

Percepções sobre queimadas e aprendizagem de Química: uma pesquisa-ação com alunos do Ensino Médio

Perceptions about fires and learning Chemistry:
an action research with high school students

Taynara Bonfim RIQUIERE¹
Fabiano Pereira do AMARAL²

Resumo

O presente estudo investigou a percepção de 12 alunos do 2º ano do Ensino Médio acerca do tema queimadas relacionado à disciplina de Química. A pesquisa foi realizada em uma escola pública do município de Mirante da Serra – RO. Foram aplicados dois questionários com perguntas fechadas, abertas e de múltipla escolha, relacionadas ao tema queimadas e os conceitos químicos. Concluiu-se que os alunos inicialmente apresentavam conhecimento prévio sobre o tema, principalmente relacionados a conscientização, no entanto, sem conseguir relacioná-lo a conceitos químicos. Nos resultados obtidos no segundo questionário, percebeu-se que houve assimilação dos conceitos químicos relacionados às queimadas pelos alunos.

Palavras-chave: Queimadas. Termoquímica. Ensino de Química.

Abstract

The present study investigated the perception of 12 second-year high school students regarding the topic of fires related to the Chemistry subject. The research was carried out in a public school in the municipality of Mirante da Serra – RO. Two questionnaires were administered with closed, open and multiple-choice questions, related to the topic of fires and chemical concepts. It was concluded that the students initially had prior knowledge on the topic, mainly related to awareness, however, without being able to relate it to chemical concepts. In the results obtained in the second questionnaire, it was noticed that there was assimilation of chemical concepts related to fires by the students.

Keywords: Fires. Thermochemistry. Chemistry teaching.

1 Mestra em Ensino de Ciências da Natureza pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Doutoranda em Química no Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5448960838765339>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8776-3913>. E-mail: taynara.bonfim.r@gmail.com

2 Doutor em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Professor Adjunto III na Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4731425583820028>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6284-0628>. E-mail: fabiano.amaral@unir.br

1 Introdução

Com o agravamento de problemáticas ambientais vivenciadas ao longo dos últimos anos decorrentes da degradação da natureza, tornou-se necessário realizar discussões sobre o tema e procurar meios de promover mudanças de comportamento na sociedade para diminuir os danos causados. Assim, após eventos e conferências voltados para esse assunto, e diante da necessidade de conscientização, surgiu a Educação Ambiental (EA), que consiste nos processos que auxiliam os indivíduos a construir valores sociais, conhecimentos, além de atitudes e competências que auxiliem a preservar o meio ambiente, contribuindo para a qualidade de vida (Brasil, 1999).

A Lei n.º 9.795/99 estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental e dispõe acerca da EA no país. No que se refere ao contexto educacional brasileiro, de acordo com esta lei, a EA consiste em um componente fundamental e permanente, devendo estar presente de maneira articulada e em todos os níveis e modalidades de ensino, tanto em caráter formal como não formal (Brasil, 1999), de modo que as questões ambientais sejam abordadas como um tema transversal e que estejam articuladas com questões ambientais locais, regionais e globais (Corrêa, 2020).

Em relação ao ensino de Química, pode-se encontrar diversas possibilidades de relacionar os conceitos químicos às questões ambientais, utilizando como tema os agrotóxicos, desmatamento, queimadas, poluição aquática e atmosférica (Carmo, 2014). Diante disso, uma questão ambiental de grande impacto no Brasil consiste nas queimadas que ocorrem durante todo o ano, com maior intensidade nos períodos de seca.

As queimadas, diferentemente dos incêndios florestais, consistem em uma forma controlada de fogo, realizadas sob determinadas condições. No entanto, em alguns casos pode-se perder o controle e tornar um incêndio (Rosa, 2022). Apesar da distinção entre os dois termos, queimadas é popularmente utilizado em nosso país quando referimos a um foco de calor, seja ele controlado ou não.

Geralmente, as queimadas estão associadas às práticas agrícolas, utilizada como uma técnica em que se usa o fogo para fazer uma “limpeza” em áreas que serão utilizadas posteriormente para pastagens ou plantio (Filho; Teles; Neto, 2009; Lorenzoni, 2014). Esse tipo de técnica não

necessita de tecnologias, portanto, é amplamente utilizada na zona rural, onde, muitas vezes, o acesso é limitado e pequenos produtores não encontram alternativas eficazes que causem menor dano. (Homma *et al.*, 1993). Embora tenha maior recorrência na zona rural, o fogo também é utilizado com uma técnica de “limpeza” em terrenos baldios no perímetro urbano (Lorenzoni, 2014).

No Estado de Rondônia, têm-se um número alto de focos de queimadas entre os meses de julho e setembro, período que marca a estiagem das chuvas e aumenta, conseqüentemente, as chances de propagação dos focos de calor. Considerando todos os prejuízos que essa prática oferece à sociedade, torna-se relevante discutir como está sendo abordada essa temática na educação básica, especificamente na disciplina de Química. Assim, este trabalho investigou a percepção acerca do tema das queimadas no ensino de Química, com enfoque no estudo da termoquímica, dos alunos de uma escola pública do município de Mirante da Serra, Rondônia.

