



APÊNDICE A – Produto educacional


PRODUTO EDUCACIONAL^{26, 27, 28 e 29}



Queimada 2020

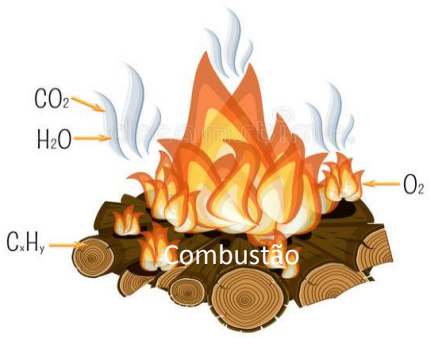


fornece energia para a queima
 SÓLIDOS
 LÍQUIDOS
 GASOSOS
 Combustível
 Comburente
 OXIGÊNIO ACIMA DE 13%
 substância reage quimicamente c/ combustível
 Calor
 ENERGIA QUE PROVOCA CALOR
 necessário p/ iniciar reação entre combustível e comburente



 Reação em cadeia

Diferentes olhares sobre a queimada

Combustion reaction

$$C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \dots$$


Combustão



Cultura do Fogo

Jataí – GO

2021

²⁶ Imagens da capa: <https://domtotal.com/noticia/1082484/2016/10/florestas-queimando-planeta-aquecendo/>

²⁷ Imagens da capa: <https://gramho.com/explore-hashtag/triangulodofogo>

²⁸ Imagens da capa: <https://sites.google.com/site/reaccionesdecombustion/>

²⁹ Imagens da capa: <http://g1.globo.com/natureza/rio20/noticia/2012/06/indios-acendem-fogo-sagrado-para-abrir-conferencia-sustentavel-no-rio.html>



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico/Tecnológico - Tipo: Material didático/instrucional | |

Nome Completo do Autor: Fernanda Cristina Vicente de Souza

Matrícula: 20182020280106

Título do Trabalho: DIFERENTES OLHARES SOBRE A QUEIMADA

Autorização - Marque uma das opções

- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/___ (Embargo);
- Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

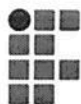
O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí, 05 / 08 /2021.
Local Data

Fernanda Cristina Vicente de Souza

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico/Tecnológico - Tipo: Material didático/instrucional | |

Nome Completo do Autor: Carlos César da Silva
Matrícula: 1192957

Título do Trabalho: DIFERENTES OLHARES SOBRE A QUEIMADA

Autorização - Marque uma das opções

- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/___ (Embargo);
- Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí, 05 / 08 /2021.
Local Data

Carlos César da Silva

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

FERNANDA CRISTINA VICENTE DE SOUZA

CARLOS CÉZAR DA SILVA

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA VALORIZANDO
AS CULTURAS INDÍGENAS NUMA PERSPECTIVA MULTICULTURALISTA**

Jataí – GO

2021

FERNANDA CRISTINA VICENTE DE SOUZA

CARLOS CÉZAR DA SILVA

DIFERENTES OLHARES SOBRE A QUEIMADA

JATAÍ – GO

2021

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial deste Produto Educacional, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Souza, Fernanda Cristina Vicente de.

Diferentes olhares sobre a queimada: Produto Educacional vinculado à dissertação “Uma Sequência Didática para o ensino de Química valorizando as culturas indígenas numa perspectiva multiculturalista” [manuscrito] / Fernanda Cristina Vicente de Souza e Carlos César da Silva. -- 2021.

44 f.; il.

Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2021.

1. Sequência Didática. 2. Multiculturalismo. 3. Ensino de Química. 4. Queimada. 5. Cultura indígena. I. Silva, Carlos César. II. IFG, Campus Jataí. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Rosy Cristina O. Barbosa – CRB1/2380 – IFG/Câmpus Jataí. Cód. F061/2021/1.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

FERNANDA CRISTINA VICENTE DE SOUZA

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA VALORIZANDO AS CULTURAS
INDÍGENAS NUMA PERSPECTIVA MULTICULTURALISTA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre(a) em Educação para Ciências e Matemática, defendida e aprovada, em 5 de julho de 2021, pela banca examinadora constituída por: **Prof. Dr. Carlos César da Silva** - Presidente da banca / Orientadora - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás; **Profa. Dra. Sandra Regina Longhin** - Membro interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás e **Profa. Dra. Grazielle Borges de Oliveira Pena** - Membro externo - Universidade Federal do Mato Grosso. A sessão de defesa foi devidamente registrada em ata que depois de assinada foi arquivada no dossiê da aluna.

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Carlos César da Silva
Presidente da banca / Orientador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Documento assinado eletronicamente por:

• **Carlos César da Silva**, PROFESSOR ENS. BÁSICO TECN. TECNOLÓGICO, em 05/07/2021 12:03:43.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 28/06/2021. Para comprovar sua autenticidade, leia a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/verificar_documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 176435

Código de Autenticação: 08493bc5a



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Rua Maria Vieira Cunha, nº 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3632-8624 (ramal: 8624), (64) 3632-8610 (ramal: 8610)

SUMÁRIO³⁰

1. APRESENTAÇÃO.....	6
1.1 Quadro da sequência didática.....	7
2. Estruturação da sequência didática.....	8
2.1 Organização da sequência didática.....	11
3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA – ATIVIDADES	12
3.1 Atividade 1 – Motivação.....	13
3.2 Atividade 2 – Problematização.....	15
3.3 Atividade 3 - Organização do conhecimento.....	20
3.4 Atividade 4 - Aplicação do conhecimento.....	33
REFERÊNCIAS.....	37
Apêndice B.....	39
Apêndice C.....	40
Apêndice D.....	42

³⁰ Apêndices B, C e D são os questionários aplicados na pesquisa. Nesse sumário não tem apêndices A porque ele é o produto educacional.

1. APRESENTAÇÃO

Graduada no ano de 2013, no curso de licenciatura em Química, pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), desde então, leciono Química, no ensino médio, nas escolas públicas do Estado de Mato Grosso, na cidade de Barra do Garças. Este trabalho é fruto das inquietações por práticas pedagógicas mais inclusivas.

A Sequência Didática apresentada para elaboração do produto educacional, parte do tema: Diferentes olhares sobre a queimada, e foi construída e aplicada na perspectiva multicultural (CANDAU, 2008) e, na estruturação das etapas, segue o embasamento de Zabala (1998) e Muenchen e Delizoicov (2012) nos três momentos pedagógicos.

Por conseguinte, a sequência didática abordará conceitos químicos de combustão, saberes da cultura indígena e não indígena e a conservação ambiental. A sua estruturação fará bastante uso de reportagens, artigos e vídeos, sendo cada um com uma fundamentação, conforme a etapa de intervenção.

O **público alvo** é para professores do ensino médio do primeiro ano, sendo possível aplicar nas outras séries seguintes. A prática promove conscientização socioambiental, sociocultural e os conhecimentos químicos sobre a combustão.

Para Zabala (1998, p. 20) “[...] as sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequência didática, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade”, o que mostra a estruturação das atividades sendo sequenciadas e organizadas em etapas. Da mesma forma, Muenchen e Delizoicov (2012) preconizam que a estruturação da atividade passa pela problematização (questionamento), a organização do conhecimento e a etapa final, com a aplicação do conhecimento.

O produto educacional segue essa estrutura aplicada, porém o objetivo do produto educacional é proporcionar a outros professores ou pesquisadores a aplicação da Sequência Didática na perspectiva multiculturalista.

O quadro abaixo destaca as etapas elaboradas com seus respectivos objetivos; o quadro é um pouco extenso, porém traz todas informações necessárias para o professor fazer sua aplicação.

1.1 Quadro da sequência didática

Quadro 1 - Sequência didática: diferentes olhares sobre a queimada

Etapa	Aula	Duração da aula	Atividade proposta	Objetivo
01	01	1 hora	Apresentação da pesquisa, mostrando a importância de novos estudos científicos para a educação.	- Incentivar participação na pesquisa, compreender as contribuições dos estudantes no meio científico na educação.
Etapa	Aula	Duração da aula	Atividade proposta	Objetivo
02	01	1 hora	Aplicação do questionário diagnóstico inicial. Trazer diferentes olhares sobre a queimada com trecho de vídeo da entrevista do presidente na ONU e várias reportagem sobre a queimada para problematizar.	Entender as suposições e concepções dos estudantes sobre as queimadas.
Etapa	Aula	Duração da aula	Atividade proposta	Objetivo
03	01	1 hora	1º momento: Uso das respostas do questionário inicial que foi aplicado 2º etapa. Apresentação de várias reportagens sobre a queimada, fazendo uma conexão com as repostas dos estudantes. Indagação da química na queimada. Aplicação de um questionário diagnóstico de química sobre a queimada.	Trabalhar as queimadas no cerrado e floresta e os fatores que favorecem a combustão.
04	01	1 hora	2º Momento com abordagem na química: Os povos originários do Brasil e de outros países têm o fogo como sagrado, já na	Identificar o processo de combustão presente na queimada no cerrado e floresta e os fatores que favorecem a combustão.

