



( ) CTS ( ) CA ( ) EAM (X) ENF ( ) EAP ( ) EX ( ) FP ( ) HFS ( ) IDD ( ) LEQ ( ) MD ( ) PEQ ( ) TIC

## **Três Momentos Pedagógicos no desenvolvimento de um oficina temática sobre efeito estufa**

**Josiane Batista Santos ( IC )**

*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, josianebatistasantos74@gmail.com*

**Jaqueline Pereira Contreiras (IC)**

*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, jaquelinecontreiras@hotmail.com*

**Alcione Torres Ribeiro(PQ)**

*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, atribeiro@uesb.edu.br*

**Natiele Leite da Silva (FM)**

*Centro Estadual de Educação Profissional em Alimentos e Recursos Naturais Pio XII, natieleleite9@gmail.com*

### **Resumo**

O presente trabalho analisou a eficiência de uma oficina temática na reconstrução dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o efeito estufa e o aquecimento global. O objetivo foi verificar até que ponto a oficina foi capaz de levantar as ideias anteriores dos alunos sobre o tema e promover uma mudança na forma como eles percebiam as mudanças climáticas e suas consequências para a vida na Terra. A pesquisa foi realizada com 10 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, em uma atividade de duas horas no Laboratório de Divulgação Química do Sudoeste da Bahia (LADIQ), um programa de extensão que atua também na educação não formal. A oficina foi estruturada de acordo com os Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti, que incluem Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do conhecimento. Como forma de avaliação prévia e posterior à oficina, foi realizada a aplicação de questionários, um inicial e outro final, e para análise dos dados foi utilizada análise de conteúdo de Bardin. Os resultados revelaram conhecimentos iniciais fragmentados e incompletos, com respostas equivocadas ou associações do efeito estufa como algo prejudicial. A análise do questionário final, no entanto,

indicou que ocorreu uma reconstrução do conhecimento na maioria dos casos. Os estudantes compreenderam a diferença entre o efeito estufa e o aquecimento global como consequências das ações humanas e suas respostas se aproximaram mais de explicações científicas após a oficina. A conclusão aponta que a oficina foi capaz de ressignificar o conhecimento dos estudantes, superando as ideias iniciais fragmentadas e equivocadas. O uso dos Três Momentos Pedagógicos mostrou-se uma estratégia eficaz no desenvolvimento da oficina sobre efeito estufa, promovendo reflexão crítica sobre as questões ambientais abordadas.

**Palavras-chave:** Efeito Estufa. Oficina Temática. Três Momentos Pedagógicos.

## **Introdução**

No século XXI, as mudanças climáticas constituem um dos maiores desafios da humanidade, e temas como efeito estufa e aquecimento global estão entre os principais eixos das preocupações ambientais. O efeito estufa é um fenômeno natural que garante a manutenção da vida no planeta, porém, a intensificação da concentração dos Gases do Efeito Estufa (GEE) tem provocado um aquecimento global com sérias consequências ambientais, sociais e econômicas. De acordo com Jacobi *et al* (2011) discutir esses temas em contextos educacionais é fundamental para formar cidadãos críticos, conscientes e comprometidos com as causas ambientais do planeta, uma vez que a educação desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos capazes de compreender os desafios climáticos globais.

De acordo com Arruda (2021), a educação não formal desempenha um papel importante nesse processo, ao possibilitar espaços de aprendizagem complementares ao ensino formal, em que o foco não se restringe à transmissão de conteúdos, mas à formação integral do sujeito, incluindo dimensões críticas, éticas e políticas. Ander-Egg (1991, p. 10) ressalta que o trabalho pedagógico em oficinas se caracteriza com um “aprender fazendo em grupo”, em que o envolvimento ativo e colaborativo é condição essencial para a construção de conhecimento.

É nesse contexto que se insere o Laboratório de Divulgação Química do Sudoeste da Bahia (LADIQ), um programa de extensão vinculado à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Jequié. Criado em 2011, o LADIQ desenvolve oficinas, experimentos e outras ações educativas voltadas tanto para estudantes da educação básica, quanto para o ensino superior e a comunidade em geral, promovendo aproximação entre universidade e sociedade. Entre suas atividades destacam-se as oficinas temáticas, que visam tornar a Química mais acessível, contextualizada, significativa e próxima da realidade dos participantes.