2 Procedimentos Metodológicos

A presente pesquisa se caracteriza como uma abordagem qualitativa; quanto aos objetivos, é classificada como exploratória e descritiva; em relação aos procedimentos, consiste em uma pesquisa-ação.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública de Ensino Fundamental e Médio, localizada na área urbana do município de Mirante da Serra-RO. O nome da instituição de ensino e algumas informações particulares não serão aqui mencionadas a pedido da direção escolar.

Os sujeitos deste estudo foram 12 estudantes matriculados no 2º (segundo) ano do Ensino Médio, sendo utilizado como critério de escolha apenas o convite para a participação e o aceite de forma voluntária dos convidados.

Cabe ressaltar que o presente estudo teve o Projeto de Pesquisa apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Rondônia, sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética n.º 63599022.0.0000.5300 e Parecer Consubstanciado n.º 5.717.778.

A coleta dos dados foi realizada nos encontros que ocorreram no

3º(terceiro) tempo de aula, entre os meses de maio e junho do ano de 2023, no período vespertino. Durante os encontros, a professora da disciplina esteve presente e auxiliou em alguns momentos na aplicação das atividades.

Os dados foram coletados por meio de questionários, com perguntas do tipo abertas, fechadas e de múltipla escolha. Foram aplicados dois questionários, sendo um no segundo encontro com a turma a fim de identificar o conhecimento prévio dos alunos acerca do tema, e o segundo questionário após a abordagem dos conteúdos, com o intuito de verificar se houve contribuições para a aprendizagem dos alunos. Os dados obtidos foram analisados a partir dos seus significados e das suas representações à luz da literatura.

3 Análise e Discussão dos Resultados

3.1 Perfil Socioeconômico dos Estudantes

No questionário inicial, foi inserido um bloco de perguntas para identificar o perfil dos estudantes, de modo que o conteúdo apresentado pudesse ser alinhado conforme o contexto vivenciado por eles.

A primeira pergunta foi referente ao gênero, para conhecer o público participante. Desse modo, dos 12 estudantes participantes do estudo, 9 são do gênero feminino representando a maioria com 75% do resultado total, apenas 2 do gênero masculino representando 17%, e 1 optou por não responder, representando 8%.

A pergunta 3 se referia ao local de residência dos estudantes, tendo como opções de respostas zona urbana, zona rural e comunidade indígena, pois na região possui uma comunidade indígena, no entanto, não houve nenhum participante residente nesta comunidade. As respostas obtidas revelaram que 9 estudantes são residentes na zona rural, representando a maioria com 75%, e outros 3, na zona urbana, resultando em 25%.

Acerca do local de residência dos estudantes, é relevante conhecer essa informação para compreender o contexto no qual os estudantes estão inseridos. Nesse caso, a maioria dos alunos reside na zona rural, e, por meio desse fator, pode-se inferir que estes possuam conhecimentos prévios por conta da relação das queimadas com o desmatamento, uma vez que é na zona rural que geralmente acontece essa associação como prática agrícola

(Copertino *et al.*, 2019).

No entanto, as queimadas não são práticas exclusivas da zona rural, acontecendo também na zona urbana. Nesse sentido, Horn (2017, p. 21) afirma que “a queima em ambientes urbanos é comumente utilizada pela população em geral como estratégia cultural de limpeza e eliminação de resíduos sólidos dos terrenos baldios e dos quintais urbanos”. Assim, como se baseia em prática comum da região, tanto na zona rural como urbana, é necessário o debate do tema com esse público.

Este bloco continha outras perguntas acerca da idade, do acesso à *Internet* e do tipo de aparelho utilizado para acessar à *Internet*, que tiveram respostas bem similares. Acerca da idade, todos os 12 participantes possuem 16 anos. Já no que se refere ao acesso à *Internet*, apenas 1 estudante respondeu que não possui acesso, e os demais que possuíam todos responderam utilizar o aparelho de celular. Quanto ao acesso à *Internet*, é importante o conhecimento dessa situação por conta de atividades que possam utilizar esse recurso, para então propor algo que seja acessível para todos os alunos sem risco de prejuízo para sua aprendizagem.

3.2 Questionário Inicial

O questionário inicial foi elaborado com o intuito de identificar o conhecimento prévio dos alunos acerca da temática das queimadas relacionada aos conceitos de Química. O questionário foi aplicado por meio do *Google Formulários*, composto por três seções: a primeira, referente ao perfil do estudante, já relatado no tópico anterior; a segunda com perguntas referentes à Química; e a terceira, com perguntas referentes à prática de queimadas.

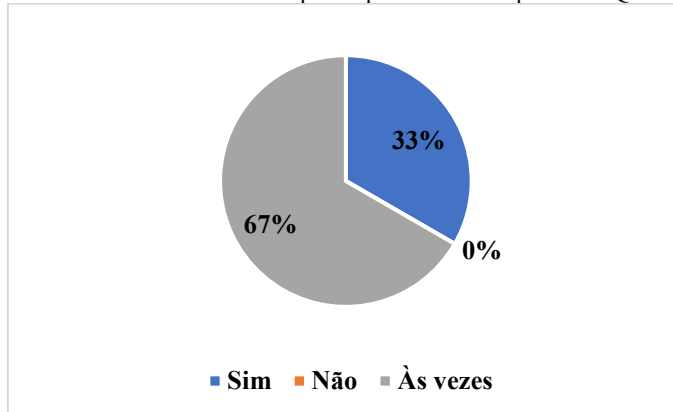
Desta forma, na segunda seção, na questão 6 foi perguntado “Você possui afinidade com a disciplina de Química?”. Durante a aplicação, alguns estudantes perguntaram o que significava a palavra “afinidade”, pois eles não conheciam o termo, então a pesquisadora esclareceu a pergunta, dizendo que neste caso, a afinidade corresponderia a possuir “interesse” pela disciplina, e que eles poderiam compreender como o gosto deles pela disciplina de Química. Dito isto, houve um momento descontraído dos alunos brincando sobre gostar ou não da disciplina.

