



O TEMA ETANOL EM DUAS SD COM APLICAÇÕES REMOTO E PRESENCIAL: ABORDAGEM CTSA COM VISTA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA



**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA**

Diego Bevalli

ISBN 978-65-86361-79-7



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA

Mestrado Profissional em Química

Diego Bevalli Broseguini
Paulo Rogério Garcez de Moura
Denise Rovo de Sena

O TEMA ETANOL EM DUAS SD COM APLICAÇÕES REMOTO E PRESENCIAL: ABORDAGEM CTSA COM VISTA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Guia Didático – Nº 06

Grupo de pesquisa



Edifes
ACADÊMICO

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo

VILA VELHA

2020



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS VILA VELHA

Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha, Espírito Santo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

Diego Becalli Broseguini

BROSEGUINI, DIEGO BECALLI; SENA, DENISE ROCCO DE; MOURA, PAULO ROGERIO GARCEZ DE. "O TEMA ETANOL EM DUAS SD COM APLICAÇÕES REMOTO E PRESENCIAL: ABORDAGEM CTSA COM VISTA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA" IFES, 2020.

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós Graduação Profissional em Química em Rede Nacional ProfQui do Campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Química.

Aprovado em 04 de dezembro de 2020.

COMISSÃO EXAMINADORA

Denise Rocco de Sena

Dra. Denise Rocco de Sena

Instituto Federal do Espírito Santo

Paulo R. Garcez de Moura

Dr. Paulo Rogerio Garcez de Moura

Universidade Federal do Espírito Santo

Ana Raquel S. de Medeiros Garcia

Dra. Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia

Instituto Federal do Espírito Santo

Sandra Aparecida Duarte Ferreira

Dra. Sandra Aparecida Duarte Ferreira

Universidade Federal do Espírito Santo



Material didático público para livre reprodução. Material bibliográfico eletrônico.



Edifes
ACADÊMICO



INSTITUTO FEDERAL
ESPIRITO SANTO

Biblioteca Campus Vila Velha

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Quezia Barbosa de Oliveira Amaral CRB6-590

I59t Instituto Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação
Profissional em Química.

O tema etanol em duas SD com aplicações remoto e presencial:
abordagem CTSA com vistas a alfabetização científica. / Diego
Becalli Broseguini, Denise Rocco de Sena, Paulo Rogério Garcez de
Moura. Vila Velha: Edifes Acadêmico, 2020.
88 p. : il. col. (Série Guia Didático, n. 06).

Inclui Bibliografia.
ISBN 978-65-86361-79-7

1. Etanol. 2. Combustível renovável. 3. Alfabetização científica. I.
Broseguini, Diego Becalli. II. Sena, Denise Rocco de. III. Moura,
Paulo Rogério Garcez de. IV. Instituto Federal do Espírito Santo –
Campus Vila Velha. V. Título.

CDD: 662

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Pró-Reitoria de Extensão e Produção
Av. Rio Branco, no 50, Santa Lúcia Vitória – Espírito Santo CEP 29056-255
Tel.+55 (27)3227-5564
E-mail:editoraifes@ifes.edu.br



Mestrado Profissional em Química

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Campus Vila Velha

Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha

Espírito Santo – CEP: 29106-010

Comissão Científica

Prof. Dra. Denise Raso de Sena – orientadora

Prof. Dr. Paulo Rogerio Garcez de Moura – coorientador

Coordenação Editorial

Os autores.

Revisão do Texto

Os autores.

Capa e Editoração Eletrônica

Os autores.

Produção e Divulgação

Mestrado Profissional em Química

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo



MINICURRÍCULO DOS AUTORES



Diego Becalli Broseguini: Possui licenciatura plena em Química pela Universidade Federal do Espírito Santo (2010) e mestrado profissional do Programa de Pós-graduação Profissional em Química em Rede Nacional (ProfQui) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo -campus Vila Velha -Ifes (2020). Professor de química da rede particular de ensino do Espírito Santo, com experiência em ensino de Química no Ensino Médio.



Denise Rocco de Sena: Professora Titular do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), já atuou como coordenadora de curso, Diretora de Ensino e Diretora Geral. Atualmente é Professora e Orientadora no Mestrado Profissional em Química (PROFQUI) e atua como Diretora Técnico-científica da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES).



Paulo Rogerio Garcez de Moura: Professor adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e professor colaborador do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Graduado em química e especialista em educação pela Universidade de Cruz Alta. Mestre em filosofia pela Universidade Federal de Santa Maria e doutor em educação em ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).



