

## O ENSINO DE FÍSICA NO CONTEXTO DA MUDANÇAS CLIMÁTICAS: PROPOSTA DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O ENTENDIMENTO DO EFEITOESTUFA

Márcia Rejane dos Santos Gomes Maia<sup>1</sup>  
Maria Uilhiana Gomes de Andrade<sup>2</sup>  
Marlúcia de Aquino Pereira<sup>3</sup>

### RESUMO

O crescimento populacional nas áreas urbanas é uma das principais causas das mudanças climáticas. O consumo desenfreado dos recursos naturais e a emissão descontrolada de GEE (gases do efeito estufa) são analisados pelos pesquisadores como um dos problemas futuros que atingirá drasticamente a existência de vida no planeta Terra. Diante da atual situação com relação às mudanças climáticas, a investigação sobre o ambiente em que estamos inseridos como membros da sociedade se faz necessário em todas as esferas do conhecimento, para que se possam entender os problemas ambientais e adotar práticas e medidas que amenizem a situação. A explicação e contextualização dos problemas ambientais aplicados no ensino de Física, favorecem a compreensão dos fenômenos físicos num eixo interdisciplinar. Partindo dessa perspectiva, este trabalho tem como objetivo apresentar a relação do ensino de Física com a temática das mudanças climáticas, apresentando uma proposta metodológica para que o professor possa trabalhar em sala de aula a Física inserida nesse contexto. Sendo assim, será proposto um material didático que irá auxiliar o professor a trabalhar com seus alunos conteúdos de Física através de uma atividade experimental relacionada às mudanças climáticas. Para este trabalho será abordado como Tema Gerador: Efeito Estufa. Desse modo, através do experimento do fenômeno do Efeito Estufa, espera-se proporcionar aos estudantes condições para uma melhor compreensão das questões relacionadas a Educação Ambiental, possibilitando a construção de valores sociais e pensamento crítico e conscientização sobre práticas sustentáveis.

**Palavras-chave:** Efeito Estufa; Ensino de Física, Meio Ambiente, Atividade Experimental, Metodologia.

### INTRODUÇÃO

O Meio Ambiente não se limita apenas a fauna e a flora, mas, ao ambiente no qual estamos inseridos como sociedade. Desse modo, entendemos o crescimento populacional nas áreas urbanas como uma das principais causas das mudanças climáticas e o consumo desenfreado dos recursos naturais e a emissão descontrolada de GEE (gases do efeito estufa) é analisado pelos pesquisadores como uns dos problemas futuros que atingirá drasticamente a existência de vida

---

<sup>1</sup> Doutoranda do Curso de Ciências Climáticas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN, rejanemaia8@gmail.com;

<sup>2</sup> Mestra do Curso de Ciências Climáticas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN, uilhiana.andrade.@gmail.com

<sup>3</sup> Doutoranda do Curso de Ciências Climáticas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN, marlucia1102@gmail.com;

no planeta Terra. Entendermos os gases do efeito estufa (GEE) como gases que absorvem uma parte dos raios do sol e os redistribuem em forma de radiação na atmosfera, aquecendo o planeta em um fenômeno chamado efeito estufa. Os principais gases do efeito estufa presentes na atmosfera são: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, O<sub>3</sub>, halocarbonos e vapor d' água .

Rodrigues (2017) traz uma discussão sobre as implicações dessa relação com o meio ambiente e informa que: a relação da Física com o meio ambiente pode trazer boas reflexões a respeito do efeito estufa, do aquecimento global e da energia sustentável no planeta Terra. [...] trazer os elementos do contexto sociocultural dos estudantes, permitindo que as experiências do dia a dia possam ser refletidas criticamente à luz do conhecimento Físico.

Tradicionalmente o ensino de Física é abordado em sala de aula na sua essência teórica. Isso faz com que muitos alunos relacionem os conteúdos de Física apenas aos cálculos matemáticos sem conseguir definir sua importância para compreender o meio ambiente no contexto das mudanças climáticas. Dessa forma, os estudantes apresentam dificuldades em estabelecer relações da teoria apresentada na sala de aula e nos livros didáticos com o ambiente onde vivem. Acreditamos que, no processo para que sejam sanados os problemas ambientais, o contexto educacional é imprescindível. Mas como tratar a temática das mudanças climáticas no ensino de Física?

Para Magalhães (2014) “professores e futuros professores de ciências e Física deveriam compreender a Física inerente às mudanças climáticas e suas questões, já que é um tema que tem sido amplamente disseminado e discutido no mundo todo nos últimos anos”.