A análise dos resultados dessa pergunta gerou uma espécie de “surpresa”, pois, geralmente, a Química é uma disciplina ignorada pelos estudantes. Estudos como os de Oliveira e Barbosa (2019), Rodrigues *et al.* (2018) e Sappi (2019) demonstram que a maioria dos alunos pesquisados por eles não gostam ou não possuem interesse pela disciplina em questão. Os autores relacionam esse fato às dificuldades encontradas no ensino de Química, ao próprio desinteresse dos discentes, à dificuldade de compreensão dos conteúdos e, também, à falta de base matemática.

Ainda assim, neste contexto, houve um maior quantitativo de respostas para “sim”, gostam da disciplina, contabilizando 7 (sete) estudantes, 58% do total; e 5 (cinco) que não gostam resultando em 42%. O estudo de Aguilar, Oliveira e Botero (2016) encontrou resultado similar em questionário aplicado a estudantes de um curso pré-vestibular comunitário, no qual 68,5% dos participantes afirmaram gostar de Química.

Referente à dificuldade em relação à disciplina, a realidade é diferente. No Gráfico 1, encontram-se as respostas da questão 7, cujo enunciado é “Você possui dificuldades em compreender os assuntos abordados na disciplina de Química?”.

Gráfico 1 – Dificuldades dos participantes na disciplina de Química



Fonte: Autoria Própria, 2024.

A dificuldade na disciplina de Química é algo presente em todos os participantes da pesquisa, pois não houve nenhuma resposta para “não”,

concentrando-se apenas em “sim” e “às vezes”, sendo 4 (quatro) respostas para “sim”, e 8 (oito) respostas para “às vezes”. A partir disso, há sempre a dificuldade pelo ponto de vista desses estudantes, e pela maioria de respostas “às vezes”, pode-se inferir que isso esteja relacionado aos conteúdos, sendo compreensível haver dificuldade em conteúdos mais complexos.

À vista disso, Oliveira e Barbosa (2019) verificaram que as principais dificuldades relatadas pelos participantes de sua pesquisa estão relacionadas aos conteúdos abstratos e que necessitam de cálculos e fórmulas.

Já Rodrigues *et al.* (2018) identificaram que 77% dos entrevistados afirmaram sentir dificuldades na disciplina de Química, constatando, por meio de questionários, que a maioria dos alunos não foram capazes de realizar a associação dos conhecimentos químicos teóricos à sua realidade. O autor ainda argumenta que a “relação dos alunos com a disciplina de Química não trata-se apenas da falta de afinidade pela disciplina ou por considerá-la difícil, o fato é que os alunos não conseguem perceber a relação e o significado da disciplina em suas vidas” (Rodrigues *et al.*, 2018, p. 225). Logo, é necessário promover uma relação dos conteúdos ensinados com a realidade dos alunos, pois, assim, a aprendizagem será mais significativa.

Assim, na questão de número 8, buscamos apresentar um exemplo do cotidiano, a fim de identificar a capacidade dos alunos em relacioná-lo a algum conteúdo. Foi apresentado então o seguinte enunciado “Ao sair molhado em local aberto, mesmo em dias quentes, sente uma sensação de frio. Como você explica esse fenômeno?”, a partir das respostas, entende-se que os alunos não compreenderam o sentido da questão, pois as respostas consistiam em variações de, sim, não e às vezes. Infere-se, portanto, que os alunos compreenderam que o enunciado estava perguntando se aquele fenômeno (de sensação de frio) era sentido por eles.

Desta forma, quatro alunos relataram não sentir a sensação de frio, outros quatro afirmaram sentir ou sentir às vezes, relacionando isso a choque térmico e à baixa temperatura do corpo. Uma resposta apenas relacionava a sensação térmica, enquanto outras apresentavam ideias fora do contexto da pergunta. Nesse caso, mesmo que os alunos não tenham interpretado corretamente, pode-se inferir também que os alunos não

conseguiram associar a conceitos químicos, corroborando os estudos de Rodrigues *et al.* (2018).

Já a questão de número 9 consistia em diferenciar reações endotérmicas de reações exotérmicas. Percebeu-se a dificuldade dos alunos nessa questão, pois dois não responderam, enquanto nove alunos relataram não saber o significado das palavras. Apenas um aluno apresentou uma possível resposta, relacionando o conceito de endotérmico ao calor e o de exotérmico ao frio. Esse resultado já era esperado, uma vez que a turma não havia estudado nenhum conteúdo voltado à termoquímica ou referente aos termos apresentados na questão.

Quanto ao entendimento a respeito de calor, presente na questão 10, as respostas apresentadas pelos estudantes foram mais diversificadas. Apenas um aluno respondeu não entender nada. Dentre as outras respostas, uma relacionou o calor à baixa temperatura e outra a uma reação de energia, ambas sem apresentar justificativa para essas conclusões. Os alunos também associaram o calor a temperaturas altas e a “*um dia que o sol está muito quente*”. Isso se deve ao fato de o termo calor ser utilizado popularmente no cotidiano como um sinônimo de quente, para expressar elevadas temperaturas de um objeto ou ambiente.