Baseada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) propostos por Delizoicov e Angotti (Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento) foi elaborada e realizada a oficina intitulada “Detetives do Clima: investigando o efeito estufa”,

destinada a alunos do Ensino Fundamental II. O primeiro momento buscou levantar as concepções prévias dos estudantes por meio de situação-problema relacionada às mudanças climáticas; o segundo consistiu na sistematização de conhecimentos científicos necessários para compreender o tema; e o terceiro promoveu a aplicação dos conceitos em novas situações, efetivando a análise crítica do fenômeno.

A ideia foi aplicar uma oficina em que se pudesse conhecer as ideias dos estudantes sobre o efeito estufa, promover a compreensão científica desse fenômeno e discutir suas relações com a problemática do aquecimento global, contribuindo para uma educação científica crítica e voltada à formação cidadã. Ao promover a construção ativa do conhecimento e a análise crítica sobre mudanças climáticas, a atividade buscou contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, reflexivas e socioambientais, reforçando o papel da educação não formal na formação de cidadãos conscientes e capazes de relacionar ciência e realidade cotidiana

O objetivo deste trabalho foi analisar até que ponto a oficina foi capaz de levantar as ideias prévias dos estudantes sobre o tema e de promover uma mudança na forma como estes estudantes percebiam as mudanças climáticas e suas consequências para a vida na Terra.

## **Metodologia**

### **A realização da oficina**

A oficina temática “Detetives do Clima: investigando o efeito estufa” foi realizada no Laboratório de Instrumentação para o Ensino de Química, local onde o LADIQ funciona. A atividade teve duração de duas horas e contou com a participação de 10 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II.

A oficina foi baseada nos 3MP, propostos por Delizoicov e Angotti, que proporcionam uma sequência estruturada de ensino. Cada momento foi planejado para promover reflexão, sistematização e práticas dos conceitos científicos sobre efeito estufa e aquecimento global.

**Tabela 1** - *Resume as atividades desenvolvidas em cada momento pedagógico*

<b>Momentos Pedagógicos</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Atividade</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Problematização Inicial</b> (30 minutos)	Levantar concepções prévias dos estudantes	Apresentação de charge sobre gases do efeito estufa; discussão inicial	Questionário diagnóstico (perguntas abertas)

<b>Organização do conhecimento</b> (40 minutos)	Sistematizar conceitos científicos necessários	Exposição com slides: atmosfera, efeito estufa, gases envolvidos ( $\text{CO}_2$ , $\text{CH}_4$ , $\text{H}_2\text{O}$ ), aquecimento global e organizações internacionais	Slides expositivos; simulador online sobre efeito estufa; interação com os alunos
<b>Aplicação do Conhecimento</b> (50 minutos)	Aplicar e analisar os conceitos em novas situações	Experimento com garrafas PET contendo diferentes gases submetidas à radiação simulada; registro de temperaturas a cada minuto	Garrafas PET, gases (ar, $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{CH}_4$ , $\text{CO}_2$ ), termômetros digitais, caixa forrada com papel-alumínio, lâmpadas incandescentes; questionário final

Fonte: Própria (2025)

Como forma de problematização inicial, foi utilizada uma charge animada do cartunista Maurício Ricardo Quirino, que abordava de forma crítica e bem-humorada, a emissão dos gases do efeito estufa. Na charge em questão, três pinguins antropomorfizados formam uma banda chamada Hot Pinguins. Na música interpretada pela banda fictícia, os versos cantados trazem uma crítica ao aquecimento global:

Do que valem seus confortos da vida atual. Se o resultado é o desastre ambiental?  
Vejo o oceano e fico tão triste! Óleos e detritos são o que mais existe! Se isso não parar, o nosso eterno inverno vai esquentar até virar um inferno!

Fábricas e carros emitindo gases *pacas*! E pra piorar ainda tem o gás dos peidos das vacas! Olhem à sua volta! Inundações, tornados..É, vocês também estão ameaçados! Se isso não parar, vai acabar o inverno, e o planeta vai virar um inferno!  
(QUIRINO, M. R. 2013)

**Figura 1 - Charge animada**



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=IynaGEdOe6I> (2013)

No segundo momento realizou-se uma apresentação expositiva, utilizando slides com os conteúdos sobre atmosfera e suas camadas, efeito estufa e os gases que os compõem,

aquecimento global e seus impactos e as organizações internacionais envolvidas nas mudanças climáticas.

Na sequência, realizou-se uma atividade experimental com os estudantes. Foram utilizadas quatro garrafas PET de água mineral de 500 mL, preenchidas com diferentes gases: ar atmosférico (controle), vapor d'água, gás metano obtido através da Reação de Dumas<sup>1</sup> e gás carbônico (CO<sub>2</sub>). As tampas das garrafas foram perfuradas o suficiente para encaixar um termômetro digital culinário.

