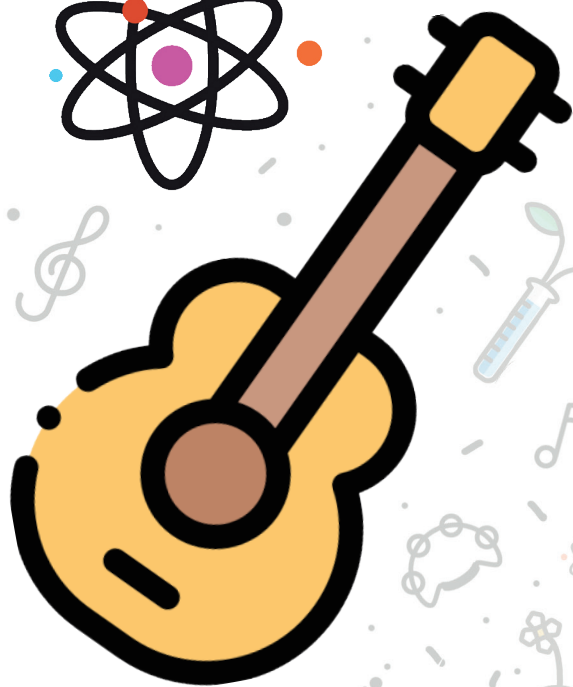
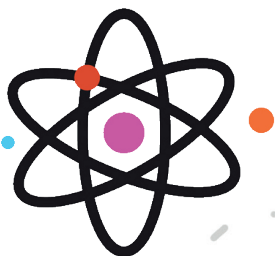
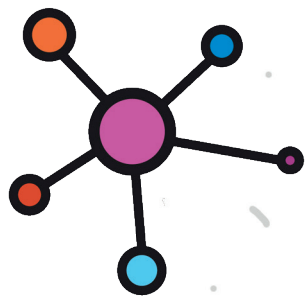




Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Educação Matemática - PPGECEM



Gases e Canções:

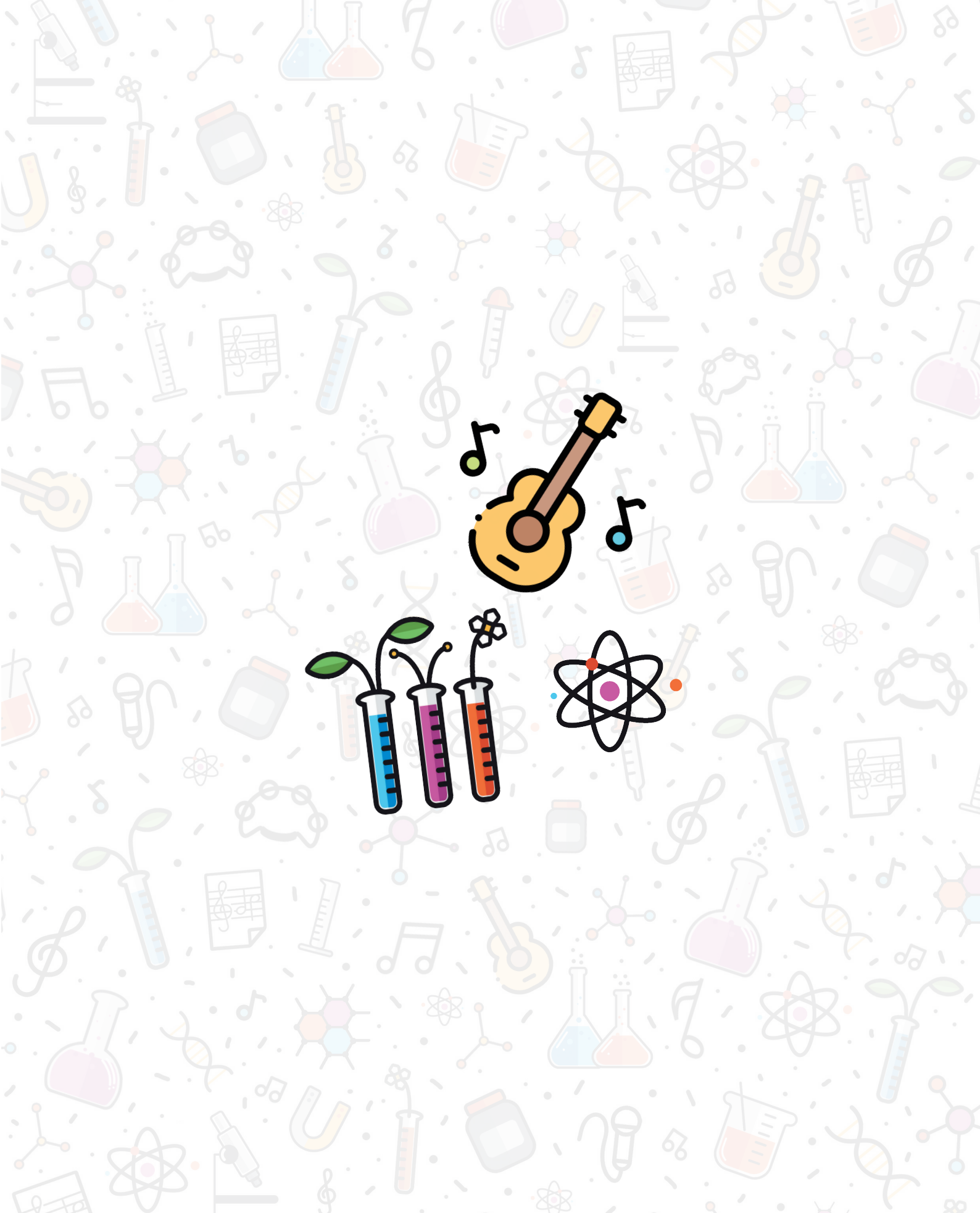
Ensine química por
meio da música

Me. Paulo D. Rodrigues de Sousa

Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S725g Sousa, Paulo Deyvity Rodrigues de.
Gases e Canções [manuscrito] : Ensine química por meio da música / Paulo Deyvity Rodrigues de Sousa. - 2020.
40 p. : il. colorido.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2020.
"Orientação : Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho , Departamento de Química - CCT."
1. Produto educacional. 2. Química. 3. Música. I. Título
21. ed. CDD 372.8



Gases e Canções: Ensine Química por Meio da Música

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, vinculado à dissertação: Música e Ensino de Química: Uma Proposta com Enfoque CTSA Para o Ensino dos Gases.

Ensino de Química

Área de concentração

Metodologia e Didática no Ensino de Ciências e Matemática

Linha de Pesquisa

Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho

Orientador

Descrição Técnica do Produto Educacional

Nível de Ensino a que se destina o produto

Ensino Básico

Área do Conhecimento

Ensino de Química

Público Alvo

Professores da Educação Básica

Categoria do Produto

Didática na sala de aula

Finalidade

Auxiliar os professores de Química da Educação Básica na utilização dos recursos didáticos, no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, a fim de maximizar a compreensão dos conteúdos e direcionar os estudantes para uma compreensão política, social e econômica dentro e fora da sala de aula.

Organização do Produto

Os recursos utilizados neste produto educacional, (Músicas, Vídeos, Imagens, Sequência didática e o estudo de caso) podem auxiliar os professores no planejamento da didática em sala de aula, que resultará em um feedback imediato ao professor pela socialização da aprendizagem dos alunos.

Disponibilidade

Irrestrita, é expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa quanto eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

Divulgação

Ebook e Impresso

URL

Produto disponível na página do PPGECEM

<http://posgraduacao.uepb.edu.br/ppgecm/produzoseducacionais/>

Idioma: Português

Cidade: Campina Grande

Estado: Paraíba

País: Brasil

Ano: 2020

Origem do Produto educacional

Trabalho de dissertação intitulado “Música e Ensino de Química: Uma Proposta com Enfoque CTSA Para o Ensino dos Gases”



Apresentação

Caro(a) professor(a) de Química do Ensino Básico,

Este produto educacional foi elaborado como uma sugestão de atividade para o ensino de Química, a partir de uma sequência didática que se faz o uso de vários recursos didáticos, com ênfase no uso da música.

O material representa o resultado de uma pesquisa realizada, a partir de nossa Dissertação de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática- PPGECM, localizada na Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, intitulada “Música e Ensino de Química: Uma Proposta com Enfoque CTSA Para o Ensino dos Gases”, com a orientação do Prof. Dr. Francisco Dantas Ferreira Filho.

Assim, a proposta de atividade apresentada neste produto, foi desenvolvida a partir da temática biodigestor, norteadas para o conteúdo de estudo dos gases, numa perspectiva CTSA. O material foi construído, avaliado, reestruturado e aplicado com professores atuantes na educação básica e com alunos da 3ª Série do Ensino Médio de uma escola pública estadual localizada no município de, Lagoa Seca-PB.

Mediante isso, nosso objetivo é oferecer, ao professor da educação básica, um material dinâmico, didático, motivador e de baixo custo. A proposta especifica o conteúdo trabalhado e a disciplina, mas, essa proposta pode ser adaptada a qualquer disciplina da BNCC, tornando assim, o produto educacional bastante flexível.

Para esse propósito, a aplicação da proposta didática foi por meio

das plataformas digitais, pois, estamos passando por uma pandemia, causada pelo novo Coronavírus (Covid-19), por isso, as aulas presenciais foram suspensas. Diante disso, esse produto, apresenta duas opções de aplicação, em formato EAD e em formato presencial.

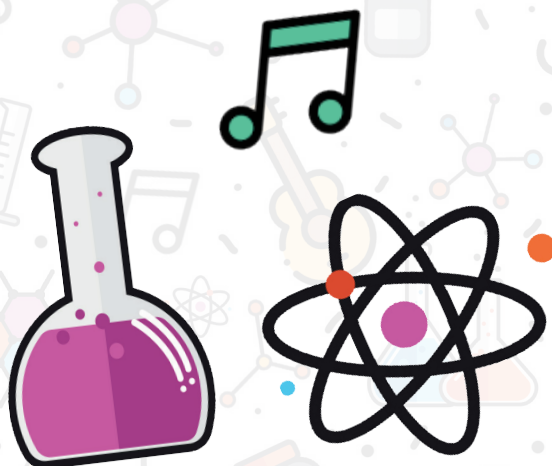
As metodologias desenvolvidas foram sistematizadas de modo que o professor e o aluno interajam mutuamente na construção dos conhecimentos, fazendo com que eles sejam críticos-reflexivos e se desenvolvam durante o processo de ensino e aprendizagem com criatividade e autonomia, mediante competências e habilidades para resolver situações do cotidiano.