Ainda acerca do entendimento de calor, algumas respostas mencionavam o aquecimento de um corpo, objeto ou ambiente, enquanto outras estavam relacionadas à poluição e ao desmatamento, sugerindo que o calor pudesse “aumentar” devido aos danos causados ao meio ambiente por essas práticas. Acerca desta associação, Mortimer e Amaral (1998) afirmam que,

A idéia de que o calor é diretamente proporcional à temperatura tem sua origem na maneira como lidamos com ‘calor’ na vida cotidiana. As expressões ‘faz muito calor’, ‘calor humano’ etc. são exemplos de como essa idéia está arraigada na linguagem cotidiana. Afinal, só falamos que ‘faz muito calor’ quando a temperatura está alta. Essas idéias fazem com que os conceitos de calor e temperatura sejam muitas vezes considerados idênticos (Mortimer; Amaral, 1998, p. 31).

Assim, conforme os autores, em vez de tentar anular essa concepção de calor utilizada no cotidiano, é mais eficaz apresentar a

conceituação correta, a fim de proporcionar aos alunos condições para conscientização de sua existência e maneiras para diferenciá-las (Mortimer; Amaral, 1998).

A noção de combustão, conforme indagado na questão de número 11, um aluno não respondeu, cinco alunos relataram não saber o significado, enquanto apenas dois responderam ser uma reação química, e outros quatro relacionaram à queima de combustível. Neste ponto, é importante ressaltar que também era esperado que a maioria dos alunos não soubesse responder, uma vez que, conforme dito anteriormente, este conteúdo ainda não fora estudado por eles. No entanto, alguns ainda conseguiram fazer a associação ao processo de queima.

O conceito de combustão associa-se ao de queima, sendo um termo bastante utilizado e entendido até por pessoas que não possuem escolaridade. Portanto, os alunos possuem alguma concepção prévia sobre os termos ao chegarem à escola. Entretanto, essas concepções podem ser consideradas fragmentadas, inconsistentes e até mesmo divergentes do conhecimento científico, pois se baseiam no senso comum (Silva; Pitombo, 2006).

A questão 12 era: “Qual sua opinião a respeito das queimadas que acontecem todos os anos na nossa região?”, algumas respostas consideraram ser irresponsabilidade provocar queimadas, justificando essa opinião a fala pelos danos que pode causar à saúde humana e animal, além dos prejuízos ao meio ambiente. Nesse aspecto, percebe-se que os alunos já possuem uma opinião previamente formada a respeito dessa prática, de modo que algumas respostas expressavam uma certa revolta. Outras respostas ainda apresentavam noções de conscientização, de buscar medidas para diminuição dessa prática, enquanto outras expressavam noções das causas e consequências das queimadas.

Por meio das respostas para essa questão percebe-se um discernimento prévio dos alunos em relação às queimadas, assemelhando-se aos resultados encontrados por Buffolo (2014, p. 64) em seu estudo sobre o uso de agrotóxicos, no qual argumenta que “ao falarem em denunciar, alertar, orientar e, até mesmo, conscientizar, demonstram certa criticidade frente à problemática em questão”.

Na questão 13, “Você consegue relacionar algum conteúdo de Química à prática de queimadas?”, oito alunos não souberam responder,

enquanto dois relacionaram ao fogo e sua produção, e outros dois ao processo de combustão.

Silva e Pitombo (2006) averiguaram, por meio das representações sociais, ou saber prático, acerca de queima e combustão, que os alunos associam esses termos à palavra fogo. Portanto, considerando as queimadas, como um ato de queimar, logo é compreensível que os alunos os associem ao fogo e à combustão na questão 13.

A conscientização em relação às queimadas foi abordada na questão 14 por meio da seguinte pergunta: “De que maneira podemos conscientizar a população sobre os impactos causados pelas queimadas na natureza?”. Apenas um aluno não respondeu, três apresentaram sugestões de atividades como campanhas, palestras e divulgações de orientação e os demais responderam em apresentar os danos e prejuízos à população, com enfoque nos danos à saúde e à natureza.

Na questão 15, “Você considera importante compreender conceitos químicos relacionados à prática de queimadas? Por quê?” Dois alunos não responderam, outros dois disseram não considerar importante ou não saber, enquanto seis alunos afirmaram ser importante, apresentando como justificativa que “*tudo está relacionado à química*”.

3.3 Questionário Final

O questionário final foi realizado após a apresentação do conteúdo e teve como objetivo identificar como as atividades aplicadas contribuíram para aprendizagem dos alunos. Desse modo, ele foi composto por dez questões, sendo as questões de 1 a 4 relacionadas aos conceitos de Termoquímica, de 5 a 7 para a prática de queimadas e sua associação com a Química, de 8 a 10 voltadas para a participação dos alunos na pesquisa.

Na composição do questionário, foram utilizados dois tipos de perguntas: fechadas, de múltipla escolha, e abertas, de modo que a resolução não se tornasse cansativa para o participante e permitisse que o estudante conseguisse expressar seus conhecimentos e opiniões.

Dos 12 participantes, 10 responderam este questionário, pois dois estudantes haviam faltado na data de aplicação. A Tabela 1 apresenta a relação de erros e acertos nas questões de múltipla escolha.