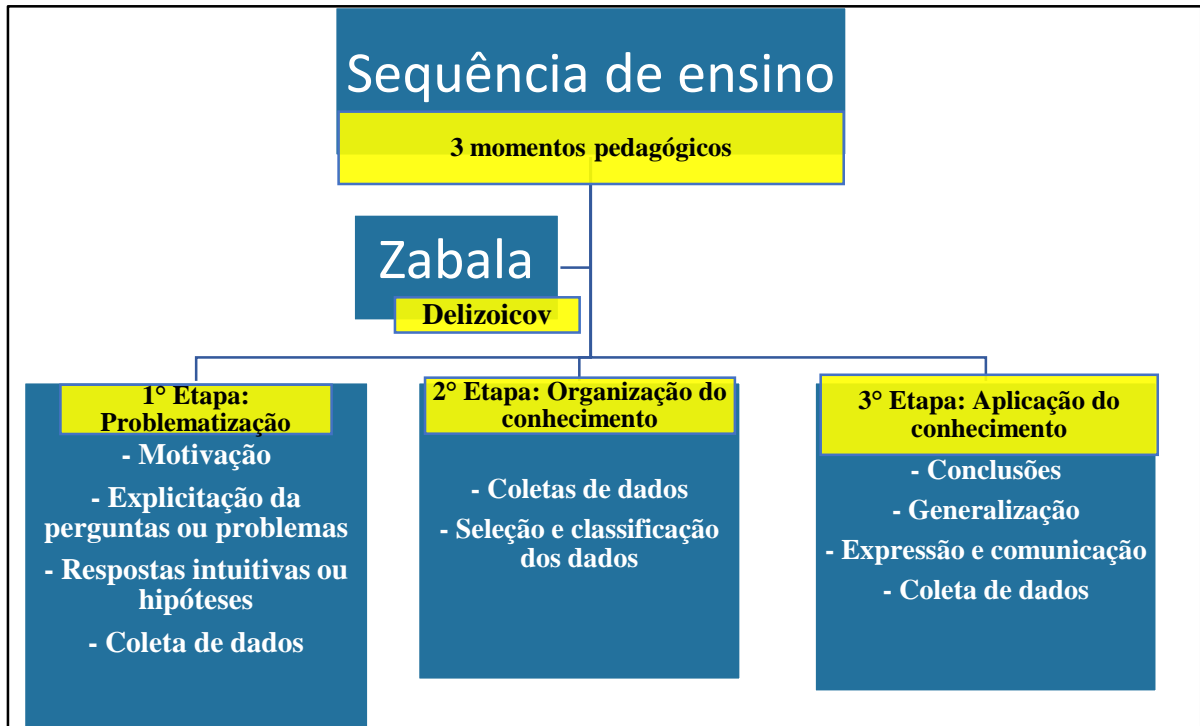
			química tem outra percepção, usando os conceitos químicos para explicar a formação do fogo.	
05	01	1 hora	3º Momento com abordagem na química: Apresentação de dois experimentos de combustão para abordar a combustão completa e incompleta através dos Nox, com as variações de Nox e identificação do comburente e a combustão na equação química.	Identificar o processo de combustão presente na queimada no cerrado e floresta e os fatores que favorecem a combustão.
Etapa	Aula	Duração da aula	Atividade proposta	Objetivo
06	01	1 hora	Finalização SD – Verificação nesse momento dos conhecimentos aprendidos na organização do conhecimento e problematização. Aplicação do questionário final.	Proporcionar reflexão sobre a visão estereotipada e preconceituosa dos não indígenas. Sintetizar que o avanço das queimadas se dá pelos fatores climáticos e ação humana, e a necessidade de nova cultura não incendiária no Brasil que valorize o meio ambiente.

Fonte: elaboração da autora (2020).

2. Estruturação da Sequência Didática

A construção da pesquisa usa a intersecção de pontos em comum entre a teoria da sequência didática de Zabala (1998) e os três momentos pedagógicos de Muenchen e Delizoicov (2012). As interconexões partiram da sequência de ensino **Investigação do meio** com os **três momentos pedagógicos**, como pode ser observado no quadro abaixo, sendo a parte azul de Zabala (1998, p. 151-152) e amarelo, Muenchen e Delizoicov (2012).

Figura 1 - Interconexão das teorias de Zabala com Delizoicov



Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

A primeira etapa parte da motivação e da problematização, quando “[...] apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p. 200), sem esquecer a coleta de dados para diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes.

A segunda etapa evidencia que as duas teorias também apresentam interconexões que partem dos “[...] conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p. 200), para responder às indagações que foram apresentadas na primeira etapa.

Este momento é a apresentação do conhecimento científico para aquisição de novos conhecimentos, uma vez que “[...] os alunos já se encontram prontos para chegar a conclusões” (ZABALA, 1998, p. 152). “A partir dessa perspectiva, o conhecimento e o entendimento, inclusive o entendimento científico, são construídos quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns” (DRIVER et al., 1999, p. 34).

A terceira etapa é o término da sequência de ensino, pois fará a generalização do tema abordado e a conclusão, pela confirmação das ideias que foram projetadas e trabalhadas, com

isso “[...] abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p. 200) e, por final, expor os resultados da sequência de ensino.

O recurso audiovisual é uma tecnologia de comunicação, pois é interligado a sons e imagens. Já na educação, é considerado um recurso pedagógico que pode auxiliar na aprendizagem, sendo uma ferramenta facilitadora para apresentar novos significados ou reforçar os significados trabalhados (BERK; ROCHA, 2019). As tecnologias contribuem com a construção coletiva do conhecimento pelas interações ocorridas no meio das comunicações virtuais (MORAN, 2019), dessa forma, a sequência didática utilizou muito do recurso tecnológico, tanto na sensibilização, como na construção do conhecimento e na aplicação dos questionários *online* pelo aplicativo *Google Forms*.

Figura 2 - Tecnologia na educação



Fonte: <https://web.moderna.com.br/web/vereda-digital-2018/servicos-educacionais>

Segundo Beker e Rocha (2019), a facilidade da utilização de vídeos disponíveis na internet que tenham animações explicativas, videoaulas, vídeos curtos e diretos, é uma ferramenta que possibilita a exposição de discurso diverso que pode gerar a ressignificação da aprendizagem em sala.

Nesse sentido, a aplicação da sequência didática fará uso de várias reportagens jornalísticas, científicas e vídeos, sendo que os links estarão disponíveis nos rodapés. Os vídeos

e as reportagens são, em sua maioria, de 2020, podendo sofrer alterações, conforme a realidade local da aplicação.

2. 1 Organização da sequência didática

Tema: Diferentes olhares sobre a queimada

Disciplina: Química

Turma: 1º ano do ensino médio³¹

Conteúdo: Combustão, os elementos da combustão, os produtos formados na combustão, Nox, o fogo na cultura indígena e não indígena, no contexto socioambiental e sociocultural.

Aulas: Seis aulas, totalizando 6 etapas.

- ✓ 6 aulas - Divisão de 4 atividades:
 - Atividade 1: Motivação – 1 aula
 - Atividade 2: Problematização – 1 aula
 - Atividade 3: Organização do conhecimento – 3 aulas
 - Atividade 4: Aplicação do conhecimento – 1 aula

Objetivo: Propiciar uma interconexão entre as queimadas no Brasil e o ensino de Química, considerando a cultura indígena.

Habilidades: BNCC (Base Nacional Comum Curricular).

Leituras:

Multiculturalismo: Candau (2008, 2016 e 2020);

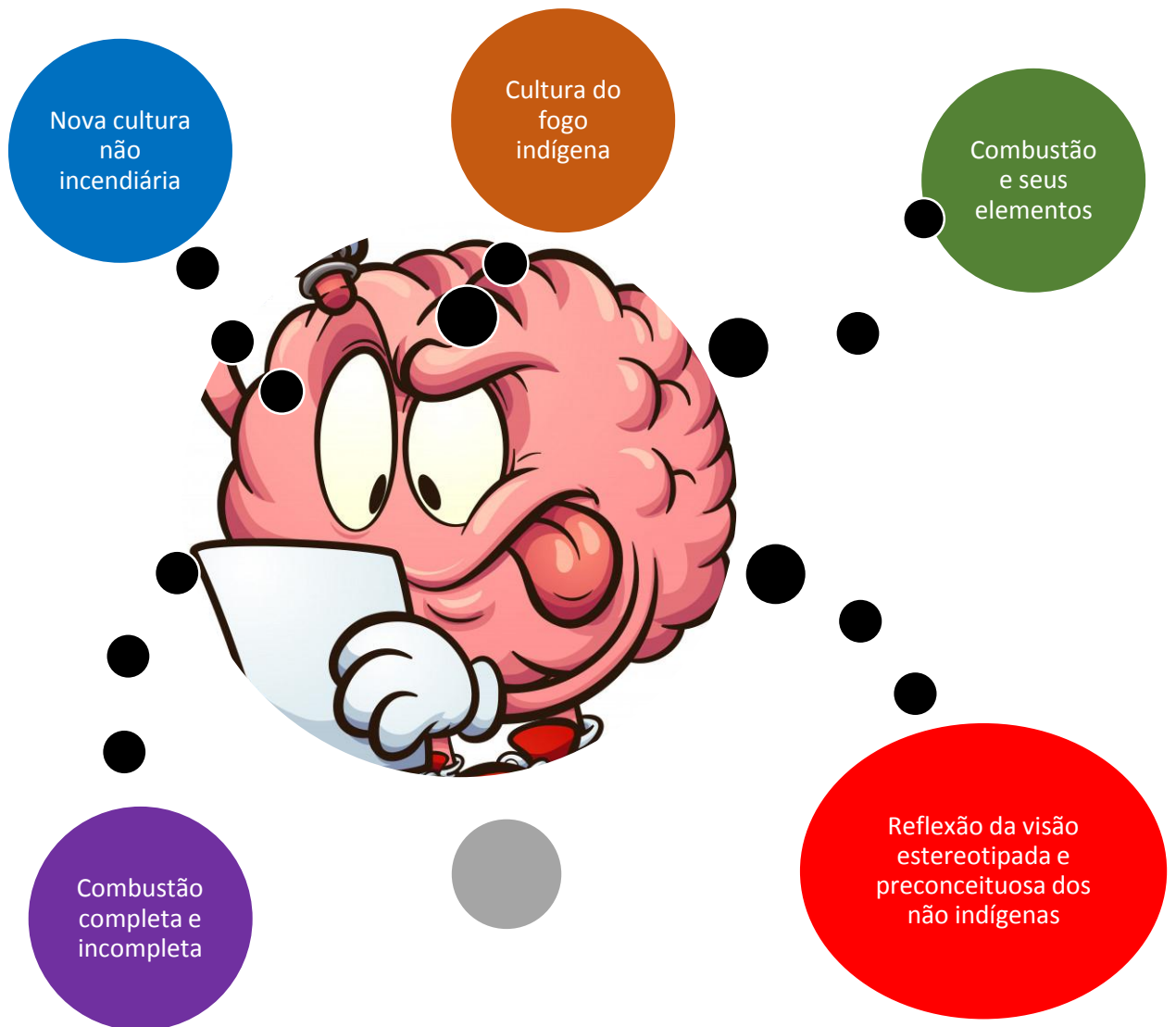
Queimadas: Leonel (2000), Bombeiros do Estado de Goiás³² (GOIÁS, 2017), Ressel (2013) e Copertino et al. (2019).

Para Química: BNCC (Brasil, 2017).

³¹ Essa sequência didática também pode ser aplicada para turmas de 2º ano do ensino médio, pois possibilita entrar em entalpia e outros conceitos de reações químicas.

³² <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/MOB-FLORESTAL.pdf>

³³Figura 3 - As perspectivas de aprendizagens na sequência didática



Fonte: Adaptação pela autora (2021).

3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA – ATIVIDADES

³³ Imagem do cérebro: https://br.freepik.com/vetores-premium/cerebro-pensando_4373695.htm

As seis etapas da SD podem ser divididas em quatro atividades: atividade 1- motivação; atividade 2- problematização; atividade 3- organização do conhecimento e atividade 4- aplicação do conhecimento. A avaliação da SD é contínua e poderá ocorrer em várias etapas, pois as avaliações serão feitas pelos questionários diagnóstico inicial, diagnóstico de Química inicial, final de Química e da sequência didática.