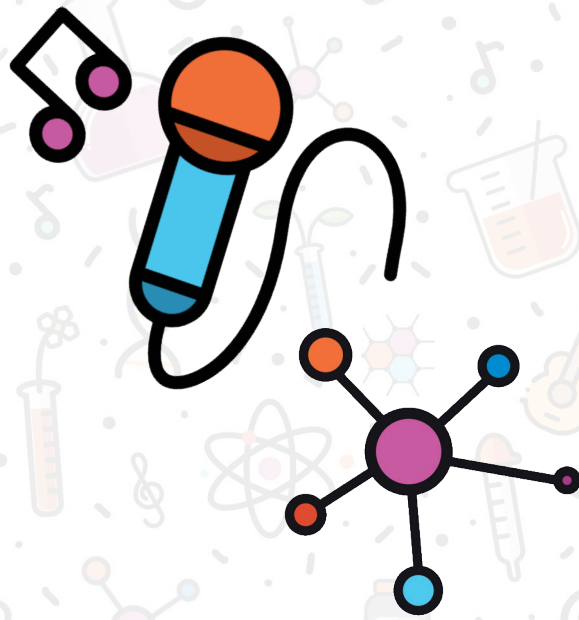
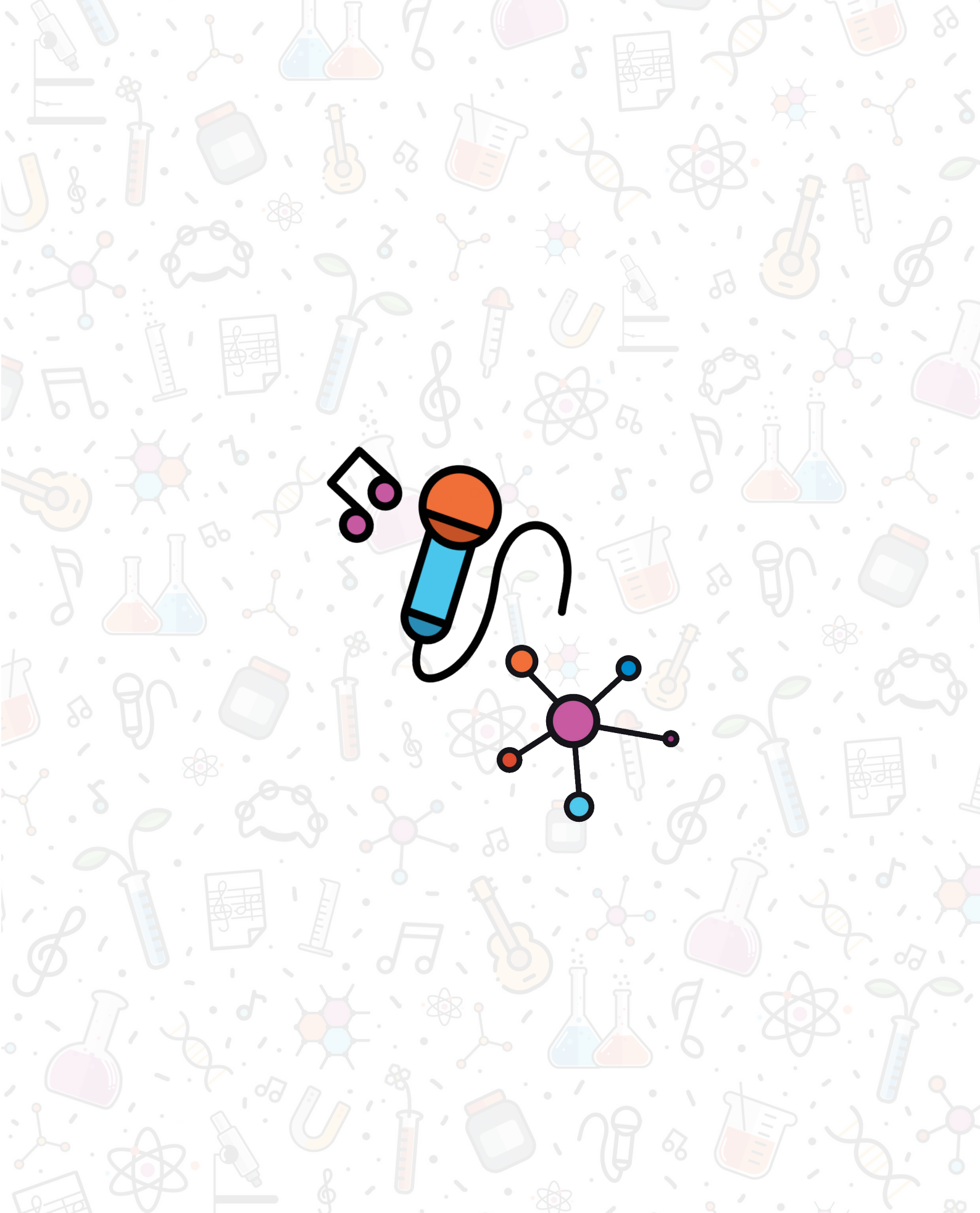
Sendo assim, esperamos que esse material contribua na preparação de suas aulas no Ensino Médio, contribuindo de forma significativa para a sua prática pedagógica, além, de fazer provocações e reflexões sobre o uso dos recursos didáticos em sala de aula.

Atenciosamente,

Prof. Me. Paulo Deyvity Rodrigues de Sousa

Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho





Sumário

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
Sequência Didática no Ensino de Química.....	13
Música e o Ensino de Química	15
PROPOSTA DIDÁTICA	18
Proposta desenvolvida em formato EAD	18
Passo a Passo para utilizar o Google Classroom	19
Primeira postagem (1º momento) no Google Classroom	24
Segunda postagem (2º momento) no Google Classroom.....	25
Terceira postagem (3º momento) no Google Classroom	26
Quarta postagem (4º momento) no Google Classroom	28
Quinta postagem (5º momento) no Google Classroom	30
Sexta postagem (6º momento) no Google Classroom	32
PROPOSTA PARA APLICAÇÃO NA SALA DE AULA	33
ATIVIDADE EXPERIMENTAL	35
Considerações Finais	38
Referências	40

Fundamentação Teórica

A história da humanidade é marcada por avanços e transformações tecnológicas, sociais e científicas. Essas transformações afetam o modo como as informações são transmitidas, resignificando constantemente a postura de uma sociedade. A comunicação é importante nesse processo, principalmente, na reprodução das informações, podendo gerar conhecimento. No século XXI, essas informações são transmitidas com muita facilidade e rapidez, com o fenômeno da *Internet*, utilizando diversas plataformas digitais.

A partir disso, cada vez mais, o mercado de trabalho e a vida em sociedade exigem pessoas qualificadas e competentes para resolver problemas, ser criativo, crítico, autônomo e reflexivo. Assim, é válido salientar que esses fatores estão relacionados com a educação escolar, pois, a escola é o espaço onde os indivíduos começam a ter contato com o mundo das ideias, das hipóteses, teorias, vivências e socialização.

Nesse contexto, a escola é importante frente a sociedade, no sentido de promover os saberes que serão refletidos na conduta integral dos indivíduos. Apesar de saber e entender os diversos fatores que contribuem nesse processo, tais como, família, trabalho, vivência social e meios de comunicação, a escola torna-se um dos principais meios de formação do conhecimento científico e social. Com isso, a escola deve desenvolver um conjunto de fatores que devem auxiliar o indivíduo a compreender o mundo que vive.

Essa proposta de ensino, pretende ir além do livro didático, mostrando possibilidades para o professor e aluno entender a necessidade

da compreensão do mundo atual, que influenciam de forma direta ou indireta em suas decisões. Assim, as metodologias de ensino vêm se aperfeiçoando, a partir das pesquisas desenvolvidas na academia, melhorando o método didático.

Para isso, buscou-se respaldo nas discussões teóricas, orientações, reuniões e estudos para o desenvolvimento do produto educacional, que serão apresentadas ao decorrer da proposta.

Sequência Didática no Ensino de Química

A dedicação e o esforço do professor nas aulas, com um bom planejamento, com uma boa dialética, utilizando recursos didáticos e dominando os conteúdos, não garantem que os alunos compreenderão o que é ensinado.

Vários fatores contribuem para que não aconteça essa aprendizagem, sejam fatores econômicos, sociais, políticos, educacionais, ambientais ou culturais que, facilitam ou dificultam o processo de aprendizagem dos alunos. A individualidade de cada aluno e a pluralidade da sala de aula é um desafio para o professor.

As dificuldades sempre serão um desafio na educação básica, como relata Junior e Lauthartt (2012) muitos professores usam o livro didático como o único recurso pedagógico para a transposição didática, estruturação de aulas, definir os conhecimentos científicos, pesquisar e preparar suas aulas, isso pode ser uma barreira no processo da aprendizagem, pois, transforma a aula em uma mecanização de conceitos e memorização, contribuindo ainda mais para a falta de interesse dos educandos.

Com isso, diversas metodologias são desenvolvidas para aproximar o aluno, causando motivação. As sequências didáticas são planejadas para contribuir no processo educacional. Firme et al. (2009)

mostra um estudo que propõem a validação de uma (SD) para o conteúdo de óxido-redução numa perspectiva CTS, na pesquisa, foi proposto uma estrutura analítica articulado com enfoque sociocultural na formação dos conceitos. Analisando as atividades que eram realizadas em sala de aula, de característica construtivista, buscou-se identificar os acertos e quais os percursos que os alunos desenvolveram para chegar aos acertos.

Os desafios discutidos anteriormente, começam a ter significado quando relaciona o planejamento das aulas com os aspectos sociais, culturais e econômicos. Firme, descreve o percurso que foi percebido através da diversidade e a quantidade de ações que foram realizadas pelos alunos, a abordagem científica e social, e as ações que motivaram e possibilitaram independência com o conteúdo de óxido-redução, gerando aprendizagem.