Tabela 1 – Relação de erros e acertos das questões de múltipla escolha

	Pergunta	Acertos	%	Erros	%
1	Assinale a alternativa que apresenta a definição correta de calor.	7	70%	3	30%
2	Assinale a alternativa que apresenta a definição correta de temperatura.	9	90%	1	10%
3	Quais os componentes necessários para ocorrer uma reação de combustão?	6	60%	4	40%

Fonte: Autoria Própria, 2024.

A questão 1 apresentou 70% de respostas corretas, percebe-se por este resultado que houve uma assimilação correta do conceito de calor pela maior parte dos participantes, uma vez que no primeiro questionário eles apresentaram respostas incoerentes. Os erros podem estar associados ao fato de ainda identificarem o termo calor como um sinônimo de “quente” e não como uma forma de energia.

A questão de número 2 apresentou 90% de acertos. Pode-se inferir que os estudantes tiveram mais facilidade nesta questão por estarem mais familiarizados com o conceito de temperatura no seu cotidiano, o que facilitou a associação com alternativas apresentadas.

Já a questão 3 apresentou menor número de acertos em relação as outras, no entanto, obtivemos um resultado satisfatório, com maior parte de acertos. Dentre as respostas incorretas, alguns alunos assinalaram a alternativa que continha “combustível e comburente apenas”, desta forma, entende-se que os conhecimentos adquiridos por eles foram suficientes para lembrar de pelo menos dois componentes necessários para a reação de combustão. Nesta questão, percebe-se novamente o desenvolvimento dos alunos na assimilação do conteúdo, pois, no questionário inicial, os alunos não conseguiram conceituar combustão corretamente, sendo que a resposta que mais se aproximou referiu somente a queima de combustível. Assim, como 60% dos participantes responderam corretamente, entende-se que houve apropriação correta dos conceitos e termos.

As questões de 4 a 8 foram perguntas do tipo abertas para os alunos expressarem os conhecimentos e diversificar o formato do questionário. Assim, a questão 4 indagava “Qual é a diferença entre reações endotérmicas e exotérmicas?”, todos os participantes responderam e, por estarem dispostos em duplas no dia de aplicação, houve troca de informações no momento da resolução, o que gerou resultados relativamente parecidos e

até algumas respostas iguais. Portanto, entende-se que houve colaboração entre os alunos, o que não representa um aspecto completamente negativo.

Segundo Ribeiro e Ramos (2012, p. 2), ao se trabalhar em grupos de alunos tem-se um aprendizado mais efetivo, uma vez que “a aprendizagem passa pelo envolvimento social dos sujeitos envolvidos nesse processo”. Portanto, contribui para a construção do conhecimento. Os referidos autores, afirmam que Vygotsky (1988) ao mencionar a teoria da zona de desenvolvimento proximal, argumenta que, ao se trabalhar com grupos em que há a participação de um membro mais experiente, irá favorecer o desenvolvimento dos outros componentes (Ribeiro; Ramos, 2012). Desta forma, a interação entre os alunos pode ter contribuído para que todos respondessem o questionário e conseguissem assimilar as informações solicitadas em cada questão.

Ao analisar estas respostas, percebeu-se que uma não fazia total sentido com o que era esperado, sendo fornecida por dois participantes diferentes: “*Quando fornecemos temperatura a um sistema em equilíbrio.*” Ao buscar compreender o seu significado, pode-se entender que os participantes possivelmente recorreram a informações na *Internet*, podendo ser encontrado essa mesma frase em um texto acerca de reação exotérmica e endotérmica, conforme transcrito abaixo.

A temperatura afeta de modos diferentes as reações exotérmicas e endotérmicas. *Quando fornecemos temperatura a um sistema em equilíbrio*, por exemplo, estaremos favorecendo a ocorrência da reação que absorve calor, isto é, a reação endotérmica. Por outro lado, se diminuirmos a temperatura do sistema, estaremos favorecendo a reação que libera calor, ou seja, a reação exotérmica (Nahra, 2022, grifo nosso).

O texto se refere ao modo como a temperatura afeta os dois tipos de reações presentes no corpo da questão, no entanto, pedia-se somente para diferenciá-las. Cabe destacar, que antecedendo a aplicação do questionário, foi solicitado aos participantes que evitassem pesquisas na *Internet*, para os resultados serem fiéis ao conhecimento dos alunos, porém, no caso de dúvidas, é interessante que o estudante procure em outras fontes de conhecimentos.

A *Internet* é uma ótima ferramenta para buscar informações e

conhecimento, todavia, conforme Nascimento e Gasque (2017, p. 215), “os estudantes não são letrados informacionalmente. Eles utilizam recursos simples de busca, com foco na facilidade de acesso.” Assim, acabam por utilizar somente por ser mais fácil, sem se atentar se a informação obtida corresponde com a sua necessidade, conforme visto na resposta apresentada acima.

Retornando a análise das respostas da questão 4, de modo geral, os resultados foram bem parecidos, variando apenas na forma de escrita, como pode ser visto em algumas citações abaixo.