3.1 Atividade 1 – Motivação

Nesta etapa, o objetivo é propiciar aos alunos participarem da pesquisa, motivando-os e ressaltando a importância da sua contribuição com o meio científico e com a educação. Essa parte da motivação pode ser alterada, conforme a necessidade do professor, o que favorece o desenvolvimento das habilidades e competências desejadas para as próximas etapas, sendo um preparo dos estudantes para as atividades posteriores.

- **Duração:** 1 hora / 1 aula

Observação: Essas atividades foram realizadas no ensino remoto; o próprio programa Teams já tinha opção de projetar slides e vídeos. No caso de aulas presenciais, precisar-se-á do Datashow, caixa de som e outros equipamentos que achar necessários.

- Slides para apresentar na pesquisa científica imagens e vídeo.

- **Conteúdo:** Uma explanação com imagens e vídeo para motivá-los a participar.

Habilidades: (EM13CNT303) **Interpretar** textos de **divulgação científica** que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos **argumentos e a coerência** das conclusões, visando **construir** estratégias de seleção de **fontes confiáveis de informações**.

Fazer abordagens sobre:

- A importância de novos estudos científicos na educação.
- O que é pesquisa?

Figura 4 - Pesquisa científica

34



Fonte: Ascom do HU-UFMA (2020).

“[...] a pesquisa é, primeiramente, obter conhecimentos sobre alguma coisa. De um modo geral, a necessidade de pesquisar surge a partir de inquietações, perguntas, dúvidas a respeito de algum tema, a busca de respaldo para pensamentos e afirmações.” (ABREU E ALMEIDA, 2008, p.74)

Apresentar o vídeo:

- Abordar que podemos ter vários tipos de pesquisa, sendo de mercado, pesquisa científica, pesquisa de opinião...
- Trazer o vídeo **O que a pesquisa científica tem a ver com você?** Disponível: <https://www.youtube.com/watch?v=FxBdTskXAQo> produzido pela Peripécia Filmes, em parceria com a Associação dos Pesquisadores Científicos do Estado de São Paulo (APqC), que mostra de forma didática as várias pesquisas no cotidiano da sociedade.

Fazer abordagem: O que gera pesquisa?

- Nesse momento o professor faz indagações aos estudantes, incentivando sua participação, ao responderem.
 - Entender a natureza;
 - As problemáticas do cotidiano;
 - Questionamentos/ dúvidas;
 - Exploração do desconhecido.

³⁴ Imagem: http://www2.ebserh.gov.br/fr/web/hu-ufma/detalhes-das-noticias/-/asset_publisher/7d2qZuJcLDFo/content/id/3937489/2019-03-gep-e-udp-promovem-curso-de-pesquisa-cientifica

Fazer abordagem: Na educação o que gera pesquisa?? O que precisa ser pesquisado?

- Buscar novos métodos
- Defasagem
- Abandono escolar
- Qualidade
- Dúvidas/problemáticas
- Questionamentos.

Figura 5 - Pesquisa na educação



Fonte: Comitê integral São Paulo³⁵

Nos momentos de indagações não serão exibidos vídeos, apresentar-se-ão imagens que se aproximem das repostas dos estudantes. Como alternativa, trazer vídeos curtos, ou usar essas perguntas ou outras no aplicativo *Mentimeter* e fazer as interações com as repostas dos estudantes.

3.2 Atividade 2 - Problematização

³⁵ Imagem: <http://comitedintegral-saopaulo.blogspot.com/2015/02/pesquisa-educacao-integraleducacao.html>

“Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p.620).



Fonte: Ateliê de educadores³⁶

O primeiro momento da problematização começa pela aplicação do questionário diagnóstico inicial (apêndices B) para verificar o conhecimento prévio dos estudantes. Para outros momentos, com auxílio do recurso de audiovisual, transmitir vídeo e textos jornalísticos, para diagnosticar os olhares dos estudantes sobre a queimada. Para a fundamentação da problematização não perder o cunho científico, adotar-se-á Redin et al. (2011), sendo que este momento não se configura em trazer resposta e, sim, levar os alunos a refletirem criticamente sobre o tema.

- **Queimadas de 2020**
- **Duração:** 1 hora / 1 aula

³⁶ Imagem: <http://atelierveducadores.blogspot.com/2015/09/a-problematizacao-na-pesquisa.html>

- **Objetivo:** Diagnosticar as concepções prévias dos estudantes sobre as queimadas.
- Aplicação do questionário no *Google Forms*
- Slides para apresentar as reportagens, imagens e vídeo.
- **Conteúdo:** Abordagem de diferentes olhares sobre a queimada. Serão reportagens e vídeo sobre a queimada

Habilidade: (EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade da introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

Observação: As reportagens e vídeos têm cunho socioambiental, cultural e político. Então, nas apresentações já se deve começar a trabalhar a perspectiva multicultural, mostrando a cultura indígena na conservação ambiental, e mostrando a cultura não indígena e as visões estereotipadas de alguns da sociedade. Fica na liberdade do professor trocar as reportagens e vídeo, quando achar necessário, lembrando que é uma perspectiva inter/multicultural.

Aplicação do questionário:

Nesta etapa aplica-se um questionário diagnóstico inicial com perguntas discursivas que possibilitam mais liberdade aos pesquisados responderem (ARAGÃO; MENDES NETA, 2017).

O Questionário Diagnóstico Inicial está no apêndice B; as perguntas verificam se os estudantes estavam acompanhando as notícias da queimada, quem são os responsáveis pelo aumento, em 2020, se a queimada beneficia o meio ambiente, e se os indígenas contribuem para a conservação.

Após aplicação do questionário, começa a parte da problematização, com vídeo e reportagens sobre a queimada de 2020.

Problematização com vídeo:

A próxima etapa na problematização se dá com um trecho do discurso do presidente do Brasil, Jair Bolsonaro, na assembleia geral da ONU, no dia 22 de setembro de 2020, divulgado

pela CNN Brasil, disponível no Youtube. O trecho mostra o presidente declarando os caboclos e indígenas culpados pelas queimadas

Observação: Desse vídeo fiz um recorte pegando só a parte do discurso polêmico do presidente.

Vídeo acessado: https://www.youtube.com/watch?v=3Q80FVqah_U

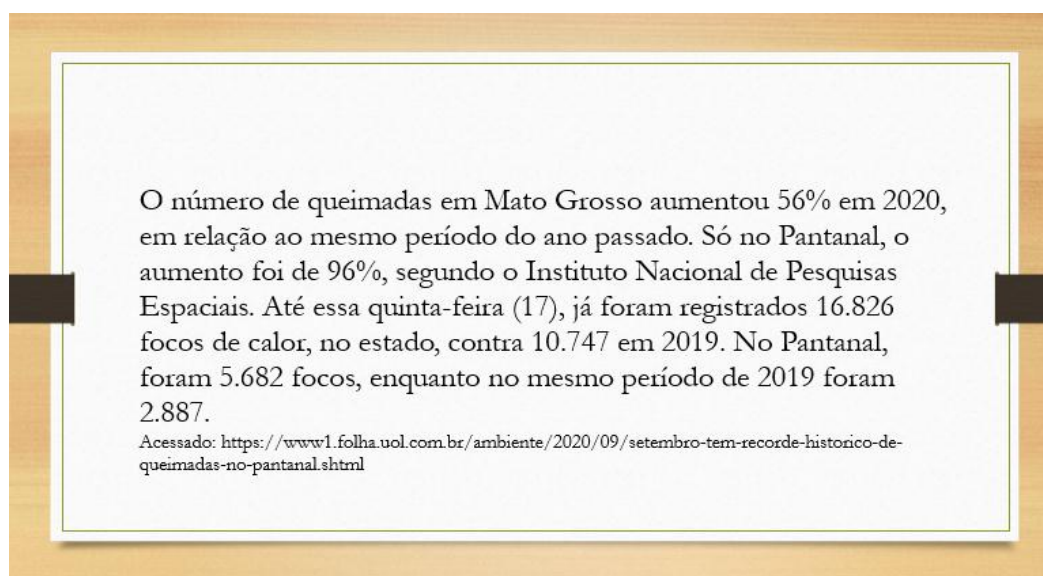
- Após aplicar o vídeo, perguntar para os estudantes o que eles acham da declaração e deixando-os discutir um pouco.

Problematização com várias reportagens sobre a queimada:

Aconselha-se que o professor convide um aluno a ler os trechos das reportagens que serão apresentadas na problematização e, logo em seguida, fazer o comentário sobre a leitura, ou, mesmo, convidar outro aluno para fazer isso. Reforçar que esse é o momento para os estudantes exporem seus conhecimentos e pensarem em uma solução.

A **primeira reportagem**³⁷ trabalhada é do estado de Mato Grosso, por ser o local da pesquisa e o estado em que os estudantes moram. Então, busquei no cotidiano do aluno uma reportagem que faz sentido para ele. O trecho da reportagem (O link da reportagem segue no rodapé da página):

Figura 6 - Reportagem sobre as queimadas em Mato Grosso

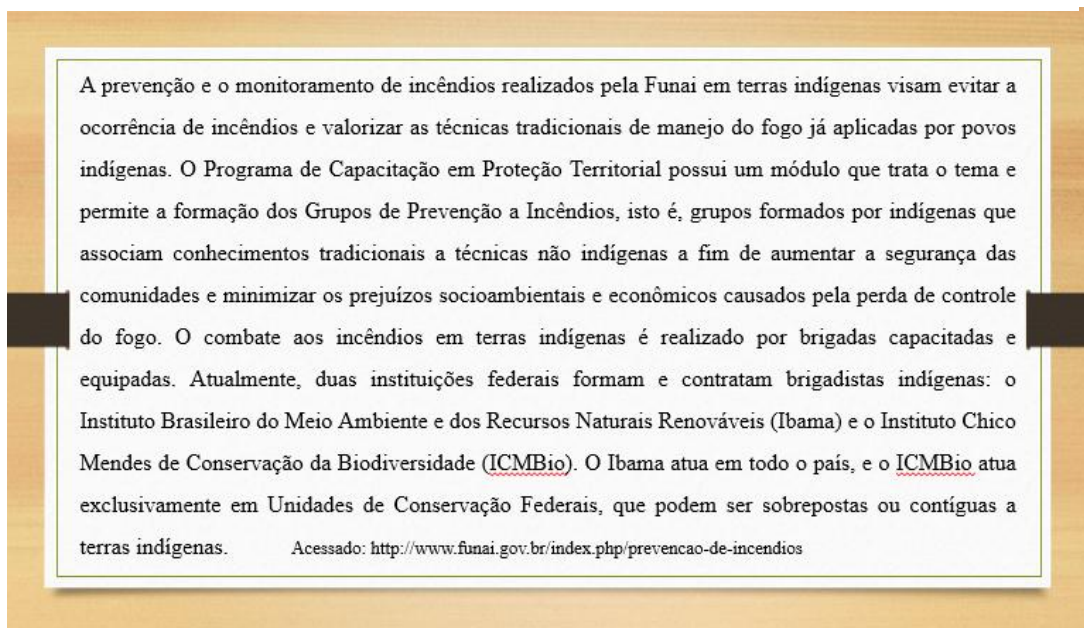


Fonte: Folha de São Paulo (2020).

