

Produto final - Sequência didática sobre as queimadas e os impactos no meio ambiente estruturada com base na *Prática Baseada no Design*

Quadro 1. Informações básicas			
Tema:	Os Impactos das queimadas no meio ambiente		
Conteúdos disciplinares:	Ciclos biogeoquímicos: toxicidade das substâncias químicas impactos ambientais e na saúde dos seres vivos		
Público-alvo:	Alunos do 2º ano do Médio de uma escola estadual da cidade de Jaú – SP.		
Descrição do contexto de aplicação:	A sequência didática será aplicada em uma escola estadual localizada em um distrito pertencente a cidade de Jaú/SP que tem por nome Potunduva. O distrito de Potunduva é um dos lugares mais antigos da colonização do estado de São Paulo, conta com uma população total de 9825 habitantes, segundo o censo de 2010, e a sua principal atividade econômica é a cultura de cana-de-açúcar. As queimadas criminosas dos canaviais pertencentes a usina sucroalcooleira ali instalada, consequentemente a emissão de gases poluentes para a atmosfera e o descarte incorreto do lixo são apenas alguns dos problemas ambientais enfrentados pela população. A escola atende os alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, com funcionamento nos três períodos: manhã, tarde e noite. Os alunos do 2º EM possuem entre 15 e 16 anos. Sendo duas turmas regulares com 33 alunos matriculados em uma e 37 na outra. Em relação a estrutura física, a sala é bem espaçosa, possui carteiras novas e padronizadas, conta com um quadro branco, boa iluminação e ventilação. Em relação a multimídia, a escola possui TVs em todas as 12 salas e um notebook para uso exclusivo do professor, sala de informática, aproximadamente 40 tablets para uso dos alunos e uma sala multiuso (para aulas de ciências, química, física, biologia e matemática).		
Princípios de design:	Indica os princípios de design, organizando-os em estruturadores e auxiliares: Princípios estruturadores: Princípio Psicocognitivo (conhecimentos prévios de Ausubel), Princípio Sociocultural e Princípio de Design Didático; Princípios auxiliares: Abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).		
Quadro 2. Detalhamento do plano.			
I. Dados de Identificação:			
Escola: E.E. Frei Galvão Professor: Júlio César de Oliveira Disciplina: Química Série: 2º ano EM Turmas: A e B			
II. Tema geral:			
● Os Impactos das queimadas no meio ambiente			
III. Objetivos:			
Objetivo geral:			
● Compreender os impactos ambientais causados pela atividade humana.			
Objetivos específicos:			
● Utilizar as queimadas para contextualizar os efeitos das intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, utilizando o chatbot como apoio pedagógico.			
● Desenvolver habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas.			
● Promover a conscientização ambiental e a responsabilidade social.			
V. Programa:			
Etapas (tempo previsto)	Desenvolvimento	Recursos	Justificativas de atividades e recursos, em função dos princípios