A relevância da sequência didática no planejamento das aulas é a possibilidade de reflexão a partir dos critérios determinados pelo professor durante o processo de construção do conhecimento.

Para Souza e Batinga (2013) as atividades desenvolvidas na sequência didática contempla duas dimensões que podem ser levadas em consideração: a epistêmica e a pedagógica. A primeira é caracterizada pela construção do conhecimento como uma ação voltada para reflexão de mundo, compreender os conceitos científicos, interpretar e comprovar as hipóteses. A segunda é a socialização das interações entre professores e alunos e eles entre si.

Nesta proposta, usa-se a sequência didática como um facilitador na transmissão e construção dessas duas dimensões, com um enfoque CTSA. Perante tal abordagem e como o sujeito faz parte do contexto, ele pode influenciar em medidas para resolver ou minimizar problemas do cotidiano, por meio do uso da ciência, recorrendo a tecnologia e interferindo naquele meio socio ambiental de forma mais consciente.

Assim, corroborando com Bazzo, Linsingen e Pereira (2003), a liberdade democrática dos sujeitos pressupõe que não é só por meio de políticas públicas institucionais, que detêm a capacidade de buscar alternativas e interferir com decisões bem fundamentadas, mas também, quando se parte de uma educação CTSA no âmbito escolar, isso propicia a construção de diversos segmentos sociais, partindo de uma perspectiva científica e tecnológica.

Música e o Ensino de Química

A escola brasileira vem gradativamente tornando um espaço de desinteresse e desmotivação para os estudantes, interferindo assim, negativamente na aprendizagem, mediante a dificuldade e a necessidade de relacionar e dá significado no que ensina em sala de aula com suas vivências.

As Ciências Exatas (Matemática) e Ciências Naturais (Química, Física e Biologia) são as áreas em que os alunos sentem mais dificuldades, por se adotar, algumas vezes, metodologias de ensino baseados em um modelo tradicional de memorização de fórmulas, expressões, estruturas, nomenclaturas e equações.

Diante tal realidade, o professor precisa saber que a transposição didática dos conteúdos é um momento em que é necessária uma reflexão sobre a realidade dos alunos, com o propósito de tentar superar as possíveis dificuldades que irá surgir durante o percurso metodológico. Portanto, se possível, a utilização de novas estratégias didáticas ajudará no processo de transposição.

Para Junior e Lauthartte (2012), apesar de conhecer a realidade dos sujeitos, ainda é um impasse colocar em prática esses recursos didáticos, pois, estão imersos em vários fatores que não contribuem

para aplicação, principalmente em escolas públicas, destacando a influência do meio social que os sujeitos vivem, das políticas públicas, o espaço físico escolar, a metodologia a ser aplicada, a formação inicial e continuada dos professores.

Assim, mediante tantos impasses no processo de ensino e aprendizagem, a música destaca-se como meio didático, que pode ser utilizado em sala de aula. Já que ela está presente no nosso cotidiano e tem um papel muito importante na vida das pessoas, ativando sensações e sentimentos que podem ajudar na reflexão ou construção dos pensamentos. As músicas são transmitidas por MP3, Show, Rádio, Televisão, Notebooks e Smartphones. Com o acesso à internet podemos ter transmissão e recepção da música por diversos meios como o YouTube, Spotify, Deezer, entre outras plataformas digitais.

Destarte, a utilização da música como um recurso didático pode facilitar para que o aluno consiga buscar significado ao que é ensinado, por estar familiarizado com esse artifício. Parafraseando Martins (2014) a música abre possibilidades para que o conhecimento seja construído, possibilitando aos alunos a busca de significados. Por isso, reafirmamos que a música deve ser implementada no currículo, tanto para gerar aprendizagem quanto para formação pessoal do indivíduo.

Para tanto, entende-se que a música, como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem, pode contribuir potencialmente no desenvolvimento cognitivo do aluno, a partir de uma prática pedagógica ousada e inovadora do professor. Mesmo conscientes das dificuldades do nosso sistema educacional, o professor pode buscar alternativas para que a aprendizagem dos sujeitos seja uma construção crítica e reflexiva.



Proposta Didática

Os resultados, obtidos para a produção desse produto educacional, foram aplicados, a partir dos instrumentos adaptados para plataformas digitais, de modo EAD. Contudo, este produto educacional, também apresentará a possibilidade da aplicação da proposta para o modo presencial, assim, contemplando os professores que ministram aulas em EAD e presencial.

Proposta desenvolvida em formato EAD

A aplicação se dá por meio de uma sequência didática que foi desenvolvida para adaptação do ensino remoto. Abordaremos passo a passo do procedimento.

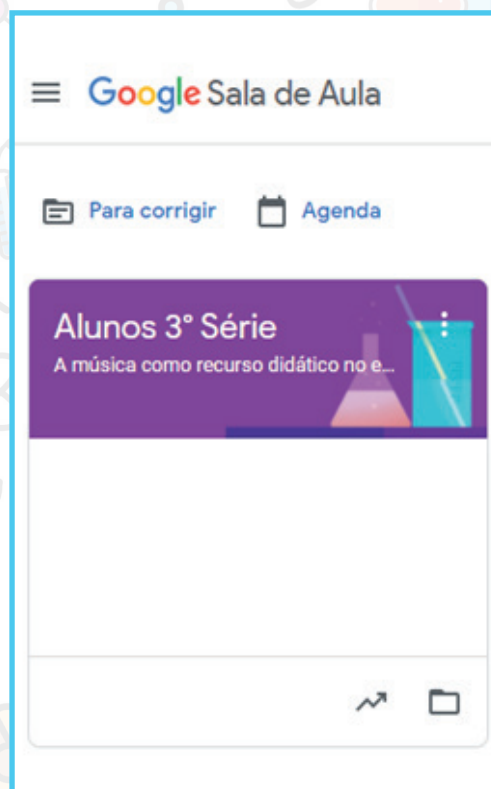
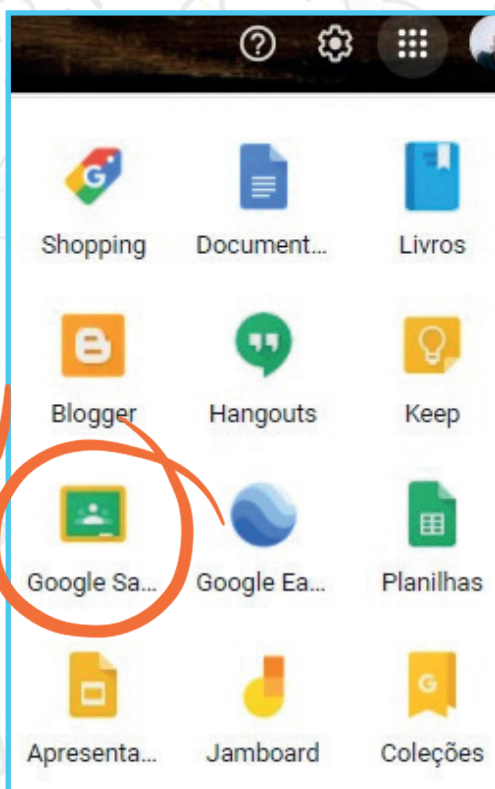
Segundo Zabala (1998), a sequência didática é uma forma de extrair o conhecimento de forma que gere aprendizagem nos alunos, relacionando as suas potencialidades para favorecer de forma exponencial a significância das aprendizagens, além de fazer com que os professores fiquem atentos a diversidade de significados.

A sequência didática é dividida em 6 momentos que classificaremos como postagens, porque estamos usando as plataformas digitais.

Passo a Passo para utilizar o Google Classroom

Passo 1

Criar uma turma no Google Classroom conforme podemos verificar nas imagens abaixo:



Para isso, deve-se ter uma conta e-mail na plataforma Gmail e fazer uma turma virtual.

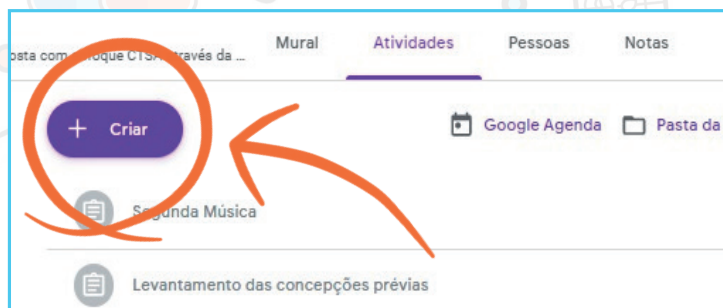
Passo 2

Adicionar os alunos na turma virtual conforme ilustração a seguir:



Ao criar a turma, você pode enviar o **código** para seus alunos entrarem na turma de forma autônoma, ou você mesmo pode adicioná-los, por meio do **menu pessoas**. Além disso, você terá o controle de quem está na turma.