As garrafas foram acomodadas em uma caixa de papelão forrada com papel-alumínio e submetidas à duas lâmpadas incandescentes para simular a radiação solar. Cada garrafa teve sua temperatura interna monitorada e registrada a cada minuto, até estabilizar, possibilitando observar as diferenças no aquecimento de cada gás.

**Figura 2** - Sistema utilizado para atividade experimental



Fonte: Própria (2024)

Para avaliar o avanço conceitual dos estudantes e a eficácia da oficina, foram aplicados instrumentos específicos de coleta de dados, que possibilitaram analisar tanto o conhecimento prévio quanto a aprendizagem adquirida ao longo das atividades. Foram utilizados dois questionários estruturados:

**Questionário inicial:** buscou identificar conhecimentos prévios sobre efeito estufa, radiação infravermelha e gases do efeito estufa.

1. O que o pinguim da charge quis dizer com “Se isso não parar, o nosso eterno inverno vai esquentar até virar um inferno”?

---

<sup>1</sup>A reação de Dumas, também conhecida como degradação de Dumas, consiste na pirólise de sais de sódio monocarboxílicos na presença de CaO e NaOH. No trabalho em questão foi utilizado acetato de sódio.

2. O que é efeito estufa? Ele faz bem para o planeta?
3. O que é radiação infravermelha?
4. Quais os principais gases do efeito estufa?

**Questionário final:** buscou avaliar a compreensão adquirida, aplicabilidade do conhecimento e eficiência da oficina temática.

1. O que é efeito estufa e qual a diferença entre ele e o aquecimento global?
2. Quais são os principais gases do efeito estufa e como as atividades humanas contribuem para o aumento desses gases na atmosfera?
3. Qual gás mais contribui para o efeito estufa e qual mais contribui para o aquecimento global?
4. Qual mecanismo a Terra utiliza para manter uma temperatura adequada para a existência de vida na Terra?

### **Análise dos questionários**

Os dados dos questionários foram tabulados e analisados com auxílio do *Microsoft Excel* versão 2007. Os nomes reais dos alunos não estão identificados neste trabalho. Para se referir a eles, utilizaram-se siglas compostas pela letra A seguido de um número como, por exemplo, A1, A2 e A3.

O tratamento dos dados ocorreu em três etapas, segundo o método de análise de conteúdo de Bardin (2011): 1) Pré-análise: Leitura exploratória inicial das respostas; 2) Codificação: agrupamento das respostas em categorias temáticas; 3) Interpretação: análise comparativa das respostas antes e após a oficina, verificando mudanças nas concepções dos alunos.

Na perspectiva de Bardin (2011), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, com aplicações vastas, podendo ser esta uma análise com diferentes finalidades, como análise temática, análise léxica ou análise dos procedimentos. A análise de conteúdo visa obter indicadores (quantitativos ou qualitativos) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção ou recepção.

No campo educacional, esse procedimento tem se mostrado apropriado para organizar, classificar e interpretar respostas escritas de questionários abertos, como os aplicados antes e após a oficina.

## Resultados e Discussão

A análise possibilitou compreender as concepções iniciais dos alunos e como elas foram reformuladas ao longo da oficina. Estruturada pelos 3MP a oficina proporcionou uma troca significativa de conhecimentos e experiências, ampliando a compreensão dos estudantes acerca do efeito estufa e do aquecimento global.

Os resultados apresentados na Tabela 2 permitem visualizar como as concepções iniciais dos alunos foram categorizadas e serviram de base para análise da evolução ao longo da oficina.

**Tabela 2:** Perguntas, categorias e exemplos de respostas dos alunos no questionário inicial

Pergunta	Categorias	Exemplo de resposta
O que o pinguim da charge quis dizer com: “Se isso não parar, o nosso eterno inverno vai esquentar até virar um inferno?”	Não sei; Poluição; Efeito estufa/Aquecimento; Cuidar do planeta.	“Se não pararmos de poluir o mundo cada vez mais estamos, destruindo o planeta com lixo no mar e o ar ficar mais poluído” (A3)
O que é o efeito estufa? Ele faz bem para o planeta?	Calor; Gases; Raios solares; Aquecimento global.	“Sim, ele faz muito bem” (A2); “São raios solares que aquecem o planeta terra” (A3); “São gases que ficam presos no planeta” (A7)
O que é radiação infravermelha?	Luz; Algo prejudicial Não sei.	“Radiação Infravermelha faz Mal para a nossa pele” (A8); “É uma luz que atinge ao redor da terra” (A10)
Quais são os principais gases do efeito estufa?	Não sei; Gás carbônico e/ou gases tóxicos.	“Oxigênio e gás Carbônico” (A6); “São gases tóxicos” (A7)