SUMÁRIO

1 - APRESENTAÇÃO.....	01
2 - INTRODUÇÃO.....	03
3 - ETANOL.....	05
4 - MOVIMENTO CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE – CTSA.....	11
5 - ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	14
6 - O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL EM TEMPOS DE PANDEMIA.....	18
7 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA E 3 MOMENTOS PEDAGÓGICOS 3MP).....	20
8 - AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS.....	23
9 - RESULTADOS DAS VALIDAÇÕES DAS SD.....	74
10 - REFERÊNCIAS.....	78
11 - APÊNDICE A – Instrumento de validação das sequências didáticas no formato presencial e remoto.....	83
12 - APÊNDICE B – Item G do instrumento de validação a priori da sequência didática no formato remoto.....	87



I-APRESENTAÇÃO

A Química é uma ciência que está constantemente presente em nossa sociedade, em produtos consumidos, em medicamentos e tratamentos médicos, na alimentação, nos combustíveis, na geração de energia, nas propagandas, na tecnologia, no meio ambiente, nas consequências para a economia e assim por diante. Portanto, exige-se que o cidadão tenha o mínimo de conhecimento químico para poder participar na sociedade tecnológica atual.

O objetivo deste Guia Didático é fornecer ao professor ferramentas que possam servir de apoio para impulsionar a divulgação e propagação da importância da Química em nosso cotidiano. O tema escolhido, Etanol, se faz importante em função do constante crescimento do uso de combustíveis renováveis no Brasil e no mundo e será relacionado com a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA) através de duas sequências didáticas.

A sequência no formato presencial conta com atividades experimentais, discussões em grupo com participação de outras disciplinas e visita técnica. Já a sequência no formato remoto conta com recursos tecnológicos que irão auxiliar o professor na aplicação das atividades tais como: página da WEB para cada atividade, assistente virtual, gravação de experimentos, jogos relacionados ao tema, entre outros.

As sequências podem ser aplicadas nos formatos presencial, remoto ou híbrido, de acordo com as necessidades dos estudantes e as condições de trabalho do professor. Assim, esta proposta é versátil e pode contribuir principalmente em situações onde a visita técnica ou experimentos não podem ser realizados sem prejuízo da proposta de alfabetização científica numa abordagem CTSA.

Boa leitura e ótimo trabalho!

Os autores.



2-INTRODUÇÃO

Em geral a formação docente em química tende a privilegiar uma perspectiva técnica, entendendo a atividade docente ligada a apenas à resolução de problemas pela aplicação de teorias e técnicas, desconsiderando as circunstâncias reais, a relação que deveria existir entre teoria e prática e mantendo um caminho paralelo entre a formação pedagógica e a específica (SCHNETZLER, 2002).

Apesar de a matriz curricular ter sofrido mudanças ao longo dos últimos anos, muitos profissionais que atuam nas redes pública e particular de ensino são formados pela antiga matriz, sendo assim, passaram por uma formação deficiente em diversos aspectos que envolvem ensino de química.

Para Almeida e Biajone (2007), é necessário que os cursos de formação inicial e os professores formadores promovam novas práticas e novos instrumentos de formação, como estudos de caso e práticas, estágios de longa duração, memória profissional, análise reflexiva, problematizações entre outros.

Nesse sentido, é importante refletir sobre a formação dos professores de química. Se a formação do professor não for adequada e o mesmo não possuir oportunidades de formação continuada, os obstáculos para um ensino de química inovador, contextualizado e adequado às questões sociocientíficas serão cada vez maiores e os estudantes formados por esses professores não terão a oportunidade de utilizar o conhecimento de forma crítica o que possibilita melhorias em seu cotidiano.

As sequências didáticas produzidas no presente guia estão baseadas nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) e possuem ao longo de suas atividades o enfoque CTSA com potencial para promover a Alfabetização Científica, a partir de avaliações realizadas por grupos distintos de professores.