A explicação e contextualização dos problemas ambientais aplicados ao ensino de Física, favorecem a compreensão dos fenômenos físicos num eixo interdisciplinar. A Física é o estudo da natureza na qual os fenômenos estão inseridos, porém, as questões das mudanças climáticas são assuntos periféricos tratados de forma superficial no ensino de Física. Compreender a complexidade da natureza em suas dimensões globais se faz necessário tanto quanto dominá-la na ferramenta matemática. Sendo assim, o ensino de Física não pode envolver apenas uma simples abordagem de conhecimentos; deve despertar no estudante o interesse e a curiosidade de compreender a natureza de maneira participativa, construindo os conceitos a partir das suas ideias prévias.

Uma das propostas do BNCC Para que os estudantes aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito dos contextos de produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, as competências específicas e habilidades propostas para o Ensino Médio

exploram situações-problema envolvendo melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, diversidade étnica e cultural, entre outras. Partindo dessa perspectiva, este trabalho tem como objetivo apresentar a relação do ensino de Física com as questões ambientais, apresentando uma proposta metodológica para que o professor possa trabalhar em sala de aula a Física inserida no contexto socioambiental. Então, será proposto um material didático que irá auxiliar o professor a trabalhar com seus alunos conteúdos físicos através de atividades experimentais relacionados às mudanças climáticas. Para este trabalho será abordado como Tema Gerador: Efeito Estufa. Sendo assim, o aluno será cercado da realidade no ambiente onde habita, e possivelmente terá condições para interpretar e compreender os fenômenos físicos de forma significativa.

Diante da atual situação com relação às mudanças climáticas, as investigações sobre o ambiente em que estamos inseridos como membros da sociedade se fazem necessárias em todas as esferas do conhecimento, para que se possa entender os problemas ambientais e adotar práticas e medidas que amenizem a situação.

## **METODOLOGIA**

Atividades experimentais visam ilustrar uma teoria ou comprovar uma determinada teoria já estudada ou em estudo. Este tipo de demonstração poderia se iniciar com o professor propondo um problema à classe. Para tanto, a atividade experimental desse material didático ocorrerá dentro dos três momentos pedagógicos, com funções específicas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (Delizoicov et al, 2009).

O primeiro momento, a problematização inicial, que deve servir para desafiar os estudantes expor suas ideias com relação ao fenômeno do efeito estufa. A meta durante a problematização é fazer com que os estudantes exponham, no decorrer da aula, seus conhecimentos prévios, onde poderá ser observado que no primeiro momento da aula existe certa apreensão e compreensão da posição dos alunos perante a questão em pauta. Nos desdobramentos das discussões, o professor deverá conduzir a colocação das questões na tentativa de verificar quais as concepções intuitivas dos estudantes sobre este assunto. O professor deve ser também mais um elemento na sala de aula na procura de evidenciar e estruturar o pensamento consensual dos estudantes, destacando, inclusive, conceitos equivocados que possam surgir. A problematização nesse contexto é importante para que o estudante sinta a necessidade de adquirir novos conhecimentos, para explicar certos fenômenos do seu cotidiano.

O segundo momento pedagógico visa à organização do conhecimento, destacando que é necessário que os estudantes compreendam o tema e a problematização inicial. Para contemplar esta organização será proposta uma atividade experimental realizada pelos alunos com a orientação do professor. Desse modo, a realização da experimentação é conduzida como se buscássemos respostas a uma pergunta prévia. Durante a realização da experimentação, o professor deverá estar preocupado com aquilo que seus alunos viram, e chamar a atenção de outros aspectos da experimentação que por ventura possam ter passado despercebidos.

O terceiro momento pedagógico trata da aplicação do conhecimento, que visa à incorporação de novos conhecimentos pelos estudantes, seria aconselhável que no momento da análise teórica do fenômeno estudado, o professor pudesse levantar aspectos de uma abordagem no contexto das mudanças climáticas, mostrando como tais conhecimentos se apresentam relevantes na sociedade e estão presentes no cotidiano do aluno. É nessa etapa que o aluno será capaz de interpretar todo processo da atividade experimental à luz do conhecimento físico e adquirir um pensamento crítico com relação a temática das mudanças climáticas. Dessa forma, espera-se que os alunos sejam capazes de compreender a solução de problemas com auxílio de um conceito científico, ou seja, o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas que precisam ser explorados (Delizoicov et al, 2009).

### **Atividade experimental: simulador do efeito estufa**

Objetivos:

- a) Mostrar como funciona o efeito estufa a partir da simulação experimental;
- b) Explorar o comportamento da radiação solar quando entra na atmosfera terrestre e a influência dos gases na temperatura da Terra;
- c) Definir o efeito estufa e o aquecimento global na luz do conhecimento físico, seus mecanismos, variáveis e consequências;
- d) Reconhecer a responsabilidade de cada um na preservação do meio ambiente e, conseqüentemente, do clima do planeta;
- e) Discutir soluções para o problema das mudanças climáticas.