³⁷ Acessado a reportagem: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2020/09/setembro-tem-recorde-historico-de-queimadas-no-pantanal.shtml>

A **segunda reportagem** foi extraída no site da FUNAI³⁸ (Fundação Nacional do Índio) e mostra a preocupação com a conservação e a preservação do meio ambiente, concretizadas na formação de brigadistas indígenas que atuam tanto nas terras indígenas como nas não indígenas. Segue o trecho da reportagem utilizada:

Figura 7 - Reportagem do site FUNAI



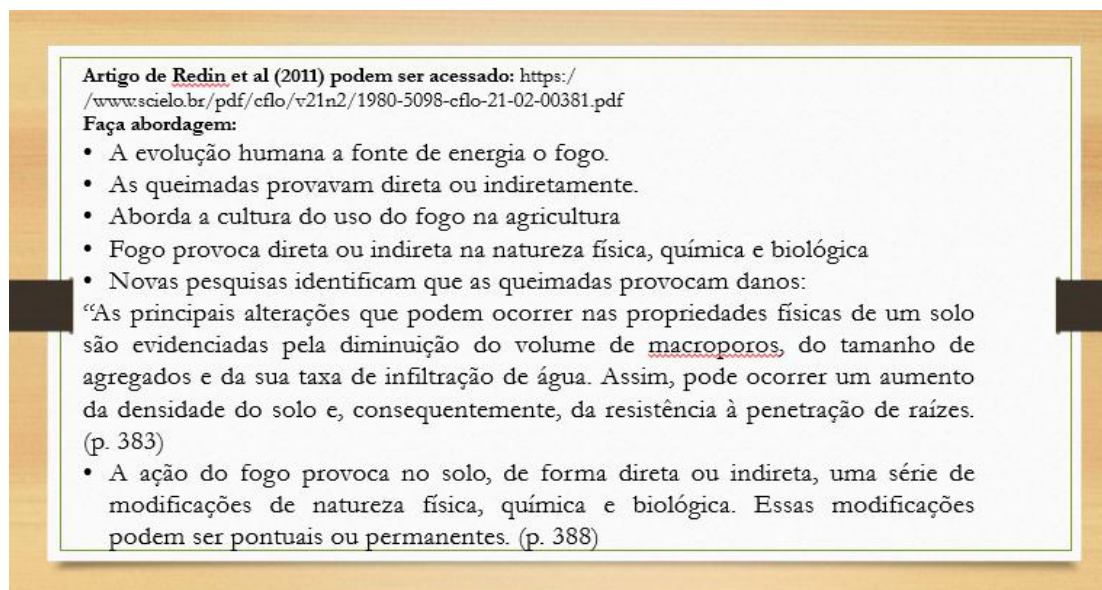
Fonte: FUNAI (2020).

A terceira foi um resumo do artigo “Impactos da queimada sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo”, por Redin et al³⁹ (2011); essa pesquisa mostra os danos causados no solo pela queimada. Resumo do artigo:

³⁸ Acessado a reportagem: <http://www.funai.gov.br/index.php/prevencao-de-incendios>

³⁹ Acessado o artigo: <https://www.scielo.br/pdf/cflo/v21n2/1980-5098-cflo-21-02-00381.pdf>

Figura 8 - Resumo do artigo de Redin et al



Fonte: Redin et al. (2011).

- Após as leituras e a participação dos estudantes, segue-se para o encerramento, fazendo várias indagações para eles responderem. Esse momento não traz elementos para complementar os conhecimentos dos alunos, e, sim, fazê-los sentir a necessidade de buscar novo conhecimento. O Professor deve observar os pontos de vista, ideias, cultura, visão geral do tema, e, a partir disso, buscar reportagens ou vídeos alinhados com essa avaliação. Se, por ventura, os estudantes apresentarem visões errôneas, ou alguma alienação, trazer elementos para sanar essas incertezas. Outro ponto importante é que a aplicação do questionário diagnóstico traz os conhecimentos prévios dos pesquisados e dará base para complementar o material para as próximas etapas.

- Por fim, realizar algumas indagações: De quem é a culpa? Existe culpado? Existe a possibilidade de acabar com as queimadas? Quem sai mais prejudicado com as queimadas? A partir desses questionamentos, vão surgindo outros, fazendo com que os alunos sintam a necessidade de novos conhecimentos para complementar o que foi defrontado na problematização (MUENCHE; DELIZOICOV, 2014). Após apresentação do vídeo e das reportagens, segue-se para o final da problematização.

3.3 Atividade 3 - Organização do conhecimento



- **Duração:** 1 hora / 1 aula
- **Aula no geral:** 3 aulas
- **Divisão:** 3 momentos para cada aula/hora
- **Objetivo:** Refletir sobre a visão estereotipada e preconceituosa dos não indígenas sobre as queimadas, no Brasil, atualmente. Reconhecer e compreender os processos químicos presentes na queimada.
- Slides para apresentar as reportagens, imagens e vídeo.
- **Conteúdo:** Serão reportagens e vídeo sobre a queimada, inserindo a perspectiva multicultural e a química, e abordagem sobre a combustão e seus componentes, Nox e os produtos formados na combustão.

Habilidades: (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões, em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

Observação: O tema “Queimada” abre várias possibilidades de abordagens:

Química: *os gases produzidos na combustão, entalpia e produção energética, crédito de carbono, ciclo do carbono, combustíveis fósseis, aquecimento global.*

Biologia: *recursos naturais, ecossistemas, ciclo do carbono, aquecimento global, os microrganismos do solo e da água.*

Física: *propagação de calores: sensível, latente e dilatação térmica e as formas de propagação do calor: condução, convecção e radiação.*

Um ponto muito importante é essa temática possibilitar fazer parcerias com outros professores, não só da área das Ciências da Natureza, por exemplo, os professores de História que podem trazer a evolução da sociedade com a combustão (industrialização; de Geografia, em que é possível levar o estudo de gráficos dos aumentos da queimada, desde o surgimento da combustão na sociedade até os dias atuais, então, há vários leques de possibilidades. Essa Sequência Didática foi aplicada numa turma de primeiro ano do ensino médio, porém, enquadrar-se-ia melhor no segundo ano, pelos livros didáticos de cada disciplina.

1º momento abordagem de várias reportagens sobre a queimada:

Duração: 1 hora/1 aula

Objetivo: Identificar as queimadas no cerrado e na floresta e os fatores que favorecem a combustão.

Conteúdo: Reportagens, infográficos sobre a queimada e a cultura indígena do fogo.

Habilidade BNCC: (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

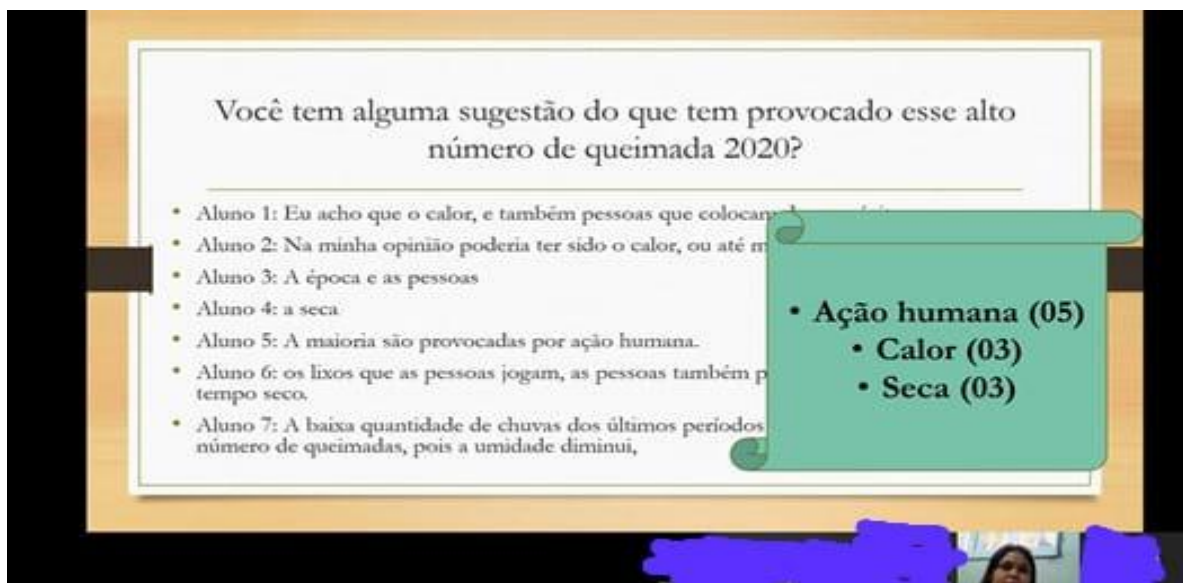
(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

- Este momento se inicia com a reprodução de uma pergunta do questionário diagnóstico inicial (QDI) respondido pelos estudantes na atividade 2 da problematização.

Figura 9 - Apresentação das respostas dos estudantes



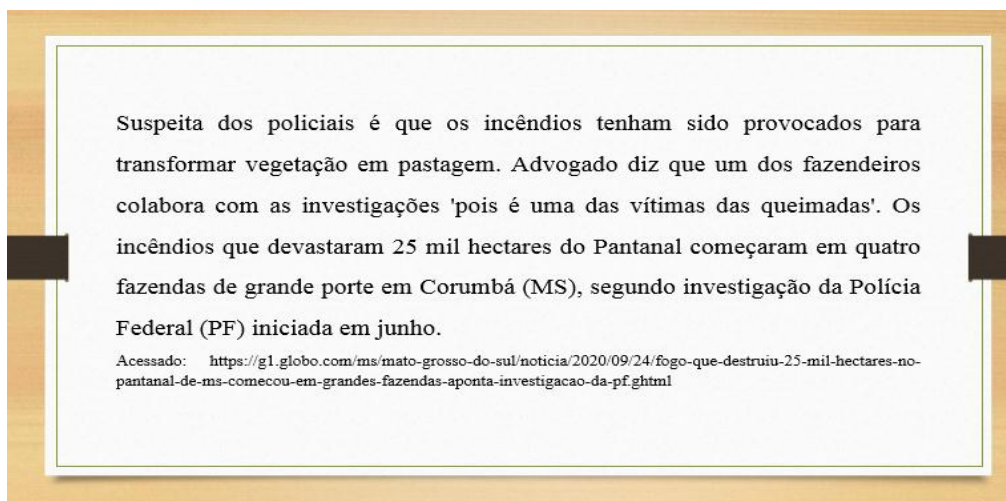
Fonte: elaborada pela autora (2020).