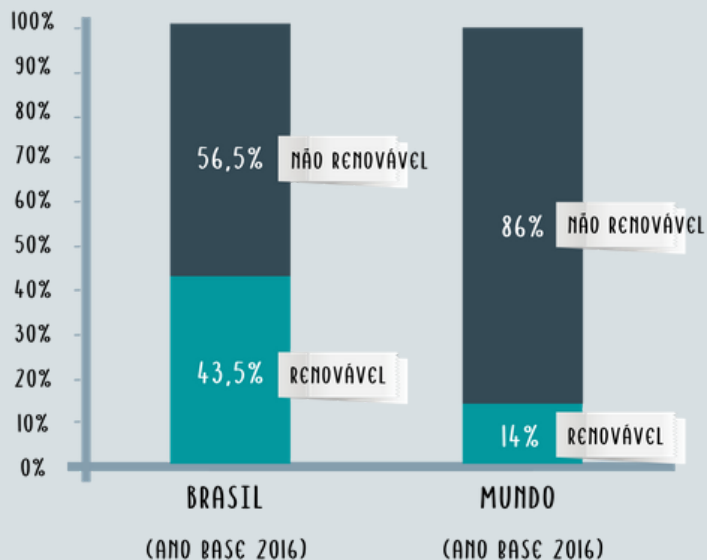
3-ETANOL

3.1 Etanol e seus aspectos ambientais

Para Pacheco (2011) o etanol é uma alternativa para diminuir problemas ambientais e energéticos no mundo em razão da escassez e alta dos preços dos combustíveis fósseis e da poluição por eles causada.

O Brasil encontra-se em uma posição destacada no que se refere à produção de etanol, por apresentar vantagens na tecnologia de produção, liderança na agricultura de energia e mercado de biocombustíveis sem ampliar a área desmatada ou reduzir a área destinada à produção de alimentos. Segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE 2019), mostrados na figura 1, a matriz energética do Brasil é mais renovável que a mundial.

Figura 1 - **Matrizes Energéticas do Brasil e Mundial**



Fonte: EPE, 2019

Com a disparada nos últimos anos das cotações do petróleo, o preço da gasolina nas refinarias está aumentando, como pode ser observado na figura 2, onde é representada a evolução dos preços dos combustíveis nos postos.



A gasolina e o diesel são derivados do petróleo e, portanto, provém de uma fonte não renovável de energia que, segundo Goldemberg e Lucon (2007), são consideradas assim por levarem um extenso tempo geológico para sua reposição e o etanol, produzido no Brasil principalmente a partir da cana-de-açúcar, provém de fonte renovável, que segundo os mesmos autores, são fontes repostas imediatamente pela natureza; é o caso dos potenciais hidráulicos (quedas d'água), eólicos (ventos), a energia das marés e das ondas, a radiação solar e o calor do fundo da Terra (geotermal).

A biomassa também é uma fonte renovável de energia e engloba diversas subcategorias, desde as mais tradicionais (como a lenha e os resíduos animais e vegetais) até as mais modernas (como o etanol para automóveis, biodiesel, bagaço de cana para cogeração energética e gás de aterros sanitários utilizados para a geração de eletricidade).



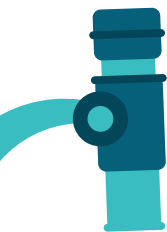
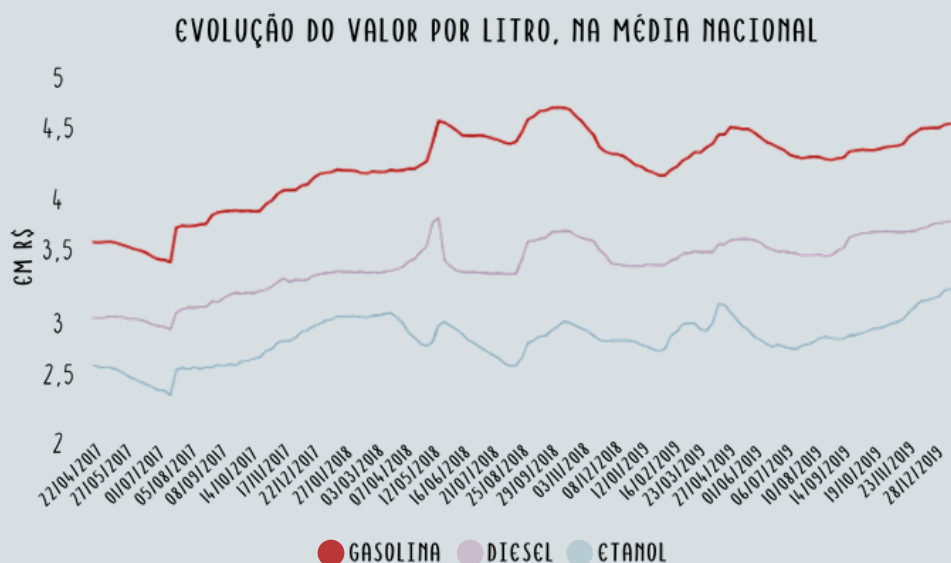