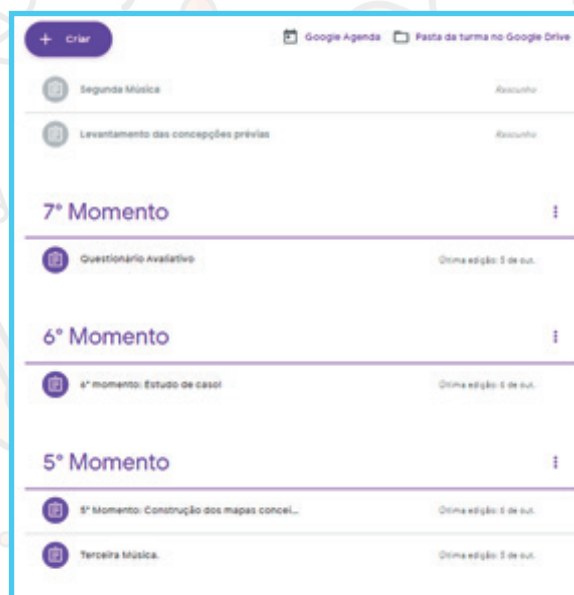
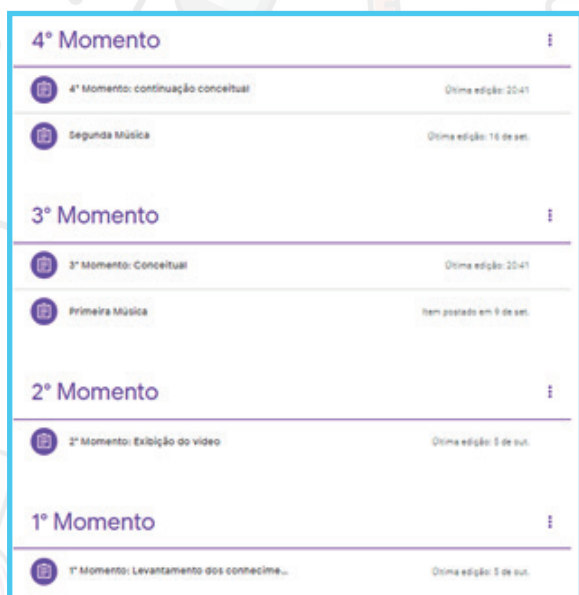
Toda publicação feita, você pode avisar aos seus alunos através do mural, que é um quadro de avisos virtual, permitindo a interação professor e aluno. Para adicionar as atividades, você clica no menu descrito como **atividades**, abrirá uma nova página para começar a adicionar o que você planejou, na pesquisa foi a sequência didática.



Ao postar às atividades, você pode sugerir prazos para os alunos desenvolverem as atividades, como também fazer acompanhamento das atividades. As aulas podem ser ministradas através da ferramenta digital de videoconferência, Google Meet.

Passo 3

Publicar a Sequência didática. Para o formato EAD, essa sequência pode ser dividida em 6 postagens. O 7º momento é um questionário avaliativo, feito pelo pesquisador que pode ser substituído por outra atividade proposta pelo professor que irá aplicar.



As postagens seguiram uma descrição feita para cada momento da sequência didática. Vejam o resumo no quadro a seguir:

Sequência Didática: Estudo dos gases

Etapas	Atividades a serem trabalhadas	Objetivo da Atividade
<p>1º Momento (Primeira postagem no Google Classroom)</p> <p>Levantamento de concepções prévias.</p>	<p>Levantar as concepções prévias dos alunos, nas quais se verifica por meio de alguns questionamentos, imagens e charges, o que eles entendem sobre o tema biodigestor. Esses questionamentos foram estruturados mediante Google Forms e a discussão foi pelo WhatsApp.</p>	<p>Investigar concepções prévias dos alunos sobre o conteúdo de biodigestores, a partir do uso de imagens e situações do cotidiano, com base em questionamentos.</p>
<p>2º Momento (Segunda postagem)</p> <p>Apresentação do vídeo “Globo rural” abordando a temática biodigestor.</p>	<p>Apresentação fílmica do vídeo, mediante explicando sobre a produção de biogás no biodigestor. Tal exposição, precisa ocorrer por meio de discussões que permita construir as primeiras informações sobre o conteúdo biodigestor.</p> <p>Outrossim, os questionamentos sobre o vídeo, estruturados por meio do Google Forms e discutido pelo WhatsApp.</p>	<p>Discutir quais os problemas ambientais, sociais, culturais e econômicos que existem na sociedade, apresentados no vídeo, buscando verificar a utilização do biodigestor como fonte de energia renovável.</p>
<p>3º Momento (Terceira postagem)</p> <p>Aplicação de uma música pré-conceitual e Construção de conceitos.</p>	<p>Buscar aplicar uma música, cuja letra tenha traços prévios dos conceitos.</p> <p>Apresentar os conceitos com o propósito de aumentar o nível de complexidade da temática de biodigestor.</p>	<p>Construir os conceitos científicos referente ao Aquecimento global e Efeito estufa.</p>



Etapas	Atividades a serem trabalhadas	Objetivo da Atividade
<p>4º Momento (Quarta postagem)</p> <p>Aplicação de uma música conceitual, antes da Construção de conceitos referente à segunda parte.</p>	<p>Aplicação da segunda música, cuja letra tenha traços dos conceitos da primeira parte e introduza os da segunda parte.</p> <p>Apresentação os conceitos para aumentar o nível de complexidade da temática de biodigestor.</p>	<p>Construir os conceitos, mediante discussão crítica e reflexiva da Temperatura; Pressão e Volume; Fontes de energias renováveis e não renováveis; biodigestores como fonte de energia renovável; biodigestão anaeróbica; composição do biogás; tecnologia e economia; e, Meio ambiente e biodigestores.</p>
<p>5º Momento (Quinta postagem)</p> <p>Aplicação da terceira música, como atividade lúdica no processo de aprendizagem do conteúdo, gases, e construção de um mapa conceitual relacionado aos conceitos assimilados na música.</p>	<p>Aplicação da música com o objetivo de lembrar alguns conceitos estudados no conteúdo de biodigestores.</p> <p>Construção de um mapa conceitual relacionado a aplicação da música.</p>	<p>Inserir a música como um recurso didático, buscando auxiliar na construção dos conceitos estudados sobre o uso de biodigestores.</p> <p>Elaboração de Mapas conceituais relativos aos conceitos estudados na música, buscando diagnosticar indícios de aprendizagem significativa nos estudantes.</p>
<p>6º Momento (Sexta postagem)</p> <p>Aplicação de um estudo de caso para a avaliação da aprendizagem conceitual dos estudantes</p>	<p>Aplicação de um estudo de caso para analisar a aprendizagem obtida, por meio da aplicação da SD.</p>	<p>Verificar quais os conceitos que os estudantes conseguiram assimilar. E quais os ajudaram a resolver o estudo de caso apresentado sobre o conteúdo de biodigestores.</p>

Primeira postagem (1º momento) no Google Classroom


- Levantamento de concepções prévias:

1º momento: Levantamento das concepções prévias
Atividade: Leitura de imagens e Charge

Objetivo: Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudante a partir de uma atividade baseada na leitura de imagens e uma charge.


Levantamento dos conhecimentos prévios

1-O que esta imagem representa para você?




Levantamento dos conhecimentos prévios

2- Para você... qual a função de um biodigestor?



Levantamento dos conhecimentos prévios


3- Onde os biodigestores podem ser usados?



4- Quais são os gases liberados pelos biodigestores?



5- Quais são os benefícios do uso de biodigestores?



6- Como é feita a retirada dos produtos dos biodigestores?


7- Quais são os produtos produzidos pelos biodigestores?

8- Qual a utilidade dos produtos produzidos no biodigestor?

9- Qual a finalidade do biofertilizante produzido pelo biodigestor?

10- Dê exemplos de energias renováveis ou não renováveis? Justifique.

11-O que esta charge representa para você?



Colocaram a culpa do aquecimento global nas vacas.

E o que faremos?

Culparemos as galinhas

Levanta-se as concepções prévias dos alunos, nas quais se procura verificar por meio de alguns questionamentos, imagens e charges, o que eles entendem sobre a temática biodigestor. Esses questionamentos foram estruturados através do Google Forms e discussão pelo WhatsApp.

Para acessar a primeira postagem [clique aqui](#)

Segunda postagem (2º momento) no Google Classroom

- Apresentação do vídeo “Globo rural”, abordando a temática biodigestor:

2º Momento: Reprodução de um vídeo

Objetivo: Expor um vídeo falando sobre a produção de biogás a partir de um biodigestor, de modo a construir as primeiras informações sobre o conteúdo de biodigestores.

Programa do Globo Rural de 25/10/2009.

Na fazenda Nossa Senhora Aparecida situada na cidade de Bom Despacho, Centro Oeste de Minas Gerais, adotou-se o procedimento de utilização de um biodigestor com o esterco. O que era um problema, vira economia. Com o biodigestor, o gás é transformado em energia elétrica, com isso, a conta no fim do mês vem baixa.

Reprodução de vídeo Biodigestor - Globo Rural



De acordo com que foi apresentado no vídeo responda:

- ▶ Em linhas gerais, quais foram as informações apresentadas pelo vídeo?
- ▶ Existem problemas apontados pelo vídeo? Apresente-os.
- ▶ Você acha que a aplicação do uso de biodigestor utilizado na fazenda, é eficaz? Justifique.
- ▶ Quais são os produtos gerados no biodigestor?
- ▶ O que é mais econômico: usar a usina hidrelétrica ou o biodigestor para a produção de energia? Justifique
- ▶ Você acha que com esse procedimento ajudaria a combater a poluição? Comente.
- ▶ Qual a diferença de usar o esterco seco e o que está em forma de biofertilizante?

Neste momento, apresenta-se um vídeo explicando sobre a produção de biogás, a partir de um biodigestor, de modo a construir as

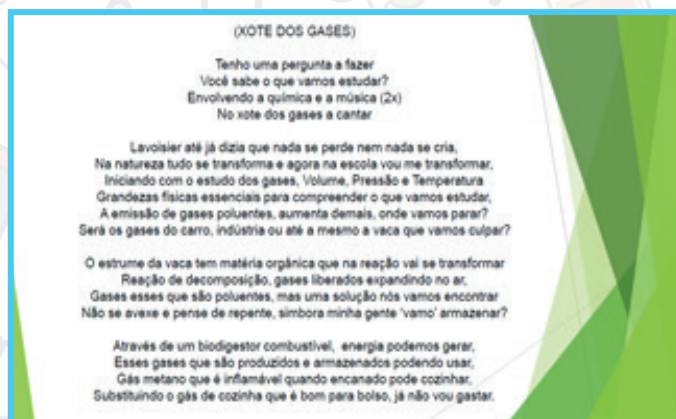
primeiras informações sobre o conteúdo de biodigestores. Após a exibição fílmica, é hora de verificar a aprendizagem, por meio de questionamentos estruturados via Google Forms e discussão pelo WhatsApp.

Para acessar a segunda postagem [clique aqui](#)

Para acessar o vídeo no YouTube [clique aqui](#)

Terceira postagem (3º momento) no Google Classroom

- Aplicação da primeira música pré-conceitual:



Nesse momento, busca-se na aplicação da música, o conhecimento prévio do conteúdo que vai ser abordado, mediante traços prévios dos conceitos na letra da canção.