No primeiro momento, foram usadas as respostas dos estudantes do QDI, os quais constataram o aumento da queimada pela ação humana, calor e seca, assim, a partir desses três fatores mais comentados estruturaram-se os trechos de reportagens sobre a queimada que foram utilizados nas ações seguidas.

- Caro professor, esses dados foram obtidos na etapa da atividade 2, então, a partir de sua análise, fez-se a estruturação das reportagens, lembrando que, conforme a realidade e o contexto histórico da escola em que trabalha, poderá trocar as reportagens. Para avaliação dos estudantes, gosto muito de pedir para reproduzir desenhos, vídeos, textos críticos, cartazes e outros; aqui, não haverá esses tipos de avaliação, foram só os questionários.

Apresentação da **primeira reportagem** acerca da investigação da Polícia Federal sobre a queimada em 4 fazendas; a reportagem foi extraída do site do Globo.

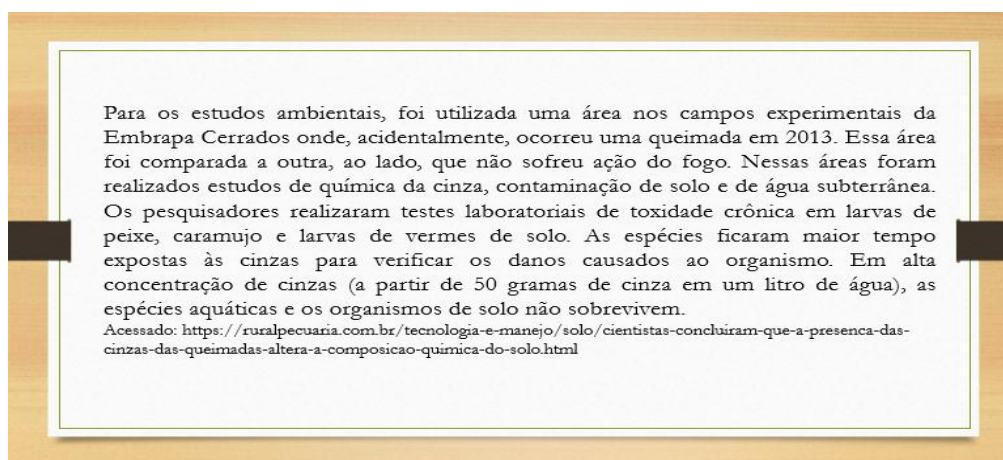
Figura 10 - Reportagem⁴⁰ sobre a queimada 2020



Fonte: Globo (2020).

A **segunda reportagem** foi extraída do site Rural Pecuária que mostra a pesquisa da Embrapa e os danos causados pela queimada. Trecho da reportagem utilizada:

Figura 11 - Reportagem⁴¹ sobre a queimada em 2020



Fonte: Rural Pecuária (2020).

- Neste momento, trazer para os estudantes que a queimada no solo traz danos químicos, físicos e biológicos. Importante nessas reportagens é levar os alunos a chegar à conclusão desejada, e não esperar a fala do professor. Assim, a todo momento, é conveniente usar os conhecimentos químicos, socioambientais e socioculturais, proporcionando aos estudantes fazerem inferência

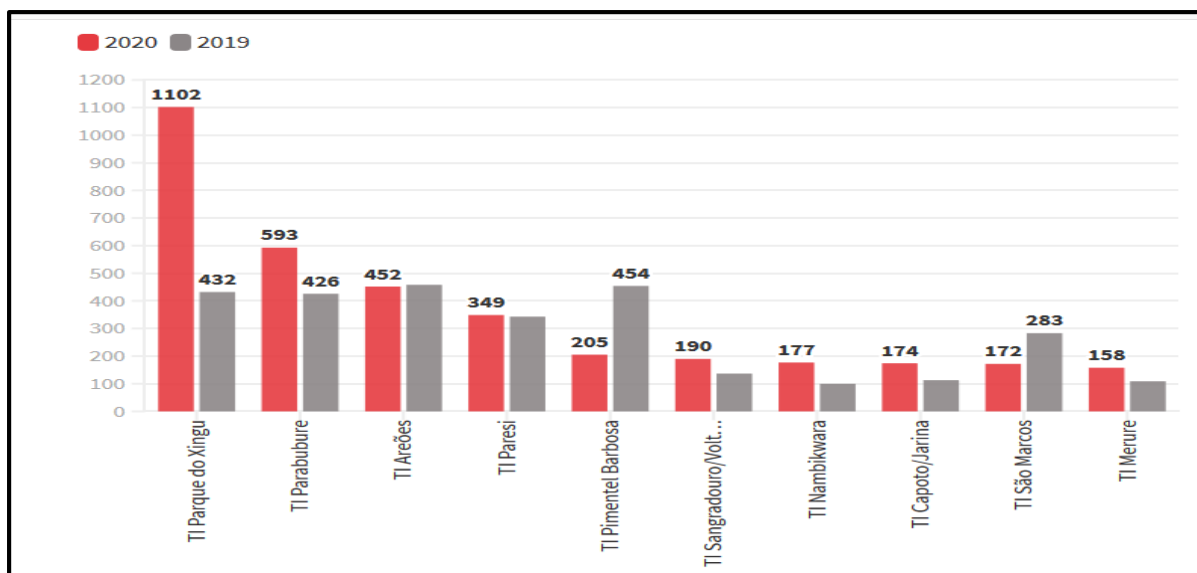
⁴⁰ Reportagem usada: <https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/2020/09/24/fogo-que-destruiu-25-mil-hectares-no-pantanal-de-ms-comecou-em-grandes-fazendas-aponta-investigacao-da-pf.ghtml>

⁴¹ Reportagem usada: <https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/solo/cientistas-concluíram-que-a-presença-das-cinzas-das-queimadas-altera-a-composicao-quimica-do-solo.html>

do que está sendo abordado, tornando a aprendizagem mais significativa, e, conseqüentemente, a vivência será maior.

Depois da segunda reportagem, apresentou-se um **infográfico** que foi extraído do site da Amazônia Real⁴² que mostra o aumento das queimadas nas terras indígenas.

Figura 12 - Infográfico Amazônia Real sobre a queimada



Fonte: Site da Amazônia Real⁴³

- A leitura do gráfico é importante, pois as informações do infográfico possibilitam fazer comparações do ano 2019 com 2020, identificando o aumento das queimadas nas terras indígenas. Depois da leitura, entrar nos questionamentos sobre quem ou o que provocou esse crescimento e fatores que contribuíram, também.

A partir do infográfico apresentado, partir para as indagações sobre o aumento das queimadas nas terras indígenas. Esse infográfico é rico e os dados possibilitam várias análises e levam aos pontos desejados, na perspectiva multicultural. Abaixo, algumas indagações e observações trabalhadas:

- * O gráfico identifica aumento em 2020 das queimadas na terra indígena.
- * Um aumento significativo na terra do Xingu.
- * Na terra do Xingu existe só indígena?
- * Quem são responsáveis pelas queimadas nas terras indígenas?

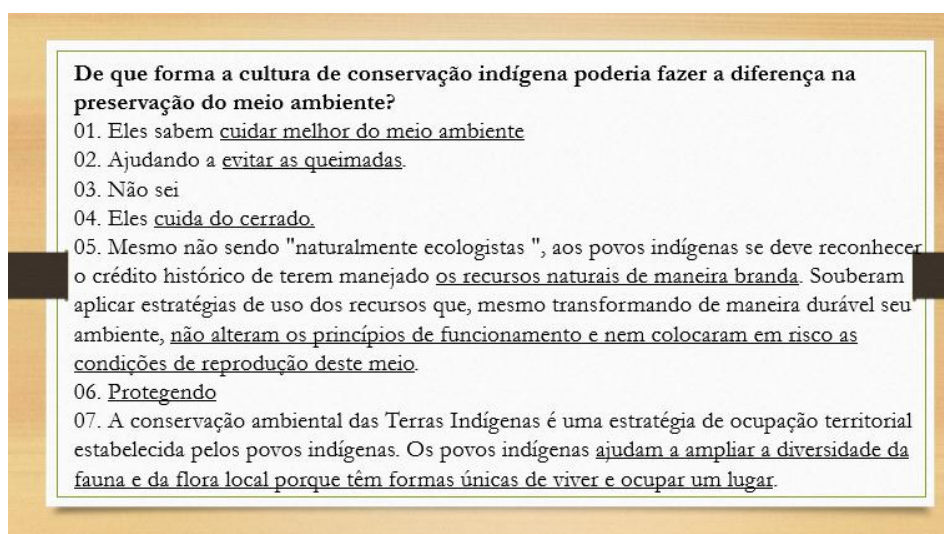
⁴²Infográfico usado: <https://amazoniareal.com.br/amazonia-em-chamas-20-xingu-e-o-territorio-indigena-com-mais-focos-de-queimadas-no-brasil-18-09-2020/>

⁴³Infográfico usado: <https://amazoniareal.com.br/amazonia-em-chamas-20-xingu-e-o-territorio-indigena-com-mais-focos-de-queimadas-no-brasil-18-09-2020/>

- * Elencar que as queimadas liberam gases que prejudicam a respiração.
- * Seus avós têm hábito de colocar fogo nas folhas secas no quintal? Uma abordagem da tradição.
- * A necessidade de uma nova cultura não incendiária no Brasil.