Materiais

- a) 1 lâmpada com luz intensa;
- b) termômetros;

- c) 2 copos com água;
- d) 1 rolo de papel alumínio;
- e) 1 caixa de sapato;
- f) 1 tesoura;
- g) 1 rolo de filme plástico;
- h) 1 fita adesiva.

#### Procedimentos

- a) Forre o interior da caixa com papel alumínio e coloque um dos copos com água dentro da caixa;
- b) Tampe a caixa com o filme plástico;
- c) Coloque o segundo copo e a caixa preparada anteriormente sob luz do Sol ou da lâmpada;
- d) Após 15 minutos, abra a caixa e sinta com o dedo ou meça com o termômetro a temperatura da água, verificando qual dos copos está com a água mais quente. Ao iluminar a caixa, a luz passa pelo filme plástico e, ao encontrar a superfície, é absorvida e se transforma em calor. O ar dentro da caixa então se aquece e não consegue sair da caixa por causa do filme plástico, aumentando, assim, a temperatura interna da caixa. Por esse motivo, a água do copo que está dentro da caixa fica mais quente do que a do copo que está fora.

#### Questionário

- a) Após a realização experimental explique com bases científicas qual copo estava com a água mais quente.
- b) O aumento na quantidade de gases na atmosfera provoca um efeito similar ao que fizemos na atividade. Escreva algumas consequências dele.
- c) Destaque os conteúdos físicos apresentados na atividade experimental. Você consegue estabelecer uma relação dos conteúdos destacados no contexto das mudanças climáticas? Explique.
- d) O que você pode fazer para diminuir a emissão de gases na atmosfera?
- e) As questões ambientais ocupam cada vez mais espaço entre as discussões na sociedade. O que você pensa sobre este assunto?
- f) Relate sua opinião sobre a abordagem da temática ambiental no ensino de Física?

## REFERENCIAL TEÓRICO

A atividade experimental tem um papel fundamental no ensino de Física, pois estabelece elos entre as explicações teóricas a serem discutidas em sala de aula e as observações realizadas por esse tipo de atividade. Segundo Azevedo (2004) apud Rubino (2010), uma atividade investigativa, (não necessariamente de laboratório) é sem dúvida uma importante estratégia no ensino de Física e de Ciências em geral. Sendo assim, o principal objetivo da atividade experimental é o de proporcionar, aos discentes, atividades nas quais possam pensar, debater, justificar suas ideias, modificar e ampliar seus conhecimentos em diferentes situações.

Rubino (2010), relata que,

Apesar dos resultados das pesquisas em ensino de Física nos mostrarem a importância da introdução de atividades experimentais nas aulas de ciências, verificamos que tal medida ainda é bastante discreta nas salas de aula nos dias de hoje. A dificuldade em conseguir “kits” experimentais, a falta de um laboratório na escola e o grande número de alunos por turma são apenas alguns dos muitos argumentos utilizados pelos professores para a não realização de atividades experimentais em sala de aula.

De modo convergente a esse âmbito de preocupações, o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física é uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente. As atividades experimentais estimula o aluno a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das “linguagens”, tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico.

Compreende-se, então, como as atividades experimentais são enriquecedoras para o aluno, uma vez que elas dão um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens. Elas permitem o controle do meio ambiente, a autonomia face aos objetos técnicos, ensinam as técnicas de investigação, possibilitam um olhar crítico sobre os resultados. Assim, o aluno é preparado para poder tomar decisões na investigação e na discussão dos resultados. O aluno só conseguirá questionar o mundo, manipular os modelos e desenvolver os métodos se ele mesmo entrar nessa dinâmica de decisão, de escolha, de inter-relação entre a teoria e o experimento.

Na questão do conhecimento científico, sabe-se que o mesmo pode ser acessado de diversas formas, mas somente na escola é que se deve trabalhar de tal maneira em que se possa construir o conhecimento em relação a esses conceitos científicos. A experimentação, portanto, torna-se um coadjuvante no processo de aprendizado da Física.

No contexto educacional, a utilização de experimentos para o ensino da Física torna-se essencial, de acordo com Araújo et al, (2003): A análise do papel das atividades experimentais desenvolvidas amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino de Física, de modo que essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos (Araújo et al, 2003).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Espera-se que os alunos adquiram conhecimento sobre as mudanças climáticas, compreendendo as causas e consequências do aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Os alunos devem compreender o conceito de efeito estufa e como ele contribui para o aquecimento global. Isso pode incluir a compreensão de como certos gases retêm o calor na atmosfera.