Figura 2 - **Evolução do valor do Etanol, Gasolina e Diesel**



Fonte: ANP (2019)



3.2 Características Químicas Etanol

O etanol, cuja fórmula molecular é C_2H_6O , é um líquido incolor com peso molecular 46,07 u (unidades de massa atômica) e, segundo Pereira e Andrade (1998) tem sido descrito como um dos mais peculiares compostos orgânicos contendo oxigênio, dado sua combinação de propriedades como solvente, germicida, anticongelante, combustível, depressivo, componente de bebidas, além de grande versatilidade como intermediário químico para outros produtos. Sob condições ordinárias, é um líquido incolor e claro, volátil, inflamável, possuindo um odor agradável e característico.

Suas propriedades físicas e químicas dependem primeiramente do grupo hidroxila, -OH, o qual imputa polaridade à molécula, além de promover interações intermoleculares via ligações de hidrogênio. Essas duas características ocasionam as diferenças observadas entre os álcoois de baixo peso molecular (incluído o metanol e o etanol) e os respectivos hidrocarbonetos.





Estudos de espectroscopia no infravermelho mostram que, no estado líquido, as ligações de hidrogênio são formadas pela atração do hidrogênio da hidroxila de uma molécula pelo oxigênio da hidroxila da outra molécula. Tal efeito de associação faz com que o etanol no estado líquido se comporte como um dímero. No estado gasoso, entretanto, ele é um monômero.

Atkins (2001) afirma que: o Etanol é um dos mais conhecidos compostos do grupo dos álcoois, possuem moléculas polares e podem ceder seus prótons em certos solventes, mas suas bases conjugadas são tão fortes que eles não são ácidos em água. O autor declara ainda que as fórmulas dos álcoois são derivadas da água pela substituição de um dos átomos de hidrogênio por um grupo orgânico. Como a água, eles formam ligações de hidrogênio intermoleculares.

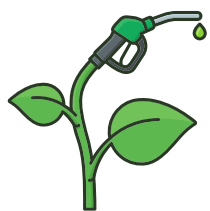
O etanol pode ser usado como combustível de veículos em três maneiras: etanol comum, etanol aditivado e etanol misturado a gasolina. Segundo Ribeiro (2013, p.5):

“

O etanol é um biocombustível altamente inflamável que pode ser obtido a partir da cana-de-açúcar, do milho, da beterraba, da mandioca, da batata, sendo a cana mais utilizada devido a sua maior produtividade diante das outras culturas. Ele pode ser utilizado puro ou misturado com gasolina.

”

O etanol comum é o álcool hidratado, mistura de álcool e água que precisa, segundo a ANP (2019), ter de 92,5% a 95,4% de graduação alcoólica. O etanol aditivado é o álcool hidratado com aditivos que proporcionam melhor rendimento e um desgaste menor do motor. Já o etanol misturado a gasolina é o álcool anidro, álcool com graduação alcoólica de no mínimo 99,6%, praticamente álcool puro. Atualmente, a proporção de álcool anidro misturada a gasolina brasileira está estipulada em 27%.



Outra importante utilização para o etanol está na produção de álcool em gel para combate a COVID -19, que segundo Brasil (2020) é uma doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que apresenta um quadro clínico que varia de infecções assintomáticas a quadros respiratórios graves.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a maioria dos pacientes com COVID-19 (cerca de 80%) podem ser assintomáticos e cerca de 20% dos casos podem requerer atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória e desses casos aproximadamente 5% podem necessitar de suporte para o tratamento de insuficiência respiratória (suporte ventilatório).

Segundo o Conselho Federal de Química (CFQ, 2020), o álcool gel, por ser considerado antisséptico, ajuda na prevenção ao contágio pelo coronavírus e sua indicação pauta-se nas medidas de prevenção ao contágio de doenças respiratórias. Estudos demonstram melhor eficácia do produto em soluções 70%, que é o recomendado pela ANVISA para os serviços de saúde brasileiros e o indicado pela OMS na Lista de Medicamentos Essenciais e não se recomendam opções como etanol combustível ou de bebidas alcoólicas para sua substituição.

Apesar do combustível e das bebidas alcoólicas possuírem álcool etílico em suas composições, cada produto apresenta graduação alcoólica própria, é pensado para uma finalidade específica e suas formulações contém outras substâncias adicionadas exatamente para tais fins, podendo provocar reações indesejáveis na pele ou danificar superfícies, além de não possuírem garantia de eficácia germicida.