Para acessar a letra de Xote dos Gases [clique aqui](#)

Para acessar o música Xote dos Gases [clique aqui](#)

- Construção de conceitos:

3º Momento: Construção dos conceitos

Objetivo: Introduzir os seguintes conceitos: Aquecimento global, Efeito estufa, Temperatura, Pressão e Volume, Fontes de energias renováveis e não renováveis, biodigestores, biodigestão anaeróbia, composição do biogás, tecnologia e economia, Meio ambiente e biodigestores.

Conteúdos da Química que podem ser trabalhados na temática biodigestor

Estudo dos Gases
Estequiometria
Reações Químicas
Química Orgânica
Soluções
Química Ambiental
Cinética Química

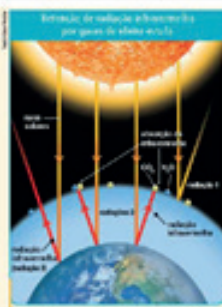
Para realização da proposta, o conteúdo que vamos abordar efetivamente será o estudo dos gases com interdisciplinaridade em biologia, agroecologia, geografia, física e música.

Efeito Estufa e o aquecimento global

➤ **Efeito estufa** é o aumento do armazenamento de calor na atmosfera, contribuindo para o aumento da temperatura na Terra. Os raios solares entram na atmosfera, atingem as partículas de ar e a superfície (solo, água, plantas, rochas etc.) e são refletidos, grande parte não retorna sendo absorvido transformando-se em calor. Esse é um fenômeno natural em que o vapor d'água e outros gases, principalmente o dióxido de carbono, óxido nítrico, metano e CFC (Cloro, Flúor e Carbono), ações de origem antropogênica (geradas pelo homem) apresentam grande capacidade de absorção e reemissão de radiação (calor) da Terra.



➤ As atividades humanas têm provocado um aumento contínuo na concentração desses gases na atmosfera desde a revolução industrial, aumentando a retenção do calor. O constante aumento do consumo de combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral, gás natural etc.), tem provocado graves problemas na sociedade.



Parte da radiação solar que atinge a superfície da Terra é absorvida pelo aquecimento, que é absorvida entre outros (de invernadero). Parte dessa radiação que volta do planeta é absorvida pelos gases de efeito estufa, retendo calor que mantém a Terra aquecida.

A água e o dióxido de carbono presentes na atmosfera atuam como um filtro que retém parte da radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre. Essa radiação retida provoca o aquecimento desses gases e, conseqüentemente, o aquecimento da atmosfera. Esse fenômeno natural é conhecido como efeito estufa e evita grandes variações de temperatura entre o dia e a noite.

É o efeito estufa que mantém o clima terrestre ameno, sem grandes variações entre o dia e a noite, permitindo que a vida se mantenha. Sem ele, a temperatura média da superfície terrestre seria de -18°C e não de 15°C , como é atualmente. Como conseqüência, uma parte muito maior da superfície do nosso planeta seria permanentemente coberta de gelo.

O dióxido de carbono (CO_2) é produto de vários processos naturais que se desenvolvem na Terra e é o gás que mais contribui para o efeito estufa. Ele permanece na atmosfera por aproximadamente 100 anos.



Desde o século XIX, vários fatores contribuíram para elevar a quantidade de dióxido de carbono presente na atmosfera 25% acima do normal. Entre esses fatores, os mais significativos são: queima de combustíveis fósseis, os grandes desmatamentos e as queimadas de florestas. No entanto, com mais dióxido de carbono, a atmosfera absorve maior quantidade da radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, aquecendo mais do que deveria. O resultado é o aumento da temperatura em todo o planeta, o chamado aquecimento global.

Outros gases que também contribuem para esse fenômeno são o monóxido de carbono (CO), o monóxido de nitrogênio (NO), o óxido (O_3) e o metano (CH_4) e os clorofluorcarbonos (CFCs). Os CFCs, gases utilizados em refrigeradores, condicionadores de ar e spray, também absorvem parte do calor refletido pela Terra, contribuindo para o aumento da temperatura. Todos esses gases são chamados gases de efeito-estufa (GEE).

Fonte: Leno Queiroz Cabral

Segundo relatório da FAO em 2006, a pecuária prejudica mais o ambiente do que os carros. Tudo culpa do metano que o gado é capaz de produzir pela fermentação dos alimentos ingeridos.



Fonte: Leno Queiroz Cabral

➤ As causas do aumento da temperatura no planeta ainda são objeto de controvérsias e debates acirrados nos meios científico e político.

➤ Essas discussões envolvem tanto os que afirmavam ser esse processo de aquecimento global um processo natural quanto defendem que o fenômeno é acelerado por ações da sociedade e da cultura do consumo.

➤ Em 1992, foi realizado no Rio de Janeiro um Congresso Mundial, denominado Eco-92, para discutir os problemas ambientais. Durante o evento, 155 países assinaram uma Convenção Climática comprometendo-se a reduzir emissões atmosféricas intensificadoras do efeito estufa.

➤ Essa convenção deveria ser ratificada e assinada por todos os países em 1997, na cidade de Kyoto – Japão.

➤ Considerando questões econômicas e desconhecendo questões ambientais, vários países recusaram-se a assinar o Protocolo de Kyoto e somente em 2005 ele entrou, em vigor quando se completou a adesão de 65 países, mas ainda sem contar com a participação de grandes nações poluidoras como os Estados Unidos.

➤ Em junho de 2012, foi realizada, na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio+20. A Conferência foi marcada pela participação de várias ONUs, pela mobilização mundial em prol da sustentabilidade e pela falta de compromisso dos governos em ratificar acordos internacionais. Diante da dificuldade, os documentos não avançaram de forma significativa como se esperava.

Fonte: Leno Queiroz Cabral

Dessa forma, a meta de redução anual das emissões de gases causadores do efeito estufa estão longe de serem atingidas. Assim, a temperatura global média continua aumentando, como revelaram os relatórios de 2007 do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, promovido pela Organização das Nações Unidas (ONU). Esses relatórios elaborados com a contribuição de cientistas de vários países destacaram pontos importantes sobre as alterações climáticas atuais, entre eles o de que há pouca probabilidade de o aquecimento global ser de causa exclusivamente natural.

Além que permanece a dúvida entre os cientistas sobre a origem principal do aquecimento global, o fato é que o não comprometimento dos governos dos países em reduzir atividades humanas poluidoras contribui para o agravamento de diversos outros problemas ambientais, além do aquecimento global, como os mencionados nos tópicos acima.

De certa maneira, pode-se dizer que todos esses movimentos e estudos têm demonstrado a importância de se buscar atitudes que visem reduzir as mudanças causadas pelas atividades humanas no planeta.

Fonte: Leno Queiroz Cabral

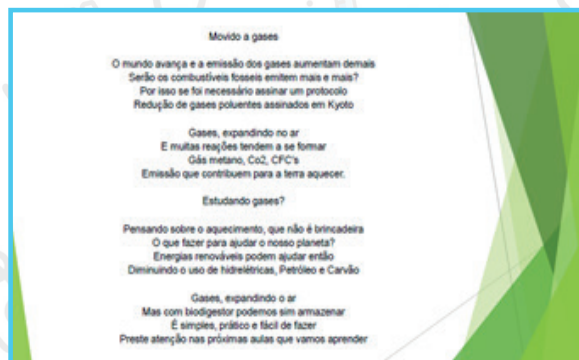


Apresentação dos conceitos para aumentar o nível de complexidade da temática de biodigestor.

Para acessar a terceira postagem [clique aqui](#)

Quarta postagem (4º momento) no Google Classroom

- Aplicação da segunda música:



Nesse momento, buscou-se na aplicação da música, cujo a letra teria traços dos conceitos da primeira parte e introduzindo a segunda parte.

Para acessar a letra de Movido a Gases [clique aqui](#)

Para acessar o música Movido a Gases [clique aqui](#)

- Continuação da construção dos conceitos:

GRANDEZAS DO ESTADO GASOSO

Tanto para o estudo do comportamento dos gases, que permite a compreensão do modelo atômico, quanto para o estudo dos problemas relacionados com a poluição atmosférica, precisamos entender o comportamento dos gases. Para esse estudo será necessário trabalhar com três grandezas: pressão, volume e temperatura. São essas grandezas que caracterizam o estado gasoso. Vamos agora rever alguns conceitos relacionados a elas.

Temperatura, Pressão e Volume

Pressão é uma força exercida por unidade de área de uma determinada superfície. Para o estudo dos gases, pressão é o resultado da força exercida em conjunto por suas partículas sobre uma área do recipiente determinado.

$$P = \frac{F}{A}$$

P= Pressão
F= Força
A= Área

Tabela de Conversão de Unidades de Temperatura

Converter de:	Para:	Tabela:	Para:	Tabela:
Celsius (C)	Fahrenheit (F)	$F = 1,8C + 32$	Fahrenheit (F)	Celsius (C)
Fahrenheit (F)	Celsius (C)	$C = \frac{F - 32}{1,8}$	Celsius (C)	Fahrenheit (F)
Kelvin (K)	Celsius (C)	$K = C + 273,15$	Kelvin (K)	Celsius (C)
Celsius (C)	Kelvin (K)	$C = K - 273,15$	Celsius (C)	Kelvin (K)

Fonte: Livro de parâmetros.

A **temperatura** está diretamente associada a agitação de partículas em um determinado espaço, sendo a quantidade de calor de um material, corpo ou objeto.

O **volume** é uma grandeza que mede o espaço ocupado por um determinado corpo. O cálculo do volume para objetos regulares, como um cubo e um cilindro, é dado por área x altura. A unidade de medida no SI da grandeza volume é o metro cúbico (m³).

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l ou } 10^3 \text{ l}$$

$$1 \text{ l} = 1000 \text{ ml ou } 10^3 \text{ ml}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1.000.000 \text{ cm}^3 \text{ ou } 10^6 \text{ cm}^3$$

Fonte: Google Notícias.

Fontes de energia renováveis e não renováveis

Fontes de energia são matérias-primas que produzem energia de forma direta ou indireta para movimentação de ações do cotidiano. O carvão mineral, petróleo, águas, rios, ventos, terra, oceanos, energia nuclear são algumas fontes energéticas.