Depois desse momento, projeta-se a pergunta: **De que forma a cultura de conservação indígena poderia fazer a diferença na preservação do meio ambiente?** Do questionário diagnóstico inicial (QDI), na atividade 2 da problematização e as repostas:

Figura 13 - Respostas QDI_6



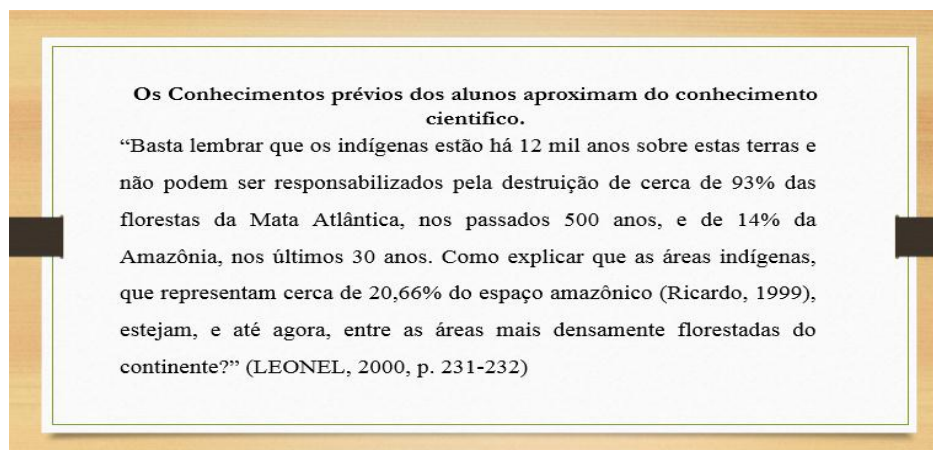
Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Caro professor, as respostas dos alunos ajudam a dar continuidade à perspectiva cultural, e fazerem-nos sentir-se parte do processo de ensino-aprendizagem. Então, caso apareça alguma visão estereotipada, deve-se desconstruir essa concepção.

Com a leitura e discussão das respostas dos alunos, entra a complementação, com o trecho do artigo “O uso do fogo: o manejo indígena e a piromania da monocultura”, por Leonel⁴⁴. Trecho do artigo usado:

⁴⁴ Acessado o artigo Leonel: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142000000300019

Figura 14 - Trecho Artigo Leonel



Fonte: Leonel (2000).

- Com a leitura do trecho do artigo e a junção das repostas dos estudantes, faz-se uma explanação sobre a cultura indígena na conservação ambiental.

Ao término da leitura, instigar os estudantes sobre os conhecimentos de Química que poderiam ser abordados com a temática das queimadas. Essa parte será só para verificar se os estudantes sabem a Química presente no fogo; logo após, vão responder ao questionário de Química, para diagnosticar os conhecimentos prévios. Lembrando, caso não se achar necessário o questionário, só as interações com estudantes possibilitam fazer essa avaliação.

Segue-se para a aplicação do questionário diagnóstico de Química inicial (QDQI) sobre a queimada. Este momento da aplicação do questionário é para investigar o conhecimento prévio, e, também, contribuir, no final da sequência didática, para avaliar se houve aprendizagem do conhecimento químico e outros (GIL, 2002; MARCONI; LAKATOS, 2003). O QDQI está no apêndice C.

As questões investigam se os alunos conhecem a Química presente na queimada, o triângulo do fogo, a combustão e os componentes necessários para a combustão, e, também, a identificação dos componentes do triângulo do fogo. Para a elaboração das perguntas, algumas foram retiradas do site Brasil Escola⁴⁵ e modificadas, conforme a necessidade da pesquisa, e, em outras, só uso das imagens.

2º Momento com abordagem na Química:

Duração: 1 hora/1 aula

⁴⁵ Questões de química: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-combustao.htm>

Meta: Trabalhar o fogo, na queimada, e fazer conexão com a Química na perspectiva multicultural.

Conteúdo: Introdução da combustão, reação exotérmica, triângulo do fogo e fogo sagrado para os indígenas.

Objetivo: Identificar o processo de combustão presente na queimada, no cerrado e floresta, e s identificar os fatores que favorecem a combustão.

Habilidade BNCC: (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

O *segundo momento*, com abordagem da Química, aprofundando os conceitos de combustão e seus fatores preponderantes para a propagação do fogo.

- Inicia-se com um vídeo produzido pela TV BrasilGov, o **Fogo sagrado**⁴⁶ que simboliza a união dos povos que participaram dos Jogos Mundiais Indígenas, no ano 2015, no Tocantins. O vídeo foi passado na íntegra, pois traz um pouco sobre a cultura de vários povos originários do mundo. Com isso, houve abordagem da valorização do fogo pelos indígenas brasileiros e estrangeiros.

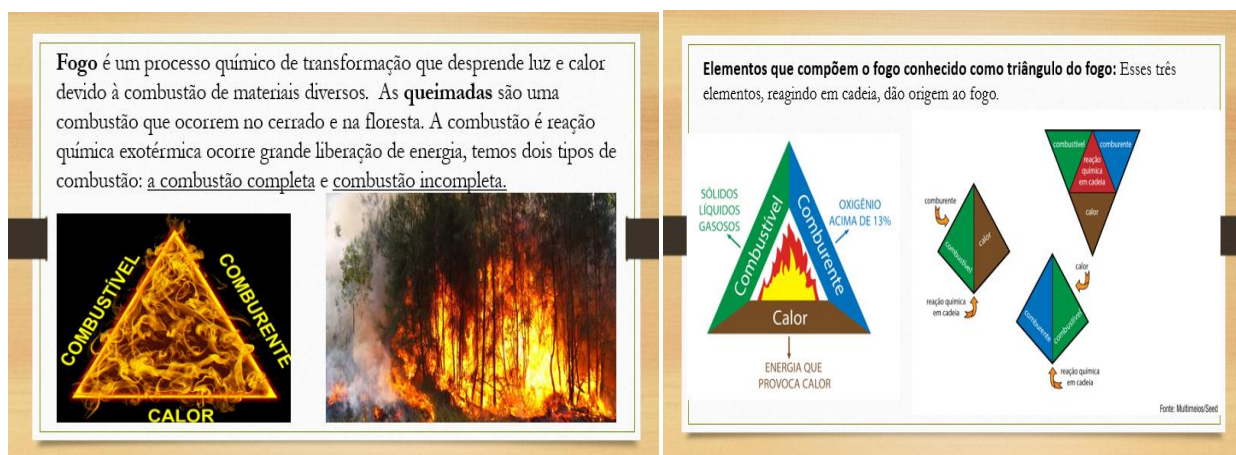
- Depois disso, aborda-se que na Química tem-se outra percepção do fogo, cuja formação é explicada pelos conceitos químicos.

As queimadas que ocorreram no cerrado e nas florestas, em 2020, são um processo de combustão. A combustão é reação química exotérmica pela qual ocorre grande liberação de energia. Temos dois tipos de combustão: a combustão completa e a combustão incompleta. Neste momento foi trabalhado o fogo, mostrando o triângulo e seus elementos que favorecem a combustão⁴⁷ (FLORES; ORNELAS; DIAS, 2016).

⁴⁶ O vídeo do Fogo sagrado: Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=HzZk0eByXJg>

⁴⁷ Imagens usadas nas apresentações:
<https://domtotal.com/noticia/1082484/2016/10/florestas-queimando-planeta-aquecendo/>
<https://gramho.com/explore-hashtag/triangulodofogo>
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2015/cursobrigada/modulo6_combateincendios.pdf

Figura 15 - Apresentações do fogo e os elementos do fogo



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

- Caro professor, depois das duas apresentações acima trabalhadas, abordei os elementos do triângulo, separadamente: combustível (sólido, líquido e gasoso), comburente (mais comum oxigênio e outros incomuns), e calor (transferência de calor, condução, convecção e irradiação).

Dessa forma, essa abordagem dos elementos da combustão possibilitou trabalhar a transmissão do calor (condução térmica, convecção térmica e irradiação térmica), reação em cadeia, pontos e temperaturas importantes para o fogo (Ponto de fulgor, ponto de combustão e temperatura de ignição).

Para complementar o entendimento sobre o ponto de fulgor, ponto de combustão e temperatura de ignição, passou-se o vídeo produzido Paulo Renato - Bombeiros Industriais⁴⁸, que explica quando ocorre cada processo.

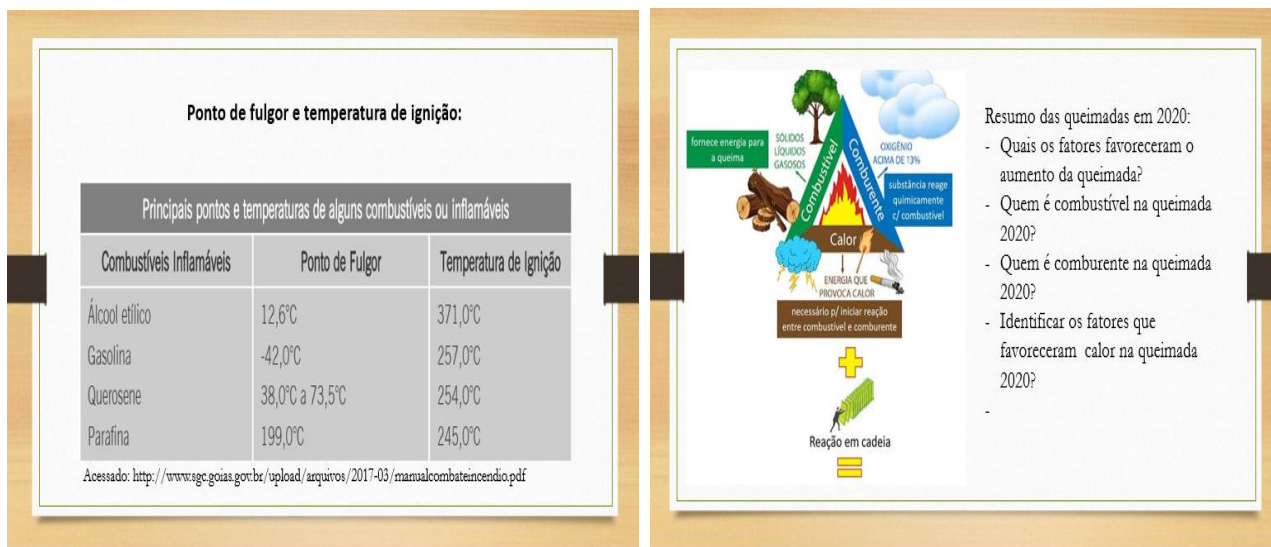
Em seguida, apresentaram-se algumas substâncias com seu ponto de fulgor e de ignição, sendo substâncias do cotidiano do estudante, como o álcool e a gasolina. E, depois, seguiu-se para a finalização do 2º momento, fazendo resumo das abordagens, observando a figura⁴⁹ abaixo.

⁴⁸ Vídeo usado: <https://www.youtube.com/watch?v=Fe3cqXTFBJ4>

⁴⁹ Imagens usadas: <https://gramho.com/explore-hashtag/triangulodofogo>

<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2017-03/manualcombateincendio.pdf>

Figura 16 - Substâncias com ponto de fulgor e ignição. Resumo da queimada



Fonte: Adaptação pela autora (2020).

- Na conclusão do segundo momento, faz-se um resumo dos conteúdos estudados, e instiga os estudantes a responderem os fatores que favoreceram a queimada, qual é o combustível, o comburente e os fatores que favoreceram o calor na queimada.