Quadro 1 – Respostas dos participantes para a questão 4 do questionário final

Respostas dos participantes
“Endotérmicas se refere a absorção de calor e as Exotérmicas se refere a liberação de calor.”
“Endotérmica absorve calor. Exotérmica libera calor.”
“Endotérmica são reações em que acontecem a absorção de calor. Exotérmicas são reações em que acontecem a liberação de calor.”
“Endotérmica significa calor para dentro. Exotérmica significa calor para fora.”
“Uma absorve calor e a outra libera calor.”

Fonte: Autoria Própria, 2024.

Mesmo utilizando uma maneira mais simples de escrita, percebeu-se que os alunos compreenderam e conseguiram diferenciar os termos, fixando também que a energia que transita é na forma de calor, mesmo no caso desta última citação, em que o aluno não especificou a qual mencionava em cada momento, ainda possui essa percepção de que está relacionada à absorção e à liberação do calor. Isto demonstra uma evolução muito grande na aprendizagem dos alunos, uma vez que no primeiro questionário tiveram dificuldades em responder essa pergunta, não sendo capazes de formularem uma resposta.

A questão de número 5 continha o seguinte enunciado “Explique por que ocorre um aumento nos focos de queimadas durante o período de seca/estiagem em nossa região.” As respostas obtidas foram classificadas em duas categorias. A primeira apresentava o clima seco como principal fator para o aumento de focos de queimadas, enquanto a segunda associava esse aumento à prática de limpeza de propriedades realizadas por agricultores e/ou pecuaristas.

No que se refere à associação com o clima seco, alguns alunos

justificaram e fundamentaram suas respostas considerando outros fatores aliados a esse aspecto climático, considerando que a junção de dois ou mais fatores provocam novos focos de calor ou alastram algum foco já existente, conforme exposto no quadro a seguir.

Quadro 2 – Respostas dos participantes para a questão 5 associadas ao clima seco

Respostas dos alunos
“Com baixa umidade e alta temperatura acaba causando incêndios.”
“O tempo mais seco alia com os ventos e pode fazer as chamas aumentarem.”
“Esse tempo mais seco, aliado à ação dos ventos, pode fazer as chamas aumentarem e proliferarem, e a ausência de chuvas comum nessa época do ano faz com ampliem-se.”
“Porque quando está no período de seca é mais fácil para acontecer as queimadas nas regiões.”
“Mais seco mais vento pode fazer as chama aumentar.”
“Porque as chuvas diminuem e as pastagens fica secas e o foco se espalha com mais facilidade.”
“Mais seco, mais vento pode fazer a chamas aumentar.”

Fonte: Autoria Própria, 2024.

Quanto à outra categoria, foram encontradas três respostas (Quadro 3) que associaram o aumento no número das queimadas à limpeza de propriedades, sendo que duas delas ainda apontaram que esse aumento pode ser provocado por má conduta de pessoas que descartam bitucas de cigarros em locais inapropriados.

Quadro 3 – Respostas dos participantes para a questão 5 associadas às práticas

Respostas dos alunos
“Para fazer a limpeza de áreas para o uso na agricultura e pecuária, aproveitando a baixa umidade.”
“É um período em que agricultores fazem limpeza em pastagens e floresta. Pessoas jogam bitucas de cigarro e ali começa os focos de queimadas.”
“e quando os fazendeiros quer fazer limpezas na sua propriedade. e onde o capim fica seco e muito fácil pegar fogo e certas pessoas jogam bitucas de cigarro e onde queima muito com ajuda do vento.”

Fonte: Autoria Própria, 2024.

As respostas fornecidas atribuem o aumento de focos principalmente à limpeza de propriedades rurais para utilização na agricultura e/ou pecuária. No entanto, os focos de calor, as queimadas, mesmo frequentes e mais propensas de ocorrerem nestas regiões, também

podem ter ocorrências na zona urbana. No entanto, como a maioria dos participantes reside na zona rural, infere-se que essa associação se baseia nas vivências prévias.

Na questão 6, “Explique como ocorre uma reação de combustão em uma queimada ambiental”. Assim como nas outras questões, houve algumas respostas semelhantes e algumas fora de contexto, nas quais os alunos não justificaram sua linha de pensamento, duas respostas continham apenas a palavra “*energia*”, sem qualquer explicação de como chegaram a essa conclusão ou como a energia influenciaria em uma reação de combustão, como era pedido na pergunta. Dentre as respostas, quatro participantes se referiram à reação química, como pode ser visto nas citações abaixo.

Quadro 4 – Respostas dos participantes para a questão 6 do questionário final

Respostas dos alunos
“É uma reação química.”
“através de uma região química.”
“através de uma reação química; que onde ocorre a queimada.”
“É uma reação química exotérmica que libera calor e luz.”

Fonte: Autoria Própria, 2024.

Embora os alunos não tenham detalhado suas respostas, o entendimento de que se trata de uma reação química já demonstra que o conteúdo abordado foi assimilado, considerando que no questionário inicial eles não conseguiram fazer esse tipo de associação. Apenas duas respostas apresentaram uma explicação mais detalhada e completa para a questão, como pode ser verificado nas transcrições a seguir.

Quadro 5 – Respostas dos participantes para a questão 6 do questionário final

Respostas dos alunos
“Porque em uma queimada contém o combustível, comburente e calor que são necessários para a combustão.”
“Ocorre que o comburente (fogo) ao entrar em contato com o combustível (madeira, folhas secas) transmitem a energia para o ambiente devido a grande quantidade de oxigênio (O ₂).”

Fonte: Autoria Própria, 2024.