1 e 2 (90 minutos)	1ª Etapa - Queimadas: Sentindo na Pele o Drama das Florestas 1. A aula será iniciada com a apresentação do tema, dos objetivos e do conteúdo que será abordado; 2. Como forma de sensibilização e com o intuito de que os alunos relembrem ou sintam algumas sensações trazidas pelas queimadas, eles serão convidados a fechar os olhos e o professor fará a combustão de um pedaço de papel com o intuito de simular o odor de uma queimada; 3. Em seguida, será colocado um vídeo na televisão com o som de uma queimada acontecendo, para que os alunos, ainda de olhos fechados, ouçam. 4. Terminado a sensibilização, os alunos abrirão os olhos e colocarão as suas impressões sobre o odor sentido e o som ouvido. 2ª Etapa - Chamas sem Fronteiras 5. Continuando, os alunos deverão ler os textos: “Combate a queimada que atingiu propriedades rurais entre Jaú e Bocaina dura mais de 18 horas” e “Queimada em plantação de cana-de-açúcar atinge margens de rodovia em Jaú (SP)”; <i>Obs.: Os textos serão disponibilizados através do chatbot e têm por objetivo aguçar a curiosidade sobre o tema e trazê-lo para perto dos estudantes.</i> 6. Após a leitura dos textos, os alunos deverão refletir sobre a seguinte questão: Anualmente, nossa cidade e região circundante enfrentam o desafio das queimadas. Essas queimadas resultam em uma série de problemas que afetam toda a comunidade. Assim sendo, por	- Notebook; - Televisão; - Pedaço de papel; - Fósforo ou isqueiro; - Vídeo: Som de incêndio, estalar do fogo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=o_8eUp5UUkM. Acesso: 19 jan. 2024. Texto 1: Combate a queimada que atingiu propriedades rurais entre Jaú e Bocaina dura mais de 18 horas. Disponível em https://l1nk.dev/VeFeH. Acesso em: 20 fev. 2024. Texto 2: Queimada em plantação de cana-de-açúcar atinge margens de rodovia em Jaú (SP). Disponível em https://encr.pw/JcSxh. Acesso em: 20 fev. 2024. - Celular pessoal com acesso à internet, sala de informática ou tablet fornecido pela escola. Caso o aluno não possua acesso à internet, ele poderá utilizar a rede da escola ou a internet roteada pelo professor. - O número para acessar o chatbot é: (14) 93085-4890.	A sensibilização e a leitura inicial das reportagens (<i>item 5</i>) têm por objetivo trazer o aluno para a realidade, contextualizar e despertar a sua curiosidade a respeito do tema que será trabalhado. Freire (1996) em seu livro Pedagogia da Autonomia ressalta que uma das atribuições da prática educativa é o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil. A questão do <i>item 6</i> é uma questão investigativa e vai permear a sequência didática (SD). Nesse momento, o aluno não tem a obrigação de responder corretamente, mas
-------------------------------	---	---	--

	que as queimadas em nossa região são um problema e como resolvê-las? <i>Obs.: Os alunos deverão ser capazes de responder a essa questão ao final da sequência.</i> 7. Continuando, a fim de sondar os conhecimentos prévios sobre as queimadas, será entregue um questionário impresso com algumas questões diagnósticas: a) O que são as queimadas? b) Quais as principais causas das queimadas? c) Qual é a diferença entre queima controlada e incêndio florestal? <i>Obs.: Esses são apenas alguns exemplos de questões de sondagem, fica a critério do professor adicionar outras ou modificar essas.</i> 8. Como tarefa, os alunos deverão realizar a leitura do texto: “Combustão”, disponível em “Sequência didática” opção 20 do <i>chatbot</i>. <i>O intuito da etapa 8 é familiarizar o aluno com o chatbot e retomar alguns conceitos já vistos anteriormente.</i>	- Questionário inicial impresso; - Celular com acesso à internet para acessar o texto disponibilizado no <i>chatbot</i>. Caso o aluno não possua internet, ele pode utilizar as dependências da escola no contraturno.	deverá ser capaz de fazê-lo no final da SD. Essa questão coloca o aluno no mundo material e aponta um problema de seu cotidiano e se apoia no <i>princípio de design sociocultural</i>. No <i>item 7</i>, as questões iniciais tomaram como base o <i>princípio psicocognitivo</i> (teoria da aprendizagem significativa de Ausubel) com o intuito de sondar os conhecimentos prévios dos alunos e, a partir daí, estabelecer relações entre os novos conhecimentos. O <i>item 8</i> faz uso de uma metodologia ativa (sala de aula invertida), com o intuito de dar mais autonomia ao aluno e oportunizar o desenvolvimento do seu protagonismo. Essa atividade se fundamenta no <i>princípio de design didático</i>.
--	--	--	---