Fonte: Própria (2025)

No questionário inicial, observa-se que grande parte das respostas dos alunos revelou conhecimentos fragmentados ou incompletos. A categoria “Não sei” reuniu respostas em que os estudantes demonstraram ausência de conhecimento prévio sobre os temas em questão. A categoria “poluição” englobou respostas que associaram o aquecimento relatado pelo pinguim da charge à poluição ambiental. Já a categoria “efeito estufa/aquecimento” representa as respostas que relacionam a fala do pinguim ao efeito estufa ou ao aquecimento global, mas sem apresentar detalhamento ou apresentando conceitos equivocados, como por exemplo:

“Porque se não parar o efeito estufa o planeta vai esquentar tanto que não haverá vida.” (A7).

E por fim, a categoria “cuidar do planeta” descreveu respostas voltadas à necessidade de preservar a natureza, mas ainda distante de uma explicação científica:

“Que o planeta precisa de cuidado, eu acho que é isso, não tenho memória boa” (A8).

Na segunda pergunta, sobre o efeito estufa, as respostas foram apresentadas em quatro categorias: “Calor”, incluindo respostas que limitaram o fenômeno à ideia de aquecimento ou aumento da temperatura, como na fala a seguir:

“O efeito estufa é quando está muito calor e a terra pega esse calor e coloca para baixo da terra” (A6).

“Gases” englobou respostas que mencionaram ou apontaram o efeito estufa como gases presos na atmosfera, como por exemplo:

“Efeito estufa é um gás que aquece ao redor do nosso planeta terra” (A10).

A categoria “Raios solares” representa respostas que atribuíram ao fenômeno a radiação solar, mostrando confusão em relação ao conceito, como em:

“O sol que bate na terra” (A5).

Já o “aquecimento global” agrupou respostas que associaram o efeito estufa ao aquecimento global, relacionando-os como sinônimos:

“Aquecimento global, não é bom para o planeta” (A8).

A terceira pergunta, sobre a radiação infravermelha, geraram as categorias “Luz”, para respostas relacionadas a luminosidade, “Algo prejudicial” para aqueles que atribuíram a radiação infravermelha a algo nocivo a saúde mas não trouxeram a definição do conceito e, “Não sei” correspondeu a ausência de conhecimento. Na última pergunta, as categorias foram: “Gases tóxicos e/ou gás carbônico” que representa respostas que confundiram gases do efeito estufa como substâncias nocivas em geral, incluindo respostas que mencionaram o CO<sub>2</sub> de forma isolada ou associado a gases equivocados/ incorretos, como o oxigênio:

“CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> e outros gases tóxicos” (A7).

E a categoria “Não sei” reuniu respostas de alunos que não possuíam nenhum conhecimento acerca do tema.

De modo geral, os resultados do questionário inicial mostraram que os estudantes já possuíam concepções fragmentadas, em alguns casos, equivocadas sobre o efeito estufa e fenômenos relacionados, indicando a necessidade de mediação pedagógica para consolidar/construir o entendimento e compreensão dos conceitos científicos. Um exemplo que evidencia isso, é na segunda pergunta “O que é efeito estufa? Ele faz bem para o planeta?”, quando o aluno responde:

“O efeito estufa é quando está muito calor e a terra pega esse calor e coloca para baixo da terra” (A6).

A tabela 3 apresenta as respostas finais, permitindo observar a evolução da compreensão após as atividades.

**Tabela 3:** Perguntas, categorias e exemplos de respostas dos alunos no questionário final

Pergunta	Categorias	Exemplo de resposta
O que é efeito estufa e qual a diferença entre ele e o aquecimento global?	Não sei; Entenderam a diferença entre efeito estufa e aquecimento global	“O efeito estufa é um fenômeno natural, o aquecimento global é uma consequência dos atos humanos.” (A7)
Quais são os principais gases do efeito estufa e como as atividades humanas contribuem para o aumento desses gases na atmosfera?	CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> ; H <sub>2</sub> O e CH <sub>4</sub> ; H <sub>2</sub> O e CO <sub>2</sub> ; Não sei	“Gás carbônico, gás oxigênio, gás metano e vapor d' água.” (A6)
Qual gás mais contribui para o efeito estufa e qual mais contribui para o aquecimento global?	Não sei; Gás carbônico e metano; Vapor de água e metano; Vapor de água e gás carbônico	“O que contribui para o efeito estufa foi o vapor de água O gás metano contribui para o aquecimento global.” (A3)
Qual mecanismo a Terra utiliza para manter uma temperatura adequada para a existência de vida na Terra?	Atmosfera; Efeito estufa; Não sei	“ O efeito estufa, mantém uma boa temperatura para a nossa existência na Terra.” (A10)