A questão 7 enunciava: “Após a sequência de atividades, qual a sua opinião sobre compreender os conceitos químicos relacionados à prática

de queimadas?”. As respostas foram agrupadas de acordo com ideia principal apresentada pelos participantes.

Em uma das respostas, o estudante descreveu com uma “*experiencia nova que abriu a mente*”, o que sugere que o participante tenha se referido como o conteúdo foi abordado, sendo contextualizado por meio das queimadas. Apenas duas respostas afirmavam que “*são fenômenos naturais que geralmente ocorrem*”, inferindo-se, na perspectiva desses participantes, a importância de compreender os conceitos químicos relacionados às queimadas é importante por consistir em um acontecimento frequente da região.

Ainda a respeito dos resultados da questão 7, três alunos relacionaram a importância da compreensão dos conceitos químicos aos danos que as queimadas provocam ao meio ambiente e à saúde humana, justificando que essa prática causa sofrimento a todos. Quatro respostas faziam relação com o conhecimento construído, como exposto nas transcrições abaixo.

Quadro 6 – Respostas dos participantes para a questão 7 do questionário final

Respostas dos alunos
“muito bom, porque assim aprendemos várias coisas sobre o assunto e conseguimos tirar algumas dúvidas.”
“Ajudou a entendermos como são as reações químicas que ocorrem na queima, e também como é chamado cada fase da queimada.”
“Saber como de fato ocorre as queimadas e quais impactos sua atividade nos trazem.”
“É uma experiência muito gratificante e ajuda bastante no aprendizado do dia a dia, ajudou também na hora de realizar as tarefas.”

Fonte: Autoria Própria, 2024.

Diante do exposto, percebe-se uma evolução na percepção dos alunos acerca da importância de compreender os conceitos químicos relacionados às queimadas. No questionário inicial, havia uma pergunta similar a esta, à qual alguns participantes não quiseram ou não souberam responder, enquanto outros apresentaram respostas simples. Neste momento, entretanto, os participantes demonstraram ter desenvolvido uma percepção diferente acerca do assunto, possivelmente em função do conteúdo trabalhado.

A partir da questão 8, foram apresentadas perguntas referentes à experiência de participar da pesquisa, a fim de obter um *feedback* dos

alunos. Dessa maneira, foi perguntado “A sequência didática sobre queimadas te ajudou a compreender melhor os conteúdos de termoquímica?”. Por ser uma questão fechada foi dado as opções de resposta “sim” e “não”. Todos os participantes responderam que “sim”, como pode ser constatado em algumas respostas da questão anterior, onde os alunos relatam sobre o conhecimento adquirido.

Na questão de número 9, apresentada na Tabela 2, objetivou-se identificar como os alunos consideraram a participação na pesquisa, bem como o nível de satisfação.

Tabela 2 – Respostas acerca da participação na pesquisa

Pergunta	Respostas	%
9. Sobre sua participação nesta pesquisa, você considera:		
a. Foi uma experiência positiva, pois me ajudou a compreender melhor os conteúdos.	8	80%
b. Foi uma experiência mais ou menos, gostei das aulas, mas ainda fiquei com dúvidas.	2	20%
c. Foi uma experiência negativa, não contribuiu muito.	0	0%

Fonte: Autoria Própria, 2024.

Assim, 80% dos participantes avaliaram a participação na pesquisa como uma experiência positiva, enquanto 20% consideraram uma experiência mediana, apresentando algumas dúvidas mesmo após a finalização. Esse fato pode ser explicado pelo curto período em que as atividades foram realizadas, levando em consideração que cada aluno apresenta um ritmo de aprendizagem diferente do outro, necessitando de um maior número de atividades e explicações para uma efetiva compreensão dos conceitos. Não houve nenhum participante que considerou a experiência negativa.

Ainda com o intuito de identificar como foi a experiência para o participante, a questão 10 expressava “Caso queira, escreva abaixo alguma observação ou sugestão que achar importante sobre esta pesquisa.”, e era do tipo aberta. No momento de aplicação, foi esclarecido aos alunos que não era obrigatório respondê-la caso não quisessem ou não se sentissem confortável, por ser comum que este tipo de pergunta cause um certo desconforto no respondente em expressar sua opinião.

Desta forma, apenas um estudante respondeu à pergunta, o que

podemos entender que esse tipo de pergunta possivelmente gerou algum tipo de desconforto nos outros participantes, ou ainda pode-se considerar que não apresentavam mesmo nenhuma observação ou dúvida.

Quanto à resposta obtida, consistia em *“compreender algo que muitos conhecem, mas de fato não sabem o que realmente significa”*. Por meio desta fala, entende-se que o participante se referiu à importância desta pesquisa para ele e também para os outros.

4 Considerações Finais

O Brasil registra todos os anos alto índice de queimadas, ocorrendo em sua maioria na região norte, onde se concentra o bioma amazônico. No contexto do estado de Rondônia, é uma questão que afeta a população o ano inteiro, mas em maior número no período de seca.

Por meio deste estudo, percebeu-se que os alunos participantes possuem conhecimento prévio acerca das queimadas e dos prejuízos que causam, como também apresentaram algumas noções de conscientização. No entanto, nos resultados do primeiro questionário, vimos que a maioria não conseguiu relacionar essa prática aos conceitos químicos, nem souberam defini-los.