Energias renováveis: São reações que ocorrem naturalmente (espontaneamente) ou por intervenção humana, possuindo reserva limitada e causando menos impacto.

Energias não renováveis: São aquelas que se encontram na natureza e quando esgotadas não há como ser regeneradas, possuindo reserva limitada.

FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS



FONTES NÃO RENOVÁVEIS DE ENERGIA



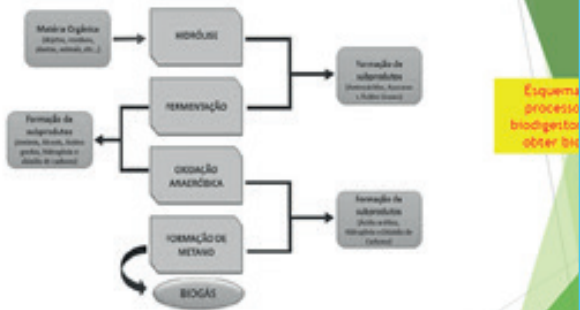
BIODIGESTORES

O QUE É UM BIODIGESTOR?

Biodigestores consistem em equipamentos herméticos e impermeáveis dentro dos quais se deposita material orgânico para fermentação anaeróbica, ou seja, ausência de ar atmosférico, por um determinado tempo de retenção, no qual ocorre um processo bioquímico denominado **biogestão anaeróbica**, que tem como resultado a formação de produtos gasosos, principalmente metano e dióxido de carbono, além também do biofertilizante.



Fonte: Google Images.



Composição do Biogás

A formação do metano ocorre de forma espontânea em ambientes isentos de ar, quando a biomassa ou matéria orgânica cuja composição é feita por carboidratos, lipídeos, proteínas entre outros nutrientes, ainda na presença de bactérias, se decompõem formando metano e impurezas. Parte do dióxido de carbono produzido se liga à amônia, enquanto o envelope fica como resíduo, resultando em uma composição do biogás de CH₄:CO₂: 71%: 29%.

Componente	% na Mistura
Metano (CH ₄)	50 a 75 %
Dióxido de Carbono (CO ₂)	25 a 40 %
Hidrogênio (H ₂)	1 a 7%
Nitrogênio (N ₂)	0,5 a 2,5 %
Oxigênio (O ₂)	0,1 a 1%
Ácido Sulfídrico (H ₂ S)	0,1 a 0,5 %
Amônia (NH ₃)	0,1 a 0,5 %
Monóxido de Carbono (CO)	0 a 0,1 %
Água (H ₂ O)	variável

Fonte: <http://www.servicos.usp.br/?lang=en>

A simples transformação de substrato orgânico em energia

Equipamento para reciclagem de dejetos é fácil de construir

1. Excrementos animais e restos de alimentos são misturados com água no alimentador do biodigestor
2. Dentro do biodigestor, a ação das bactérias decompõe o substrato orgânico, transformando-o em gás metano e adubo
3. O gás metano pode ser encanado para alimentar um gerador ou aquecedor
4. As sobras servem como biofertilizante.

Fonte: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-sao-biodigestores/>

biogestão anaeróbica

A **biogestão anaeróbica** é o processo de decomposição de matéria orgânica que ocorre na ausência de oxigênio gerando o biogás e um resíduo líquido rico em minerais que pode ser utilizado como biofertilizante. O biogás é composto principalmente de metano e gás carbônico, ambos com ampla utilização na indústria.

A combustão do metano libera energia térmica que pode ser convertida em outras formas de energia, o que dá ao biogás a conotação de Fonte de Energia Renovável. O uso do biogás como fonte de energia tem aumentado muito o seu valor de mercado e criando setores específicos como o de biodigestores.



Após a digestão anaeróbica no interior do biodigestor, o material se transforma em biofertilizante, que apresenta alta qualidade para uso agrícola. Trata-se de um adubo orgânico, isento de agentes causadores de doenças e pragas às plantas e contribui de forma extraordinária no reestabelecimento do teor de húmus do solo, funcionando para melhorar suas propriedades químicas, físicas e biológicas.

Tecnologia e economia


O biodigestor é um processo adotado por comunidades rurais e indústrias de larga escala, por seu poder econômico, pois a reutilização de restos orgânicos de animais principalmente bovinos, suínos, aves. A formação do biogás pode ser utilizado nessas comunidades rurais como substituição do gás de cozinha, como o metano é um gás inflamável quando encaixado por um sistema, pode cozinhar alimentos. Para as indústrias a produção do biogás em larga escala pode gerar energia elétrica, assim economizando na utilização da energia elétrica fornecida por empresas.

O desenvolvimento tecnológico de máquinas e processos agroindustriais são fatores fundamentais para o aumento da produção e para o desenvolvimento social, porém, apesar da grande capacidade tecnológica alcançada, é grande a produção de resíduos, principalmente os compostos de matéria orgânica os quais, na maioria das vezes, não tem um aproveitamento ambientalmente adequado. Com o acúmulo dessa matéria, passa a haver gradativamente, um aumento considerável da poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera. A importância da utilização de biodigestores, por ser uma tecnologia limpa e barata, vem de encontro a essa necessidade, trazendo benefícios em forma de gás metano, biogás e fertilizantes.

Meio ambiente e biodigestores


A utilização desse tipo de fonte energética é favorável para a contribuir para a questão do lixo, uma vez que os resíduos orgânicos são as matérias-primas.

Este tipo de energia nos leva à questão tão importante de buscar novas fontes de energia alternativa, porque o mundo precisa encontrar fontes energéticas para substituir as tradicionais, como petróleo, carvão e usinas hidrelétricas, que provocam grande poluição e impactos ambientais.




Fonte: <https://www.biodigestor.com.br/pt-br/tecnologia/biodigestores>

Dar um destino ecologicamente correto para os resíduos é um desafio e tanto para a população e governos. Existem inúmeras opções, mas nem todas são práticas ou financeiramente viáveis. Uma possível solução são os biodigestores. Essa é uma forma interessante de evitar o descarte dos resíduos em lixões e aterros. Resíduos tratados dessa maneira ainda produzem o biogás, composto basicamente por dois gases de efeito estufa (GEEs): metano (CH₄) e o gás carbônico (CO₂). Assim podemos obter energia da biomassa (resíduos orgânicos) e produzir energia, gerando lucro.



Fonte: Google Images.



Fonte: Google Images.

Apresentação dos conceitos para aumentar o nível de complexidade da temática de biodigestor.

Para acessar a quarta postagem [clique aqui](#)

Quinta postagem (5º momento) no Google Classroom

- Aplicação da terceira música:

"Eu tô aqui pra quê?"
Será que é pra aprender?
Ou será que é pra sentir, me acomodar e obedecer?"

Depois de um biodigestor vou te explicar
Presta atenção, no que agora vou cantar
Processo de hidrólise vai se iniciar
Matéria orgânica e água a se misturar

Depois de algumas vão fermentar
Processo anaeróbio sem a presença do ar
Produzindo gases que acabamos de estudar
Sendo possível os gases até mesmo armazenar

Vamos nos lembrar do enfoque CTSA
Ciência e Tecnologia estão pra ajudar
Sociedade começa a se conscientizar
Energias renováveis estão aí pra nos guiar

Os biogases produzidos no biodigestão
Dependem da quantidade de dejetos que são enviados
Dejetos de bovinos ajudam nessa produção
O gás metano é produto disso meu irmão

O CO₂ é produzido junto com outros gases
mas não isso em pequena quantidade
Biofertilizantes produto da reação
Podendo ser bem usado na gramina ou na plantação

Aplicação da música com o objetivo de relembrar alguns conceitos estudados no conteúdo de biodigestores. A música como atividade lúdica no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo, gases.

Para acessar a letra de Trap dos Gases [clique aqui](#)

Para acessar o música Trap dos Gases [clique aqui](#)

- Construção de um mapa conceitual relacionado aos conceitos assimilados na música.

Construção de um mapa conceitual a partir das informações assimiladas através da música

Vamos construir um mapa com base neste modelo?
Você ensinar a vocês como se constri mapas conceituais nos próximos slides. Ok?

Mapa Conceitual

O que é?

É constituída por conceitos (conteúdos conceituais, estudados anteriormente), proposições e palavras de enlace.

Mapa Conceitual

Qual significado de proposição e palavras de enlace?

Proposição

Formada por dois ou mais termos conceituais (conceitos) unidos por uma palavra de enlace para formar uma unidade semântica.

Unidade Semântica: tem o valor de verdade por afirmar ou negar algo de um conceito.

Palavras de Enlace

Palavras que servem para unir os conceitos em proposições que têm um sentido, determinando um tipo de relação entre conceitos.

Exemplos: com a finalidade de; podem ser; são base de; entre outros.

Mapa Conceitual

Exemplos dos elementos de um mapa conceitual em Química

Os materiais podem ser sólidos

conceito palavra de enlace conceito

Proposição - unidade de sentido

Mapa Conceitual

Outras características

Hierarquização: os conceitos estão dispostos na ordem de importância ou de inclusividade, os conceitos mais abrangentes ocupam os lugares superiores.

Um conceito só aparece uma vez e são usadas linhas (setas) para indicar o conceito derivado.

Mapa Conceitual

Seleção: síntese ou resumo que contém a parte mais importante ou significativa de uma mensagem, tema ou texto.

Impacto visual: trata-se de uma representação visual em que os conceitos e suas relações devem ser apresentados de modo simples e claro.

Mapa Conceitual

Construção de Mapas Conceituais

É importante que você observe que, para a construção de um mapa conceitual, há pontos importantes a serem considerados, a saber:

- ler o texto e identificar palavras que expressam as idéias principais ou as palavras chaves. Não incluir muitas informações, apenas as mais importantes;
- sublinhar as palavras identificadas, de forma que não faltem ou excedam nomes ou substantivos comuns, os termos técnicos ou científicos;

Mapa Conceitual

Construção de Mapas Conceituais

- Identificar o termo geral e escrevê-lo na parte superior do mapa conceitual, colocando-o dentro de um círculo ou elipse;
- Identificar os sub-temas ou conceitos menos gerais e escrevê-los em um segundo nível. Colocar os conceitos dentro de um círculo ou elipse;
- Indicar as conexões entre o tema geral e os sub-temas, por meio de linhas ou setas. Escrever as palavras de enlace em cada uma das conexões.