Fonte: Própria (2025)

No questionário final, as categorias apresentaram maior proximidade com a explicação científica, evidenciando avanços em relação ao questionário inicial. Para a primeira pergunta, sobre o efeito estufa e sua diferença em relação ao aquecimento global, surgiu a categoria “Entenderam a diferença entre efeito estufa e aquecimento global” que corresponde a respostas de alunos que reconheceram a diferença entre o fenômeno natural e sua intensificação devido às ações humanas, como nos exemplos abaixo:

“É que o efeito estufa faz bem para a terra e deixa a terra quentinha e não deixa a terra gelada. E o aquecimento global polui o ar que nós respiramos e impede o mar de ingerir o gás carbônico.” (A3)

“O efeito estufa faz bem para nosso planeta, e o aquecimento global não.” (A4).

A categoria “Não sei”, ainda que minoritária, demonstrou que alguns estudantes permaneceram com lacunas relacionadas aos conceitos.

Na segunda pergunta, as categorias “CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>”, “H<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub>” e “H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>” revelaram maior precisão na identificação dos principais gases que compõem o efeito estufa, indicando avanços em relação ao questionário inicial, em que predominavam respostas gerais ou equivocadas. A categoria “Não sei”, sinalizando que nem todos os estudantes compreenderam completamente o conteúdo em alguns casos.

Na terceira pergunta, a respeito da identificação do gás que mais contribui para o efeito estufa e para o aquecimento global, emergiram categorias que reconheceram a importância do “gás carbônico e do metano”, bem como do “vapor de água” em relação ao efeito estufa. A categoria “Não sei” abrangeu as respostas dos alunos que não conseguiram relacionar os gases às suas funções.

Por fim, na quarta pergunta, que abordava o mecanismo utilizado pela Terra para manter sua temperatura, a categoria “Atmosfera” inclui respostas que atribuíram esse papel à camada atmosférica, enquanto a categoria “Efeito estufa” reuniu respostas que reconheceram o fenômeno como um mecanismo natural de regulação térmica da Terra. A categoria “Não sei” indicou a permanência de dificuldades remanescentes para uma parcela dos estudantes.

As respostas mais detalhadas indicam que houve reconstrução do conhecimento, confirmando a efetividade dos Três momentos pedagógicos na mediação do aprendizado, conforme Delizoicov e Angotti (1994).

Esses resultados demonstram que a oficina temática possibilitou aos estudantes superar concepções iniciais fragmentadas, alcançando uma compreensão mais consistente e crítica sobre o efeito estufa e o aquecimento global.

## **Conclusão**

A oficina temática sobre o efeito estufa possibilitou aos estudantes ampliar e ressignificar seus conhecimentos acerca do tema, superando concepções iniciais fragmentadas e equivocadas. A análise comparativa entre os questionários inicial e final evidenciou avanços significativos, com algumas respostas completas e próximas da explicação científica, destacando a diferenciação entre o efeito estufa natural e sua intensificação pelo aquecimento global.

O uso dos Três Momentos Pedagógicos demonstrou-se eficaz na promoção da reflexão crítica e no processo de reconstrução conceitual, reforçando sua relevância como estratégia para o ensino de Química. Nesse sentido, a experiência no LADIQ contribuiu para

plantar uma sementinha na busca por uma educação científica voltada à formação cidadã e ao desenvolvimento de uma consciência ambiental mais crítica e responsável.

## Referências

ARRUDA, A. L. *et al.* Espaços não-formais na educação. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação - REASE**, São Paulo, v. 7, n. 9, p. 1370-1380, set. 2021.

ANDER-EGG, Ezequiel. **El Taller: Una Alternativa de Renovación Pedagógica**, ed. 2, Buenos Aires, Argentina: Magisterio Del Río de La Plata, 1991.

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*, São Paulo: Edições 70, 2011

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. *Metodologia do ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1994.

JACOBI, Pedro Roberto *et al.* Mudanças climáticas globais: a resposta da educação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 46, p. 135-148, abr. 2011. Disponível em <[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782011000100008&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782011000100008&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 15 de jul. 2025.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos na edição de livros para professores. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 1, n. 1, Jan/Jun, 2011. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/322641637>. Acesso em: 20 de jul. 2025.