e 4 (90 minutos) Desenvolvimento	3ª Etapa - Compreendendo as Queimadas: Causas, Implicações e Impactos 1. Para iniciar a aula, será feita uma breve retomada da aula anterior e discutido o texto deixado como tarefa a partir da questão: • O que é uma combustão? 2. Nesse ponto, o problema inicial será retomado: Anualmente, nossa cidade e região circundante enfrentam o desafio das queimadas. Essas queimadas resultam em uma série de problemas que afetam toda a comunidade. Assim sendo, por que as queimadas em nossa região são um problema e como resolvê-las? 3. Na sequência, o professor dividirá a sala em grupos de 6 alunos e cada grupo deverá levantar hipóteses sobre o porquê de as queimadas serem um problema em nossa região e como resolvê-las. Os grupos irão falando suas hipóteses e o professor anotando na lousa. <i>Algumas das possíveis hipóteses:</i> <i>Algumas das hipóteses levantadas pelos alunos:</i> • Porque elas queimam a vegetação; • Porque elas destroem os ecossistemas; • Porque são causadas por criminosos; • Porque causam problemas de saúde; • Porque elas liberam poluentes tóxicos; • Porque elas matam os animais; • Porque elas poluem o ar;		A retomada da aula objetiva lembrar e situar o aluno, para que ele não fique perdido na aula e saiba exatamente o que está acontecendo, o que deve esperar e o que deverá fazer. A retomada da aula é uma estratégia eficaz para reforçar o aprendizado e garantir a continuidade do conteúdo. A questão do <i>item 1</i> tem o intuito de iniciar uma discussão sobre o texto sugerido como tarefa e lembrar os conceitos de combustão e contextualizar com as queimadas. O item 2 retoma a questão disparadora e leva os estudantes a pensarem nos “porquês” no item 3. As duas etapas se fundamentam no princípio de design didático e sociocultural.
---	--	--	---

	• <i>Causam aquecimento global;</i> • <i>Colocam as pessoas que moram perto da queima em perigo;</i> • <i>Destroem propriedades;</i> • <i>Precisa fiscalizar;</i> • <i>É preciso conscientizar e educar as pessoas para que não façam queimadas.</i> 4. Após o levantamento das hipóteses, cada grupo interagirá com o <i>chatbot</i> buscando confirmar ou refutar as suposições. 5. Após a interação com o <i>chatbot</i>, cada grupo deverá analisar as informações obtidas, apresentar para a sala em uma roda de conversa e elaborar um mapa conceitual. 4ª Etapa - Queimadas: um problema crescente 6. Continuando, as seguintes questões nortearão a próxima atividade: 1. As queimadas são um problema local ou global? 2. Quais tipos de ecossistemas e ambientes são impactados pelas queimadas? 3. Quais são os efeitos das emissões das queimadas no equilíbrio climático e biogeoquímico? 7. Ainda em grupo e utilizando o <i>chatbot</i>, os alunos deverão ler as seguintes notícias e artigos sobre as queimadas sugeridas pelo professor, buscando responder às questões propostas no item 6: Grupo 1: Chuva preta e dias escuros: como queimadas	- Celular pessoal com acesso à internet, sala de informática ou tablet fornecido pela escola. Caso o aluno não possua acesso à <i>internet</i>, ele poderá utilizar a rede da escola ou a internet roteada pelo professor. - Revistas ou jornais, caso sejam disponibilizados pelo professor; - Acesso ao <i>chatbot</i>; - Folha sulfite para elaboração do mapa conceitual; Grupo 1: Chuva preta e dias escuros: como queimadas no	A etapa 4 da autonomia para que o aluno seja protagonista do seu conhecimento e se pauta nos princípios didáticos, pois utiliza metodologia ativa. No <i>item 5</i>, a elaboração de mapas conceituais está baseada no princípio de design psicocognitivo e visa representar de forma organizada o conhecimento construído até o momento, além de servir como uma valiosa ferramenta de revisão. “Mapas conceituais são uma estratégia ampla de aprendizagem, envolvendo basicamente a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa de conceitos em forma de diagrama” (Neto, 2006, p. 127). As questões do <i>item 6</i> têm por finalidade ampliar os horizontes dos alunos em relação aos danos causados pelas queimadas, mostrando que não é apenas um problema local, mas global. Além disso, elas instigam os alunos a
--	--	--	---