Mapa Conceitual

E aí... vamos construir nosso Mapa Conceitual?

Construa um Mapa conceitual a partir do que você aprendeu com a música



Elaboração de Mapas conceituais relativos aos conceitos estudados na música, buscando diagnosticar indícios de aprendizagem significativa nos estudantes.

Para acessar a quinta postagem [clique aqui](#)

Sexta postagem (6º momento) no Google Classroom

- Aplicação de um estudo de caso para a avaliação da aprendizagem conceitual dos estudantes

6º Momento: Atividade de verificação da aprendizagem

Há aproximadamente 3 meses, na cidade de lagoa Seca-PB, Sebastião um fazendeiro, dono de mil cabeças de gado, decidiu investir em mais mil. Contudo, percebeu uma ampla quantidade de dejetos produzidos diariamente e notou que isso era um problema. Ele já não sabia mais o que fazer, quando seu vizinho mais próximo aconselhou a construir um biodigestor contínuo, modelo da Marinha. Passaram-se 90 dias e, ao usar o gás produzido, ele se desesperou, pois a mistura era um pouco inflamável, e a combustão não era o suficiente para a geração de energia. Além disso, após algum tempo Sebastião percebeu que o metal do motor utilizado para a conversão de energia estava enferrujando rápido. Preocupado com esta situação, Sebastião resolveu pedir ajuda a seu sobrinho que estuda no colégio de sua cidade.

- Ah, Pedro, aqui é seu tio Sebastião, como vai?

- Olá tio, tudo bem. Como vai o Senhor?

- Estou com um problema com meu biodigestor. Talvez você e seus colegas possam me ajudar. Do que se trata, tio?

- Construir um biodigestor, para o reaproveitamento dos dejetos de minhas 2mil cabeças de gado. Acontece que se passaram 90 dias e a mistura de gases produzidos não foi suficiente para abastecimento energético de minha fazenda, e ainda o motor utilizado para conversão de energia térmica em elétrica está enferrujando muito rápido.

- OK, tio, conheço alguns amigos que estudaram no curso Técnico de agroecologia na Escola Francisca Martiniano da Rocha, e vivem sobre biodigestores na casa do professor de química. Explicarei sua situação, e em breve entrarei em contato com o Senhor.

- Peço que faça isso o mais rápido possível. Pois não vejo alternativa mais econômica e sustentável para reaproveitar os estumes.

Prezados (as) alunos (as)... Utilizem todos os conhecimentos estudados até o momento, procurando responder este estudo de caso ao lado... Sucesso!

PROPOSTA: Vocês são os amigos do sobrinho de Sebastião, e terão que ajudá-lo a descobrir o que está acontecendo nesta situação e propor soluções para o problema.

Fonte: Paixão, Batista, Cruz (2019) Adaptado pelo pesquisador.

Aplicação do estudo de caso para analisar a aprendizagem obtida, por meio da aplicação da SD com o uso dos recursos didáticos.

Para acessar o estudo de caso da quinta postagem [clique aqui](#)

Proposta Para Aplicação na Sala de Aula

Para o desenvolvimento dessa proposta pedagógica, de forma presencial, foi acrescentado mais um momento na sequência didática, que é a prática experimental. Atividade proposta após a aplicação da Música 3.

Destarte, essa aplicação será apresentada somente no modelo da prática experimental, pois, a sequência didática segue o mesmo raciocínio da aplicação da EAD, substituindo as postagens pelo número de aulas nas aplicações.

Na atividade experimental, a proposta é a de construir um biodigestor, para isso, essa proposta mostra os materiais, equipamentos necessários e o procedimento que se deve seguir, podendo ser adaptado conforme o contexto escolar que professores e alunos estão inseridos.

Para Galiazzi et. al (2001), as atividades experimentais começaram a se inserir nas escolas, devido as pesquisas desenvolvidas nas universidades, que têm como objetivo melhorar o ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos, mediante a aplicação na prática do que foi ensinado e aprendido.

A construção do biodigestor teve como modelo o equipamento que foi desenvolvido pela a empresa BGS equipamentos, em que detalha minuciosamente como pode-se fazer um biodigestor de maneira simples e eficaz. Esse modelo pode ser adaptado conforme o aprimoramento dos estudos desenvolvidos pelos professores e alunos.

Passo 1: Aplicação da Sequência didática

De modo presencial, a SD é aplicada usando um equipamento retroprojetor, para reprodução dos slides, utilizando o Power Point ou o Prezi. Esse modelo foi desenvolvido pelo Power Point.

A seguir mostra-se a descrição da sequência didática para ser desenvolvida na sala de aula.

Sequência Didática: Estudo dos gases

Etapas	Atividades a serem trabalhadas	Objetivo da Atividade
1º Momento (nº de aulas: 1, 50 min) Levantamento de concepções prévias.	Levantar as concepções prévias dos alunos sobre a temática em estudo, nas quais se busca verificar mediante questionamentos, imagens e charges, o que eles entendem sobre o tema biodigestor.	Investigar concepções prévias dos alunos sobre o conteúdo de biodigestores, partindo da análise de imagens e situações do cotidiano, com base em questionamentos.
2º Momento (nº de aulas: 1, 50 min) Apresentação do vídeo “Globo rural” abordando a temática biodigestor.	Apresentar um vídeo sobre a produção de biogás, por meio do biodigestor. Tal exibição filmica, precisa ocorrer de modo discursivo e construtivo das primeiras informações sobre o conteúdo em pauta.	Debater sobre os problemas ambientais, sociais, culturais e econômicos que existem na sociedade, por meio da exibição filmica com foco na utilização do biodigestor como fonte de energia renovável.
3º Momento (nº de aulas: 2, 50 min) Aplicação de uma música pré-conceitual e Construção de conceitos.	Buscar aplicar uma música, cuja letra tenha traços prévios dos conceitos. Apresentar os conceitos com o propósito de aumentar o nível de complexidade da temática de biodigestor.	Construir os conceitos científicos referente ao Aquecimento global e Efeito estufa.
4º Momento (nº de aulas: 2, 50 min) Aplicação da segunda música com propósito de continuar no processo de construção dos conceitos.	Aplicação da segunda música, cuja letra tenha traços dos conceitos da primeira parte e introduza os da segunda parte. Apresentação os conceitos para aumentar o nível de complexidade da temática de biodigestor.	Construir os conceitos, mediante discussão crítica e reflexiva da Temperatura; Pressão e Volume; Fontes de energias renováveis e não renováveis; biodigestores como fonte de energia renovável; biodigestão anaeróbica; composição do biogás; tecnologia e economia; e, Meio ambiente e biodigestores.

Etapas	Atividades a serem trabalhadas	Objetivo da Atividade
<p>5º Momento (nº de aulas: 2, 50 min)</p> <p>Aplicação da terceira música, como atividade lúdica no processo de aprendizagem do conteúdo, gases, e construção de um mapa conceitual relacionado aos conceitos assimilados na música.</p>	<p>Aplicação da música com o objetivo de lembrar alguns conceitos estudados no conteúdo de biodigestores.</p> <p>Construção de um mapa conceitual relacionado a aplicação da música.</p>	<p>Inserir a música como um recurso didático, buscando auxiliar na construção dos conceitos estudados sobre o uso de biodigestores.</p> <p>Elaboração de Mapas conceituais relativos aos conceitos estudados na música, buscando diagnosticar indícios de aprendizagem significativa nos estudantes.</p>
<p>6º Momento (nº de aulas: 4, 50 min)</p> <p>Atividade Experimental: Construção do biodigestor.</p>	<p>Sugerir a construção do biodigestor, mostrando passo a passo como deve ser realizado e conceituando cada material utilizado, a fim de produzir um breve relatório das ações executadas no experimento.</p>	<p>Descrever as etapas realizadas na construção do biodigestor e como ocorre a formação de gases no seu interior. Produção escrita de um relatório da prática experimental.</p>
<p>7º Momento (nº de aulas: 2, 50 min):</p> <p>Aplicação de um estudo de caso para avaliar a aprendizagem conceitual dos estudantes.</p>	<p>Aplicação de um estudo de caso para analisar a aprendizagem obtida através da aplicação da sequência didática.</p>	<p>Verificar quais os conceitos que os estudantes conseguiram assimilar e quais os ajudaram a resolver o estudo de caso apresentado sobre o conteúdo de biodigestores.</p>

Para aplicação em sala de aula, o professor deve fazer seu planejamento para 14 aulas de 50 minutos cada, podendo ser flexível de acordo com os avanços cognitivos e práticos dos momentos na sequência didática, principalmente na parte experimental.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL



Neste momento, há uma socialização entre professor e aluno, pelo fato de aplicar os conceitos abordados nos momentos anteriores com a prática, sendo um momento também importante para ajudar a resolver o estudo de caso proposto depois da construção do biodigestor.

Por ser uma aula prática, esse é o momento da sequência em que o professor disponibiliza mais tempo, totalizando 4 aulas.

O procedimento foi detalhado na sequência didática para a construção do biodigestor, como também, o link disponível para a navegação do projeto desenvolvido pela empresa BGS equipamentos.

5º Momento: Atividade Experimental

Objetivo: Construir um biodigestor buscando articular os conceitos teóricos estudados nas etapas anteriores com a atividade experimental.