Os alunos devem ser capazes de aplicar conceitos de física, como transferência de calor, radiação e absorção, para explicar o funcionamento do efeito estufa.

A proposta de atividade experimental deve permitir que os alunos desenvolvam habilidades práticas, como planejamento e realização de experimentos, coleta de dados, análise e interpretação de resultados. Espera-se que os alunos se conscientizem da importância de práticas sustentáveis e do papel da sociedade na mitigação das mudanças climáticas.

A proposta de atividade experimental deve incentivar os alunos a pensar criticamente sobre as relações entre a ciência, as mudanças climáticas e as ações humanas, promovendo uma compreensão mais profunda das questões ambientais. Os resultados esperados incluem um aumento no interesse dos alunos pela física e pelas questões ambientais, tornando o aprendizado mais significativo e motivador.

Sendo assim, a proposta de atividade deve promover a integração interdisciplinar, conectando conceitos de física com outras disciplinas, como biologia, química e geografia, para uma compreensão holística das mudanças climáticas. Espera-se que a abordagem prática e

contextualizada leve a um aprendizado duradouro, onde os alunos não apenas absorvem informações, mas também desenvolvem uma compreensão profunda e duradoura dos conceitos abordados. Esses resultados esperados indicam uma abordagem educacional abrangente que vai além do simples ensino de física, integrando conhecimentos científicos com consciência ambiental e promovendo o desenvolvimento de habilidades práticas e de pensamento crítico.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Física presente no cotidiano é de suma importância para fazer a ponte entre o conhecimento prévio do aluno e o conhecimento científico. Este último deve ser construído coletivamente, através de discussões, observações, dentre outros meios, possibilitando também uma maior interação entre os alunos, motivando-os a buscar razões e explicações para os fenômenos que acontecem à sua volta. A utilização deste material didático permitirá ao professor abordar a temática das questões das mudanças climáticas presente no nosso dia a dia, mas pouco discutido em sala de aula.

A proposta do material consiste na realização de uma atividade experimental cujo objetivo é explorar os conteúdos da Física no fenômeno do efeito estufa e proporcionar uma contextualização desses conteúdos com a temática em estudo. Entendemos que, a melhor forma de se trabalhar esses conteúdos e de relacioná-los com as questões das mudanças climáticas é através do experimento que propõe a investigação e, conseqüentemente a relação existente entre eles, proporcionando ao aluno a possibilidade de entendimento dos fenômenos ambientais presentes no nosso dia a dia. Sendo assim, a proposta da atividade experimental apresentada neste trabalho permite que os discentes tirem suas próprias conclusões e sejam capazes de estabelecer uma relação do conteúdo com o seu cotidiano.

Além disso, a atividade experimental proporciona ao aluno desenvolver o seu lado crítico, permitindo uma visão mais ampla acerca da atuação do homem sobre a natureza e dos impactos que ele gera sobre ela podendo chegar até a ideias de como amenizá-los e questionar a necessidade dessas ações. O professor passa a ser o maior responsável por esse desenvolvimento e deve estar capacitado para responder aos possíveis questionamentos que possam surgir. Sendo assim, o que o professor deve esperar de seus alunos e que esta atividade experimental que simula efeito estufa seja compreendida pelos estudantes, porque mais importante que apreender é compreender como este fenômeno natural, que sempre existiu no nosso cotidiano, desde seu princípio sempre nos beneficiando, agora pode passar a ser um

grande vilão, se não utilizarmos corretamente os recursos que a natureza nos disponibiliza. Se atualmente o efeito estufa se tornará algo prejudicial à população mundial, é devido à falta de conscientização da população em relação a excessiva poluição jogada na natureza.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes realidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, São Paulo, 2003.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Rio de Janeiro: Técnicas Plátano, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conferência Sub-Regional de Educação Ambiental para Educação Secundária. Chosica, Peru 1976.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNANBUCO, M. M. **Ensino de Ciências, fundamentos e métodos. ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira. 3a ed. 2009.

FREIRE, P. **A educação como prática de liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

MAGALHÕES, A. D. **Aquecimento global: uma abordagem para o ensino de física.** Rev. Bras. Ensino Fís. vol.36 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2014.

RUBINO, L. N. **A Física envolvida no fenômeno do efeito estufa – uma abordagem CTS para o Ensino Médio.** Dissertação de Mestrado. UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

RODRIGUES, V. J. **Ensino de física e preservação ambiental: a importância das saídas a campo.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO – Campus Palmas. 2017.