	no Pantanal e Amazônia podem afetar outras regiões; Grupo 2: Com 7 mil focos de queimadas em setembro, Amazonas tem pior mês de fogo no ano; Grupo 3: Incêndios florestais pelo mundo são os maiores 'em escala e em emissões de CO₂' em 18 anos; Grupo 4: Os dados mais recentes confirmam: os incêndios florestais estão piorando; Grupo 5: Estudo da ONU sobre incêndios florestais: é hora de “aprender a viver com fogo”. Grupo 6: Pantanal, tudo fica bem quando o fogo se apaga? Todos os grupos: Ação no Cidade Alta Alerta para Prevenção e Combate às Queimadas. <i>Cada grupo fará a leitura de uma reportagem que será definida pelo professor e todos deverão ler o texto “Ação no Cidade Alta Alerta para Prevenção e Combate às Queimadas”.</i> 8. Após a leitura das notícias, será realizado um debate em que cada grupo formulará uma resposta para as questões propostas e, como tarefa, deverão elaborar um <i>podcast</i> sobre o que foi lido e estudado até o momento, opinando de forma crítica e procurando promover a consciência e responsabilidade social. O tema do <i>podcast</i> será: “Queimadas e meio ambiente: como podemos mudar essa realidade?” O <i>podcast</i> será enviado ao professor através do <i>chatbot</i> e postado no mural <i>padlet</i> (mural <i>online</i>) para que todos tenham acesso, inclusive as outras séries.	Pantanal e Amazônia podem afetar outras regiões. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/brasil-54221704. Acesso em: 20 jan. 2024. Grupo 2: Dia vira noite em São Paulo devido a poluição e queimadas. Disponível em: https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2023/10/01/co-m-7-mil-focos-de-queimadas-em-setembro-amazonas-tem-pior-mes-de-fogo-no-ano.ghtml. Acesso em: 20 jan. 2024 Grupo 3: Incêndios florestais pelo mundo são os maiores 'em escala e em emissões de CO₂' em 18 anos. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/geral-54202546. Acesso em: 20 jan. 2024. Grupo 4: Os dados mais recentes confirmam: os incêndios florestais estão piorando. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/noticias/os-dados-mais-recentes-confirmam-os-incendios-florestais-estao-piorando. Acesso em: 20 jan. 2024. Grupo 5: Estudo da ONU sobre incêndios florestais: é hora de “aprender a viver com fogo”. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/estudo-da-onu-sobre-incendios-florestais-e-hora-de-aprender-a-viver-com-fogo/. Acesso em: 20 jan. 2024. Grupo 6: Pantanal, tudo fica bem quando o fogo se apaga? Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/56009/36483. Acesso em: 20 jan. 2024 Todos os grupos: Ação no Cidade Alta Alerta para Prevenção e Combate às Queimadas. Disponível em: https://www.jau.sp.gov.br/noticia/13685/acao-no-cidade-alta-	buscarem informações sobre os impactos das queimadas nos diferentes ecossistemas, ambientes, ciclos biogeoquímicos e no clima. A notícia “Ação no Cidade Alta Alerta para Prevenção e Combate às Queimadas” é referente ao problema das queimadas em nossa cidade e isso situa o aluno como cidadão na procura de soluções para resolver algo que lhe afeta diretamente. Por aproximar o aluno ao mundo material e tratar de um problema social, o princípio de design que fundamenta essa atividade é o sociocultural. A intenção da gravação do <i>podcast</i> no <i>item 8</i> é promover a autonomia do aluno e incentivar que adote uma posição crítica e o seu protagonismo. Essa atividade, por se tratar de uma metodologia ativa, fundamenta-se no princípio de design didático. Este item também busca despertar a opinião crítica do estudante e promover a responsabilidade social
--	--	---	--