Materiais para construção do Biodigestor

- ▶ Um galão de água de 20 litros vazio, para o biodigestor;
- ▶ Uma câmara de pneu vazia, para o armazenamento de biogás;
- ▶ Dois metros de tubulação de plástico maleável de diâmetro 1/4" (6 mm)
- ▶ Um **tee** de diâmetro 1/4" (6 mm)
- ▶ Uma válvula com registro de diâmetro 1/4" (6 mm)
- ▶ Um metro de tubo PVC de diâmetro 1/2" (20 mm)
- ▶ Dois **cap** de PVC de diâmetro 1/2" (20 mm)
- ▶ Um tubo de cola tipo Super bonder
- ▶ Areia fina
- ▶ Uma sacola plástica
- ▶ Um rolo de fita adesiva
- ▶ Um pincel grande
- ▶ Uma lata pequena de tinta cor preta
- ▶ Um balde de plástico de 20 litros
- ▶ Um funil de plástico
- ▶ Equipamento de solda (opcional)

Procedimento

- ▶ Cortar o tubo de PVC de 1/2" (20 mm) para que este fique na mesma altura do gargalo do galão de 20 L;
- ▶ Para a entrada de matéria orgânica, faça uma abertura na parte de cima do galão com diâmetro igual ao do tubo de PVC de 1/2" (20 mm), sendo recomendado o uso de máquina de solda para fazer esta abertura. Encaixe o tubo de PVC de 1/2" (20 mm) na abertura, deixando um espaço de 5 cm acima do fundo do galão. Conecte um dos canos de PVC de 1/2" (20 mm) na extremidade do tubo que está para fora do galão.
- ▶ Agora para a saída da matéria orgânica digerida, faça outra abertura na lateral do galão com diâmetro de 2 cm, no lado oposto ao tubo de entrada, a aproximadamente 10 cm abaixo da parte de cima do galão. Encaixe o restante do tubo de PVC de 1/2" (20 mm) e conecte o outro **cap** de PVC de 1/2" (20 mm) na extremidade do tubo que está para fora do galão.
- ▶ Para fixar os tubos e evitar a entrada de ar no biodigestor, coloque um pouco de areia fina ao redor da conexão entre o tubo e galão e passe cola.
- ▶ Para a saída de biogás, faça uma abertura lateral no gargalo do galão com diâmetro de 0,6 cm. Encaixe a tubulação maleável de 1/4" (6 mm) e fixe da mesma maneira como foi realizado anteriormente, com areia e cola.

Procedimento

- ▶ Corte a tubulação maleável de 1/4" (6 mm) e conecte uma ponta na parte central do **tee** de 1/4" (6 mm). Em uma das pontas do **tee** conecte um pedaço da tubulação de 1/4" (6 mm) e em seguida conecte a câmara de pneu. Na outra extremidade do **tee** conecte o restante da tubulação de 1/4" (6 mm) e na extremidade final da tubulação conecte a válvula com registro de 1/4" (6 mm).
- ▶ Feche completamente o bico do galão com um pedaço da sacola plástica e passe fita adesiva ao redor para vedar a entrada de ar.
- ▶ Confira a seguir como deve ficar a montagem final do mini biodigestor.
- ▶ Para aumentar a temperatura dentro do biodigestor e evitar que a incidência de luz solar estimule a criação de algas, prejudicando a produção de biogás, é recomendável pintar toda a parte externa do galão com tinta de cor preta.

Preparação do substrato para o Biodigestor

- ▶ Para iniciar a operação do biodigestor é necessário primeiramente preparar o substrato. Dentro de um balde plástico, coloque cerca de 8 a 9 litros de esterco de animal ou o material desejado, adicione água na mesma proporção e misture bem até ficar homogêneo.
- ▶ Independente do matéria orgânica que será utilizada no biodigestor, na primeira carga, sempre utilize dejetos de gado ou suínos para iniciar o processo.
- ▶ Retire o cap de tubulação de entrada do biodigestor e com o auxílio do funil despeje aos poucos todo o substrato contido no balde. Feche novamente a tubulação de entrada com o cap.
- ▶ Certifique-se de que a tubulação de saída esteja fechada com o cap. Nas próximas incorporações de substrato no biodigestor o tubo de saída deve estar aberto, sem o cap, para permitir a saída da matéria orgânica já digerida. Este material deve ser coletado e pode ser utilizado como **biofertilizante** para adubar plantas, não sendo recomendado o seu uso em vegetais para consumo humano.
- ▶ Após a primeira carga alimente o biodigestor diariamente com 1,2 litros de matéria orgânica misturado com água. Lembre, 0,5 kg de matéria orgânica, mas 0,5 litros de água, mistura no balde e depois coloca dentro do biodigestor.
- ▶ Deixe o biodigestor em um local seguro e exposto ao sol durante uma a duas semanas, pois a primeira produção de biogás é mais lenta.
- ▶ A produção esperada será entre 3 e 7 litros de biogás por dia.

Proposta: Faça um mini relatório da atividade experimental.

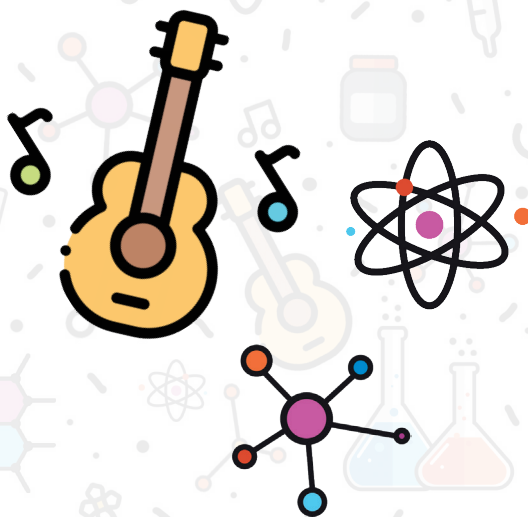
Para acessar o site da Empresa BGS Equipamentos [clique aqui](#)

Para acessar a Atividade Experimental [clique aqui](#)

Para acessar a sequência didática completa [clique aqui](#)

Para melhor acompanhamento das atividades, faz-se necessário o uso de um material que possa servir de suporte e cronograma para os alunos, ou seja, um roteiro pedagógico. Para Farias (2019), o roteiro de estudos vai auxiliar diretamente na aprendizagem, pois é um material elaborado de forma intencional, planejado de forma reflexiva pelo professor para orientar os alunos, assim, fazendo com que os sujeitos possam se engajar de forma autônoma no desenvolvimento de estratégias de sistematização, alcançando os objetivos da aprendizagem proposto pelo professor.

Para acessar o roteiro pedagógico [clique aqui](#)



Considerações Finais

Sabendo do contexto social, econômico e político das escolas públicas brasileiras, a proposta se torna bastante desafiadora. Já que não é tão fácil buscar motivação e interesse dos alunos que estão mergulhados em condições diversas do seu cotidiano. Assim, para suprir essas dificuldades, o objetivo dessa proposta é detalhar os procedimentos metodológicos e os ambientes que podem ser aplicados. Destarte, espera-se contribuir significativamente com a realidade das escolas públicas.

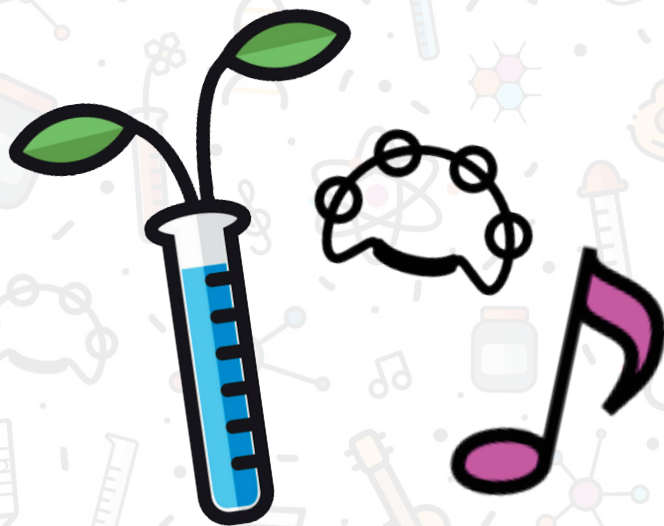
Mediante isso, para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, essa proposta vem com o intuito de oferecer uma formação escolar dinâmica, reflexiva, crítica e autônoma. Destacamos ainda, a importância da sequência didática no desenvolvimento do conhecimento, relacionado ao conteúdo de estudo dos gases, a fim de favorecer e contribuir para uma aprendizagem apropriada, fugindo um pouco do ensino tradicional e pragmático.

Assim, informamos que essa sequência didática pode ser aplicada de modo EAD ou presencial, contudo, que o professor interaja com o seu aluno, seja nos encontros online ou face a face, nesse processo de socialização do conhecimento. A proposta desenvolve atividades que, corriqueiramente, não são usadas nas aulas de Química, seja pela falta de recursos físicos, falta de formação continuada ou mesmo a obrigação do sistema educacional para o cumprimento do currículo, determinando prazos. Cabe ao professor, em meio a tantas demandas, refletir como abordar a proposta didática em suas aulas de Química.

É importante ao iniciar a proposta, fazer uma investigação prévia

dos alunos sobre o que eles entendem sobre o conteúdo, considerando suas vivências e domínio empírico sobre o assunto, pois tal ato ajudará na reflexão da metodologia que vai ser abordada e se precisa de uma ressignificação dos demais momentos.

Desse modo, recomendamos essa proposta didática baseada na utilização dos recursos didáticos, com a inserção da música e usando o contexto social do aluno, para que, professores e alunos reconheçam seus potenciais e percebam a importância do seu conhecimento de mundo.



Referências

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (Eds.). Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), Madrid: OEI, 2003.

FARIAS, M. S. F. **Design Thinking na elaboração de um produto educacional: roteiro de aprendizagem – estruturação e orientações.** 2019 156 P.:IL. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, 2019.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R.; BARBOSA, R.; SANTOS, V. T. 2009. Validação de sequências didáticas: uma abordagem CTS no ensino da química. **Enseñanza de las Ciencias**, número extra, VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 2881-2886, 2009.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, 2001.

JUNIOR, W. E. F; LAUTHARTTE, L, C. Música em Aulas de Química: Uma Proposta para avaliação e a problematização de conceitos. **Ciência em Tela**, Volume 5, Número 1, 2012.

MARTINS, E. T. L. A música na escola. **Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia das Faculdades OPET**. Bom Retiro, Curitiba - PR. nº1, v. 8, 2014.

SOUZA, J.S.A.; BATINGA, V.T.S. Validação de uma sequência didática de química a partir de aspectos da teoria da atividade de Leontiev e da teoria da assimilação por etapas dos conceitos e ações de Galperin. **Revista Amazônica**. Ano 6. v.16 (2) p.342-368. 2013.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: **Art-med**, 1998

