 2. Na pergunta 3, a maioria concordou que é possível realizar experimentos para comprovar reações químicas exotérmicas e endotérmicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho nos permitiu analisar que, apesar da maioria dos estudantes reconhecer a importância do desenvolvimento de aulas interdisciplinares e experimentais, existem alguns que ainda precisam ser sensibilizados quanto a este assunto. Com base nos resultados obtidos, observamos que os alunos tiveram mais facilidade em compreender a matéria por meio da abordagem interdisciplinar e experimentos.

No entanto, mesmo com resultados positivos, alguns alunos ainda precisam de mais apoio para aprender os conteúdos. A aplicação desses métodos na escola despertou o interesse dos alunos não apenas pela disciplina de Física, mas também pela Química. Eles relataram maior interesse nas disciplinas devido à forma como foram ensinadas, facilitando o aprendizado e incentivando-os a explorar mais sobre Física e Química. É gratificante saber, com base nos relatos recebidos, que os alunos aprenderam com uma metodologia nova para eles e veem isso como inspiração para o futuro. Essa experiência serve como uma fonte de inspiração para os futuros professores que irão ministrar aulas semelhantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Base nacional Comum Curricular – BNCC. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnologia, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2023.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* Ensino de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org). **Calor e temperatura: um ensino por investigação.** - São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

CRUZ, Roque; GALHARDA FILHO, Emílio. **Experimentos de química: microescala, materiais de baixo custo e do cotidiano.** 1ª ed. São Paulo: editora Livraria da Física, 2004.

FAZENDA, I. C. A. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FAZENDA, I. C. A. **Didática e interdisciplinaridade.** 13ª ed. São Paulo: Papirus, 2012.

FAZENDA, I. C. A. (Coord.). **Práticas Interdisciplinares na Escola.** 13ª ed. rev. e ampl. – São Paulo: Cortez, 2013.



GIBIN, Gustavo Bizarria; SOUZA FILHO, Moacir Pereira de. **Atividades Experimentais Investigativas em Física e Química:** Uma abordagem para o Ensino Médio. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

IMBERNÓN, Francisco. **Qualidade do Ensino e Formação do Professorado:** uma mudança necessária. Tradução Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2016.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDAMER, Otavio Aloisio (Organizadores). **Ensino de Química em foco.** Coleção educação em química. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2010.