	<i>Aqui os alunos saem da passividade e passam a atuar com autonomia e protagonismo. Eles podem utilizar a criatividade na elaboração, como: entrevistar convidados, criar o próprio programa, nome para o programa, colocar efeitos sonoros etc.</i> 9. Como apoio e massificação do conteúdo visto, os alunos deverão realizar a leitura do texto “As queimadas e a influência nos ciclos biogeoquímicos” e acessar o jogo “Ciclos biogeoquímicos” disponíveis no <i>chatbot</i> como tarefa.	alerta-para-prevencao-e-combate-a-queimadas. Acesso: 24 jan. 2024. - Celular ou <i>tablet</i> para acesso ao <i>chatbot</i> e leitura das notícias sugeridas. - Celular ou <i>tablet</i> para a gravação do <i>podcast</i>; - Mural online (<i>Padlet</i>). Disponível em: https://padlet.com/juliocezaroliveira/cause-and-effect-chain-2a7pgfznn9ycq2tg. Acesso em: 23 jan. 2024.	e a conscientização ambiental, com fundamento no princípio de design sociocultural. A atividade do <i>item 9</i> se justifica com base no princípio de design didático, pois se trata da aplicação de duas metodologias ativas: sala de aula invertida e gamificação.
--	--	---	---

5 e 6 (90 minutos)	5ª Etapa - Queimadas: o que podemos fazer para mudar essa realidade? 1. A aula será iniciada com o professor fazendo a seguinte indagação: depois de tudo o que foi visto e estudado, e sabendo como as queimadas impactam o meio ambiente: • Por que o agricultor usa o fogo como ferramenta na agricultura? • Existem diferenças entre queimada e incêndios? • Quais são os principais poluentes liberados para a atmosfera através das queimadas e o seu tempo de permanência? • A fumaça e as partículas liberadas pelas queimadas podem estar afetando a qualidade do ar, levando a problemas de saúde respiratória entre os membros da comunidade? • Quais são os efeitos dos resíduos na saúde humana? • Quais são os impactos das cinzas no meio ambiente? • Como a tecnologia pode ser utilizada no combate às queimadas? • Como podemos resolver o problema das queimadas em nossa região? <i>Obs.: no primeiro momento, o professor poderá realizar as questões acima de forma oral e dar espaço para que os alunos respondam livremente.</i> 2. Após a discussão inicial, os alunos deverão realizar uma pesquisa com o intuito de encontrar respostas para os questionamentos iniciais. Na sequência, acessar o site de monitoramento do INPE e propor uma explicação de como as informações sobre queimadas ali presentes e as	Celular pessoal com acesso à internet, sala de informática ou tablet fornecido pela escola. Caso o aluno não possua acesso à <i>internet</i>, ele poderá utilizar a rede da escola ou a internet roteada pelo professor.	A utilização do fogo é algo histórico e cultural, sendo uma técnica agrícola muito antiga utilizada na limpeza e renovação de pastagem, controle de pragas e doenças, preparação de terreno, entre outros, por se tratar de uma técnica simples e barata. As questões propostas seguem uma sequência que tem a intenção de mostrar ao aluno o porquê da utilização do fogo e para que ele ainda é usado nos dias de hoje; como o uso do fogo impacta o meio ambiente e a saúde humana; e quais são as alternativas a esse uso, com base nas tecnologias disponíveis. A última questão retoma a questão inicial, mobilizando os conhecimentos adquiridos e instigando os alunos a propor soluções ao problema que afeta a nossa região. Essa atividade se fundamenta no princípio de design sociocultural. Os itens 2 e 3 são justificados pelo princípio de design didático, por se tratar de uma metodologia ativa. Além do mais, o item 3 tem o intuito de realizar uma retomada dos conceitos estudados.
-------------------------------	--	---	---