3º Momento com abordagem na química:

Encerramento da Atividade 3

Duração: 1 hora/1 aula

Meta: Trabalhar o fogo e a queimada, e, então, fazer conexão com a Química.

Conteúdo: Combustão completa e incompleta.

Habilidade BNCC: (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

(EM13CNT106) Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/ benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

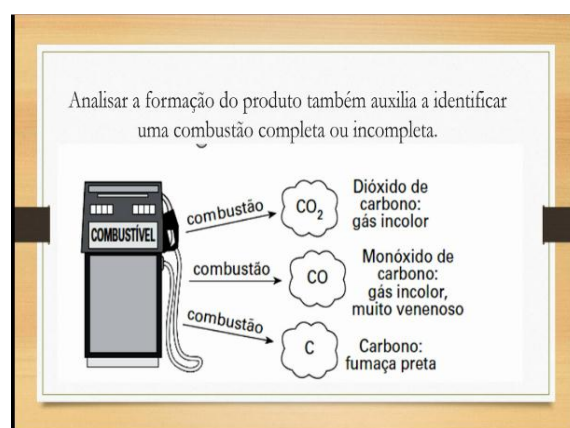
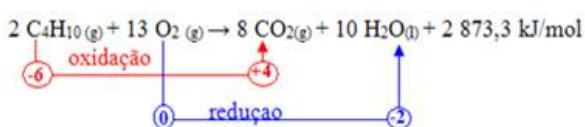
Objetivo: Compreender a reação de combustão completa e incompleta através dos Nox e dos produtos formados. Com as variações de Nox identificar o comburente e a combustão na equação química.

- Inicia-se o terceiro momento com apresentação do vídeo produzido por Maurício Monteiro sobre Experiência – Combustão completa e incompleta⁵⁰. A partir do experimento começou-se a análise das reações de combustão completa e incompleta. No caso, se se for aplicar em aula presencial, seria bom fazer o experimento na frente dos alunos. No meu caso, foram aulas *online*, por isso, tive que fazer adaptação. Por esse motivo, a Sequência Didática usa muito o recurso de audiovisual para auxiliar na aprendizagem.

Trabalhar as equações químicas na identificação de Nox, nas equações e determinando o que oxidou e reduziu. Para um químico analisar essa etapa da SD falaria que é redundante, porém os estudantes não têm a percepção de que o oxigênio nas reações de combustão sempre será o redutor. Daí a importância de mostrar as equações, calcular os Nox e orientar a aprendizagem.

Usar equação química para calcular o Nox, demonstrado na combustão o que oxidou e reduziu, após isso, fazer interpelação da bomba de combustível que analisa os produtos formados, assim, identificando a combustão completa e incompleta.

Figura 17 - Abordagem dos Nox e os produtos formados



. Fonte: Prepara Enem, (2020)^{51, 52}

⁵⁰ Vídeo de combustão: <https://www.youtube.com/watch?v=s4sGW-vvell>

⁵¹ Acessado: <https://www.preparaenem.com/quimica/combustao-completa-incompleta.htm>

⁵² Imagem usada: http://professorh9.dominiotemporario.com/doc/Reacoes_de_combustao_-_CIL_-_3_anos_2013.pdf

Após, ensinar os alunos a calcularem o Nox e identificando o que oxidou e reduziu, partir para a análise, conforme demonstração do esquema na identificação da combustão, assim, conduzem-se os alunos a observar os produtos formados nas reações de combustão, a partir dos quais é possível identificar a combustão completa e a incompleta.

- No final do terceiro momento da sequência didática, dá-se o questionamento dos usos dos combustíveis nas indústrias, nos transportes aéreos, terrestres e aquáticos, no organismo humano, nas residências e nas culturas não indígena e indígena, pelo mundo.

- No encerramento da atividade 3, faz-se um resumo de tudo o que foi abordado nos três momentos. Para isso, instigam-se os estudantes a recordarem o que é uma combustão, quais são os elementos da combustão (triângulo de fogo), quais os tipos de combustão, na queima do combustível, qual mais eficiente (combustão completa e incompleta), a combustão em casa, onde pode ser encontrada, os povos originários são culpados pela queimada em 2020. Esses são uns exemplos de questionamento a ser feito na turma trabalhada, e, após isso, o professor faz diálogo sobre o que os estudantes falaram e acrescenta o que não foi contemplado nas interações.

- Este é o momento para inserir bandeira socioambiental na conservação ambiental e rever as políticas ambientais, a perspectiva multicultural no reconhecimento das identidades socioambientais dos povos indígenas; enquanto o não indígena vê a terra como lucro e riqueza imediata, os indígenas a têm como uma divindade e a sobrevivência de sua identidade.

Esse momento da SD permite aos estudantes identificar a combustão nas equações químicas, a partir do Nox das substâncias, ou dos produtos formados. Dessa forma, a observação da reação química possibilita identificar uma combustão completa ou incompleta. Assim, para compreender o fenômeno da combustão ocorrida no cerrado e na floresta brasileira, instigar os estudantes a pensar e questionar medidas cabíveis para diminuir as queimadas, no período da seca, quando ocorrem os maiores focos.

3.4 Atividade 4 - Aplicação do conhecimento

Aplicação do Conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p. 620).

Duração: 1 hora/1 aula

Objetivo: Proporcionar reflexão sobre a visão estereotipada e preconceituosa dos não indígenas a respeito da queimada. Sintetizar que o avanço das queimadas se deve aos fatores climáticos e à ação humana, e a necessidade de nova cultura não incendiária no Brasil que valorize o meio ambiente.

Conteúdo: Revisão de todos os conteúdos trabalhados.

Meta: Concluir a sequência didática e analisar o aprendizado pela sistematização do conhecimento incorporado pelos alunos na análise e interpretação do tema estudado.

Habilidade BNCC: (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

A aplicação do conhecimento é a última etapa da SD, utilizando-se o encontro para concluir as etapas do processo de ensino-aprendizagem “[...] que contribui para que nossas intervenções, talvez de forma intuitiva em grande parte, se ajustem às necessidades dos alunos que temos em frente, nos levem a incentivá-los, [...]” (ZABALA, 1998, p. 108).

- Inicia-se a atividade 4 com apresentação de um vídeo que mostra os indígenas produzindo fogo sagrado, por fricção, e, após o vídeo, sistematiza-se todo o conhecimento inserido na SD até esse momento, como se pode observar na imagem abaixo.

Figura 18 - Apresentação do vídeo⁵³ e sistematização da SD⁵⁴

Vídeo: fogo sagrado para as culturas indígenas do Brasil e outros países.

- Como seu deus a produção do fogo sagrado pelos indígenas?
 - Quais os fatores que são necessários para a produção do fogo?
 - Vamos identificar quem é o combustível, comburente e calor na produção do fogo sagrado.



Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=HzZk0eByXJg>

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Ficou evidente que a SD faz abordagem de um problema recorrente e sério que afeta toda a sociedade. Então, levar os estudantes ao pensamento crítico sobre a queimada e compreender que na combustão existem pontos positivos e negativos, que a combustão descontrolada afeta a todos, além disso, que os povos originários não são culpados pelo aumento da queimada em 2020.

Após essas indagações, inicia-se a aplicação do questionário final para verificar o conhecimento químico, o entendimento sobre a queimada e a avaliação da sequência didática trabalhada.

- O Questionário Final de Química (QFQ) e o Questionário Final da Sequência Didática (QFSD) que estão no Apêndice D, foram produzidos na plataforma do *Google Forms*, e, como eram duas coisas que precisavam ser avaliadas, criou-se um único questionário, com duas partes, assim ficando um único link para acesso dos estudantes.

- As perguntas de Química em algumas partes ficaram idênticas às do QDQI, e outras que se assemelham, e adicionou-se uma questão sobre a combustão completa e incompleta que não tinha sido abordada antes.

⁵³ Vídeo: <http://g1.globo.com/goias/bom-dia-go/videos/v/indigenas-acendem-fogo-sagrado-durante-ritual-dos-jmpi-em-palmas/4558305/>
<https://globoplay.globo.com/v/4558305/>

⁵⁴ Imagem: <https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/combustao-completa-incompleta.htm>

Com o término da aplicação do questionário, seguiu-se a exibição de um vídeo sobre que futuro queremos. Um vídeo que faz questionamento sobre o aquecimento global, as mudanças climáticas, e, assim, a necessidade de sustentabilidade, economia verde, inclusão social, erradicação da pobreza, pegada ecológica, entre outros.

- O vídeo **O futuro que queremos** foi produzido por Proimagem com parceria da Rede Clima, postado por INPEvideoseduc no Youtube. Disponível no Youtube: Vídeo acessado: <https://www.youtube.com/watch?v=dr5dueiANhI>

- Outro vídeo **Preservação do Meio Ambiente** que interpela o uso de recursos ambientais; sem consciência, pode existir consequência no futuro. Produzido por "Money", da WWF Brasil, da exploração dos recursos naturais como fonte de lucro injusto.

Disponível no Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=sinkyPZ6CAI>

Ao trabalhar o vídeo e realizar discussões das abordagens fundamentais para o desenvolvimento sustentável, vê-se que o uso inadequado dos recursos naturais tem causas e consequências futuras. Então, levar ao final da sequência os estudantes a questionar e repensar o futuro que eles querem, promovendo a conclusão das seis etapas (seis aulas) da SD.

- O término será semelhante ao das atividades anteriores da SD, sempre fazendo resumo e retomando novas ideias que foram surgindo no processo.

O aumento expressivo das queimadas, em 2020, foi influenciado por vários fatores: pela seca extrema, o mau uso do solo, negligências políticas ambientais e outros. Portanto, a cultura indígena em relação ao fogo, seja na agricultura, na caça, ou nos rituais, não é a causadora das queimadas no cerrado e na floresta, pois o fogo e a natureza são considerados uma divindade para a cultura indígena.