Após utilizar as queimadas como tema para trabalhar os conceitos termoquímicos, identificamos que houve assimilação dos conceitos, como pode ser visto em questões que abordavam os mesmos assuntos em ambos os questionários, sendo elas as que questionavam sobre calor, combustão e reações endotérmicas e exotérmicas. Essas questões no primeiro questionário que apresentaram respostas em branco, ou que não sabiam responder e algumas incoerentes, já no segundo questionário, elas foram, em sua maioria, respondidas corretamente, demonstrando que os alunos compreenderam os termos e conceitos e souberam apresentá-los de modo satisfatório nas questões em formato aberto.

Além da compreensão, houve desenvolvimento na percepção sobre a relação dos conceitos químicos com as queimadas, pois, no segundo questionário, os alunos conseguiram elaborar a correta associação, o que não aconteceu no primeiro, utilizando também conhecimentos prévios adquiridos a partir de suas vivências.

Assim, por meio dos resultados obtidos, notaram-se mudanças na

maneira como os alunos perceberam o tema, demonstrando desenvolvimento na compreensão e aprendizagem dos termos e conceitos.

Referências

AGUILAR, Marcia Brandão Rodrigues; OLIVEIRA, Iara Terra; BOTERO, Wander Gustavo. As representações sociais dos estudantes pré-vestibulandos sobre a disciplina de Química. **Revista Thema**, v. 13, n. 3, p. 50-60, 2016.

BRASIL. **Lei n.º 9.795**, 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999.

BUFFOLO, Andréia Cristina Cunha. **Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva para desenvolver conhecimentos químicos numa perspectiva CTS**. 2014. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Programa de PósGraduação em Educação Para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

CARMO, Tânia do. **Aproximações entre a educação ambiental e o movimento ciência, tecnologia e sociedade: um olhar sobre dissertações e teses no ensino de Química**. 2014. 211 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

COPERTINO, Margareth *et al.* Desmatamento, fogo e clima estão intimamente conectados na Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 71, n. 4, p. 04–05, out. 2019.

CORRÊA, Nilton da Silva. **Educação Ambiental e queimadas: a construção de conceitos no ensino de ciências para formação de sujeitos ecológicos**. 2020. 161 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Ensino da Educação Básica) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2020.

FILHO, Ernesto Batista da Silva; TELES, Luciana de Jesus Sá; NETO, Luiz Alves dos Santos. Ocorrências de focos de calor no Estado de Rondônia em 2007. **Sociedade & Natureza**, v. 21, n. 2, p. 123-140, ago. 2009.

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama *et al.* **A Dinâmica dos Desmatamentos e Queimadas na Amazônia: uma Análise Microeconômica.** In: CONGRESSO BRASILEIRO E ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 31., 1993, Ilhéus. Desenvolvimento agrícola e desenvolvimento rural: anais. Brasília, DF: SOBER, 1993.

HORN, Marcelo Geraldo Coutinho. **Responsabilidade ambiental nas queimadas urbanas no município de Cáceres-MT.** 2017. 67 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Jurídicas, Programa de Pós-Graduação em Direito, Mestrado Interinstitucional UFPA/UFMT/UNEMAT, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

LORENZONI, Marisa Borges. **Contextualização do ensino de termoquímica por meio de uma sequência didática baseada no cenário regional “queimadas” com a utilização de experimentos investigativos.** 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

MORTIMER, Eduardo Fleury; AMARAL, Luiz Otávio F. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Química Nova na Escola**, v. 7, n. 1, p. 30–34, 1998.

NAHRA, Sara. **Reação Exotérmica e Endotérmica: aprenda o que é - Manual do Enem.** Disponível em: <https://querobolsa.com.br/enem/quimica/reacao-exotermica-e-endotermica>. Acesso em: 10 jul. 2023.

NASCIMENTO, Anderson Messias Roriso Do; GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. Novas tecnologias, a busca e o uso de informação no ensino médio. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 27, n. 3, 24 dez. 2017.

OLIVEIRA, Nayara de Lima; BARBOSA, Ana Cláudia dos Reis. Ensino de química: afinidade, importância e dificuldades dos estudantes no ensino médio. In: **Anais IV CONAPESC...** Campina Grande: Realize Editora, 2019.

RIBEIRO, Marcus Eduardo M.; RAMOS, Maurivan Güntzel. Aprendizagem de Química em grupos colaborativos. XVI ENEQ/X EDUQUI, 2012.

RODRIGUES, Iris Caroline dos Santos *et al.* Abordagem CTS no Ensino de Química: O estudo dos Ácidos a Partir do Preparo de Alimentos Regionais da Amazônia. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 4, n. 2, p. 215–228, 31 dez. 2018.

ROSA, Bruno Ruiz da. **Políticas públicas de preservação ambiental no controle de queimadas e incêndios florestais: um estudo dos governos Dilma e Bolsonaro.** 2020. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

SAPPI, Kayena Angélica Martins. *Storytelling*: uma abordagem contextualizada no ensino de química na temática estequiometria. 2019. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Centro de Ciências, Curso de Química, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

SILVA, Marcolina Aparecida Eugênio da; PITOMBO, Luiz Roberto de Moraes. Como os alunos entendem queima e combustão: contribuições a partir das representações sociais. *Química Nova na Escola*, v. 23, p. 23–26, 2006.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. *A Formação Social da Mente*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

Recebimento em: 05/04/2024.

Aceite em: 02/04/2025.