	tecnologias atuais podem ser utilizadas para combater o fogo. Logo após, os alunos deverão propor uma solução para o problema das queimadas em nossa região, respondendo a problematização inicial. 3. Como forma de sistematizar o conteúdo estudado, o professor fará um círculo de diálogo anotando os principais pontos e dúvidas na lousa e logo em seguida projetará o vídeo: Queimadas - Brasil Escola. 4. Com intuito de avaliar e corrigir rumos, o professor entregará um questionário sobre o conteúdo estudado. Os alunos deverão responder e devolver ao professor. 5. Para finalizar, os alunos farão uma avaliação da metodologia utilizada no desenvolvimento da sequência didática.	INPE: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/ - Vídeo “Queimadas – Brasil Escola”, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=huLbh2vd3pk. Acesso em: 03 de mar. 2024.	O <i>item 5</i> objetiva avaliar a aprendizagem dos alunos e, caso seja necessário, corrigir os rumos através da retomada ou mudança de didática, ou seja, esse item é o final do ciclo PDCA: Planejar, fazer, verificar e agir. É através da verificação que o professor saberá quais serão os próximos passos a seguir. Essa avaliação não tem caráter punitivo, mas sim formativo, sendo mais útil ao professor do que ao próprio aluno. Pessanha (2023, p.176), ilustra corretamente o papel da avaliação ao compará-la a um voo comercial de longo alcance, onde há o plano de voo, uma análise prévia do tempo, o avião e o trajeto traçado, mas para que tudo saia como o esperado, há os instrumentos de navegação que avaliam constantemente tudo o que se passa dentro e fora do avião. Caso haja alguma falha, adequações são feitas. Essa atividade tem como base o princípio de design didático. O <i>item 6</i> se justifica da mesma forma que o
--	--	---	--

			item 5, com a diferença de que o objetivo não é avaliar o aluno, mas sim a prática do professor pelos alunos. Dessa maneira, possibilita-se a correção de rumos e um redesign da sequência aplicada.
--	--	--	--

V. Avaliação:

A avaliação será contínua e processual, analisando os avanços nas aprendizagens e as dúvidas, as dificuldades apresentadas, considerando a participação nas discussões e atividades solicitadas. No final da sequência, será aplicado um questionário para avaliar o aprendizado dos alunos e corrigir rumos, caso seja necessário, e outro para que os alunos possam avaliar a metodologia utilizada pelo professor.

VI. Bibliografia:

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1980.
- CURRÍCULO PAULISTA. O Efeito Estufa e as Mudanças Climáticas. Currículo Paulista: área de Ciências da Natureza. São Paulo: Seduc-SP, 2019. Disponível em <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/educacao-infantil-e-ensino-fundamental/materiais-de-apoio-2/>, pág. 09. Acesso em 05 jun. 2023.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em: 07 de fev. 2024.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Programa Queimadas*. São José dos Campos: INPE, [2024]. Disponível em: <https://terrabilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal> . Acesso em: 06 jan. 2024.
- LOUSAN, N. **As queimadas e suas Consequências**. Instituto Claro, 2019. Disponível em: <https://www.institutoclaro.org.br/educacao/para-ensinar/planos-de-aula/as-queimadas-e-suas-consequencias/>. Acesso: 01 jan. 2024.
- NETO, J. A. S. P. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas. **Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**. Campo Grande, n. 21, p.117-130, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/296>. Acesso em: 9 jun. 2024.
- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU. **Ação na cidade alta alerta para prevenção e combate às queimadas**. Jaú: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU, 2023. Disponível em: <https://www.jau.sp.gov.br/noticia/13685/acao-no-cidade-alta-alerta-para-prevencao-e-combate-a-queimadas>. Acesso em 15 jan. 2024.
- PESSANHA, M. **Prática Baseada no Design: O planejamento didático como orientador da ação docente reflexiva no ensino de ciências**. São Paulo: EditSBQ, 2023, 220 p. Disponível em: <https://edit.s bq.org.br/anexos/livro-pratica-baseada-design.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2023.