REFERÊNCIAS

- ABREU, R. M. A.; ALMEIDA, D. D. M. Refletindo sobre a pesquisa e sua importância na formação e na prática do professor do ensino fundamental. **R. Faced**, Salvador, n.14, p.73-85, jul./dez. 2008.
- ARAGÃO, J. W. M.; MENDES NETA, M. A. H. M. **Metodologia Científica**. Salvador: UFBA, Faculdade de Educação, Superintendência de Educação a Distância, p. 51, 2017.
- BERK, A.; ROCHA, M. O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 34, n. 107, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: 2017. Disponível: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 10 mar. 2021.
- CANDAU, V. M. F. Cotidiano escolar e práticas interculturais. **Cadernos de Pesquisa**, v.46 n.161 p.802 - 820 jul./set. 2016.
- CANDAU, V. M. F. Diferenças, educação intercultural e decolonialidade: temas insurgentes. **Revista Espaço do Currículo**, João Pessoa, v.13, n. Especial, p. 678 - 686, dez., 2020.
- CANDAU, V. M. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica. In: Antonio Flávio Moreira; Vera Maria Candau (Org.). **Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógica**, Rio de Janeiro: Vozes, p. 13-37, 2008.
- COPERTINO, M. et al. Desmatamento, fogo e clima estão intimamente conectados na Amazônia. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 71, n.4, Out./Dez., 2019.
- DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, maio, 1999.
- DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, maio, 1999.
- FLORES, B. C.; ORNELAS, É. A.; DIAS, L. E. Fundamentos de Combate a Incêndio – Manual de Bombeiros. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. 1. ed. Goiânia, p.150, 2016.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, p.176, 2002.
- GOIÁS. Bombeiros Militar do Estado de Goiás. Manual Operacional de Bombeiros: prevenção e combate a incêndios florestais. **Diário Oficial do Estado de Goiás**. Goiânia, p. 260, 2017. Disponível: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/MOB-FLORESTAL.pdf>. Acessado 22 set. 2020.

LEONEL, M. O uso do fogo: o manejo indígena e a piromania da monocultura. **Estudos Avançados**, 14 (40), 2000.

MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAN, J. M. Educação do futuro. **Revista Cidade Verde**, Piauí, 2019. Disponível <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2019/09/educa%C3%A7ao_futuro.pdf> acessado 06 dez. 2020.

MUENCHEN C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n. 03, p. 199-215, set./dez., 2012.

MUENCHEN C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro Física. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

REDIN, M. et al. Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 381-392, abr./jun., 2011.

REDIN, M. et al. Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 381-392, abr./jun., 2011.

RESSEL, H. C. **Cerimônias nativas: tradição e inovação no Fogo Sagrado de Itzachilatlan**. 2013. Dissertação (Ciências Humanas, Letras e Artes) - Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE B - Questionário Diagnóstico Inicial

Questionário Diagnóstico Inicial (QDI):

Diagnosticar as concepções prévias dos estudantes sobre as queimadas.

Identificação (nome completo):

Questão 1 - Você tem acompanhado as informações a respeito das queimadas em 2020?

Questão 2 - Você tem alguma sugestão do que tem provocado esse alto número de queimadas em 2020?

Questão 3 - Cite pelo menos um fator que pode ter contribuído para as queimadas no Pantanal.

Questão 4 - Em que proporção as queimadas podem ter a participação quanto ao desenvolvimento do meio ambiente?

Questão 5 - Quem são os principais responsáveis na queimada do Cerrado e a Amazônia?

Questão 6 - De que forma a cultura de conservação indígena poderia fazer a diferença na preservação do meio ambiente?

Questão 7 - Aponte pelo menos um exemplo de ação que pudesse contribuir com a diminuição ou erradicação das queimadas.

APÊNDICE C - Questionário Diagnóstico de Química Inicial

Questionário Diagnóstico de Química Inicial (QDQI)

Diagnosticar as concepções prévias dos estudantes sobre a química nas queimadas.

Identificação (nome completo):

Questão 1 - Queimada da floresta e do cerrado em 2020 existem química ocorrida nesse processo, qual a química está ocorrendo na queimada?

Questão 2 - Você sabe o que é "triângulo do fogo"?



Sim



Não

Questão 3 - A imagem do “triângulo do fogo”, porém nela não constam os componentes necessários para reação de combustão. Cite os três fatores essenciais para a combustão.



Questão 4 - As frequentes queimadas na Amazônia e no cerrado em 2020 são extremamente prejudiciais ao meio ambiente, pois o fogo provoca direta ou indireta na natureza física, química e biológica do solo. Além de destruírem a floresta e seus ecossistemas, liberam grandes quantidades de calor e gases que contribuem para o aumento do efeito estufa do planeta. Indica aquelas afirmativas que são (é) verdadeira (s).

- (I) As queimadas são reações químicas, onde o oxigênio reage com a madeira, produzindo gás carbônico e liberando energia na forma de calor
- (II) As queimadas são reações endotérmicas rápidas, pois o calor liberado é acompanhado de chama de alta temperatura;

- (III) Durante a combustão da madeira, há formação de carvão vegetal e liberação de grandes quantidades de gás carbônico para a atmosfera.
- (IV) O combustível mais conhecido é o oxigênio, definido como uma substância que alimenta a referida reação química.
- (V) Não é possível inibir qualquer componente do triângulo do fogo após o início das chamas.

Questão 5 - Escolha dentre as alternativas, aquela que fornece as palavras corretas para completar as lacunas vazias das definições dadas para combustível e comburente. Combustível é o material (sólido, líquido ou gasoso) capaz de reagir com o, por sua vez, é o material gasoso, em geral o....., que pode reagir com um, produzindo assim a combustão.

- a) oxidável, fator de ignição, nitrogênio, combustível.
- b) oxidável, comburente, oxigênio, combustível.
- c) não oxidável, comburente, hidrogênio, combustível.
- d) oxidável, combustível, oxigênio, comburente.
- e) oxigênio, comburente, oxidável, combustível.

APÊNDICE D - Questionário Diagnóstico de química final e Sequência Didática

Questionário Diagnóstico de química final e da Sequência Didática

Diagnosticar o ensino/aprendizagem dos estudantes sobre a química, as queimadas e aplicação e execução da Sequência Didática.

Identificação (nome completo):

1º Parte: Questionário Final de Química (QFQ):

Questão 1 - A respeito das queimadas em florestas e no cerrado em 2020, quais os conhecimentos da química estão envolvidos nesse processo?

Questão 2 - Abaixo é apresentada a imagem do “triângulo do fogo”, porém nela não constam os componentes necessários para reação de combustão. Cite os três fatores essenciais para a combustão.

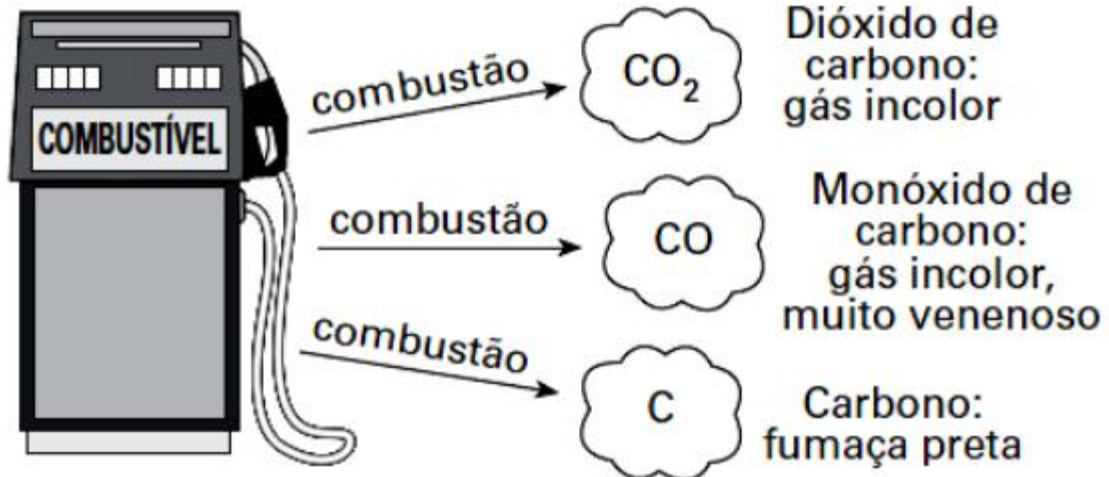


Questão 3 - As frequentes queimadas na Amazônia e no cerrado em 2020 são extremamente prejudiciais ao meio ambiente, pois o fogo provoca direta ou indireta na natureza física, química e biológica do solo. Além de destruírem a floresta e seus ecossistemas, liberam grandes quantidades de calor e gases que contribuem para o aumento do efeito estufa do planeta. Indica aquelas afirmativas que são (é) verdadeira (s).

- (I) As queimadas são reações químicas, onde o oxigênio reage com a madeira, produzindo gás carbônico e liberando energia na forma de calor
- (II) As queimadas são reações endotérmicas rápidas, pois o calor liberado é acompanhado de chama de alta temperatura;
- (III) Durante a combustão da madeira, há formação de carvão vegetal e liberação de grandes quantidades de gás carbônico para a atmosfera.
- (IV) O combustível mais conhecido é o oxigênio, definido como uma substância que alimenta a referida reação química.
- (V) Não é possível inibir qualquer componente do triângulo do fogo após o início das chamas.

Questão 4 - Na reação entre o combustível com comburente há formação de combustão completa ou incompleta, além da liberação de calor. A imagem mostra que o mesmo

combustível pode proporcionar três formas de combustão. Marque a alternativa correta para as três combustões, respectivamente:



- Combustão incompleta, combustão incompleta e combustão incompleta.
- Combustão incompleta, Combustão completa e Combustão incompleta.
- Combustão incompleta, Combustão incompleta e Combustão completa.
- Combustão completa, Combustão incompleta e Combustão incompleta.

Questão 5 - Para a diminuição ou erradicação das queimadas assinale aquelas alternativas que você julga coerentes e que contribuiriam para solucionar as consequências provocadas pelas queimadas.

- Continuar com as mesmas leis ambientais.
- Programas ambientais que inserem uma nova cultura não incendiária no Brasil.
- Queimadas é inevitável.
- Necessidade de novas leis ambientais mais rígidas.
- Comprometimento dos órgãos públicos.
- Diminuir a fiscalizações e as multas.
- Aumentar a fiscalizações ambientais e multas.
- Tornar públicas as políticas de conservações ambientais pelos povos indígenas.
- Diminuir as terras indígenas.
- Novos estudos que aumentem a produção rural sem desmatamento.

2º Parte: Questionário Final da Sequência Didática (QFSD)

Questão 1 - Com relação ao tempo de execução da atividade, você julga como?

- Satisfatório
- Parcialmente satisfatório
- Insatisfatório

Questão 2 - Com relação à metodologia adotada para o desenvolvimento da atividade, você julga como?

- Satisfatório**
- Parcialmente satisfatório**
- Insatisfatório**

Questão 3 - Durante a execução da atividade foi possível perceber se o objetivo dela foi alcançado?

- Satisfatório**
- Parcialmente satisfatório**
- Insatisfatório**

Questão 4 - A Sequência Didática proposta e aplicada a partir da temática “queimadas e a reação de combustão” contribuiu para a aprendizagem de conteúdos de química como (transformação da matéria, reação química, combustão, substâncias químicas, ensino de química, cultura indígena, queimadas)? De que forma?

Questão 5 - Relate as maiores dificuldades enfrentadas no Ensino de Química por meio remoto (virtual).