4-MOVIMENTO CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE – CTSA

A abordagem CTSA configura-se como uma postura de relação entre o professor, o objeto, o estudante, que favorece a construção de atitudes, valores e ações para a resolução de problemas em seu ambiente cotidiano aplicando os conhecimentos científicos.

O tema Etanol contempla os saberes necessários para tal abordagem, pois possui relação com a ciência, essencial para a compreensão das tecnologias envolvidas nos processos que a sociedade deve compreender para uma participação efetiva e crítica nas questões relativas ao meio ambiente no qual estão inseridas. Desta forma, auxiliaremos na formação dos educandos para que os mesmos tomem decisões e possam agir com responsabilidade individual e coletivamente na sociedade.

O ensino de ciência na perspectiva CTSA busca uma abordagem conceitual de relevância social e ambiental, associada principalmente a ciência e tecnologia, com a intenção de discutir questões éticas referentes ao desenvolvimento científico, enfatizando questões ambientais, promovendo a educação ambiental, e a necessidade de uma avaliação crítica-reflexiva com relação científica-tecnológica na sociedade (PINHEIRO, SILVEIRA E BAZZO, 2007; SANTOS, 2008).

Santos (2008) defende que inserir a abordagem de temas CTSA no ensino de ciências com uma perspectiva crítica significa ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e discutir em sala de aula questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais.

Essas discussões envolvem valores e atitudes, mas precisam estar associadas à compreensão conceitual dos temas relativos a esses aspectos sócios científicos, pois a tomada de decisão implica a compreensão de conceitos científicos relativos à temática em discussão. A figura 3 mostra a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

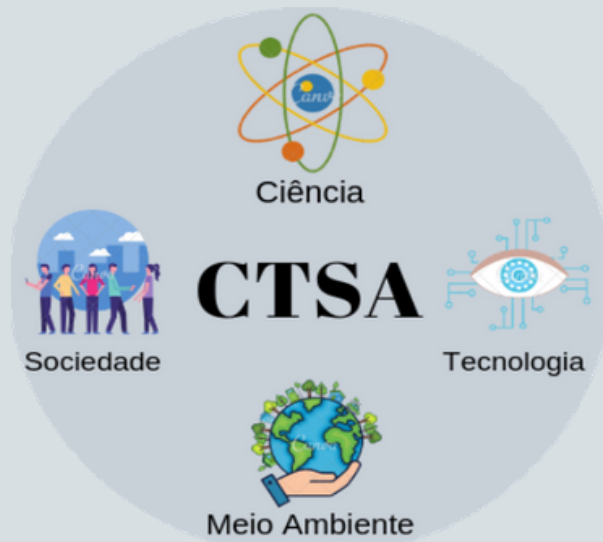
Para que a abordagem CTSA seja aplicada nas escolas, é preciso ações transformadoras no ambiente escolar, que passam por mudanças nos modelos de formação da maior parte dos professores, onde o ensino é baseado em repetição e memorização. Especificamente, no Ensino de Ciências, o objetivo do enfoque CTSA, Auler nos diz:

“

Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana e abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social; abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da tecnologia e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico. (AULER, 1998, p.1)

”

Figura 3 - **Relação CTSA**



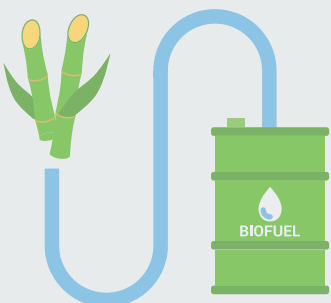
Fonte: Próprio autor (2019)

5-ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Para Chassot (2010), a alfabetização científica é considerada como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer a leitura do mundo onde vivem. Ainda segundo o autor, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo para melhor.

Chassot (2003) traz ainda a exigência que os alfabetizados em língua materna possam ser cidadãos e cidadãos críticos, em oposição, por exemplo, àqueles que Bertolt Brecht classifica como analfabetos políticos, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor.

Segundo Saserron e Carvalho (2011) a alfabetização científica está estruturada em eixos denominados de i) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; ii) compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e iii) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.



O primeiro desses três eixos, a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, segundo Saserron e Carvalho (2011, p.75) possui relação com:

“

[...] a possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia. Sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.

”

O segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e, segundo Saserron e Carvalho (2008, p. 76):



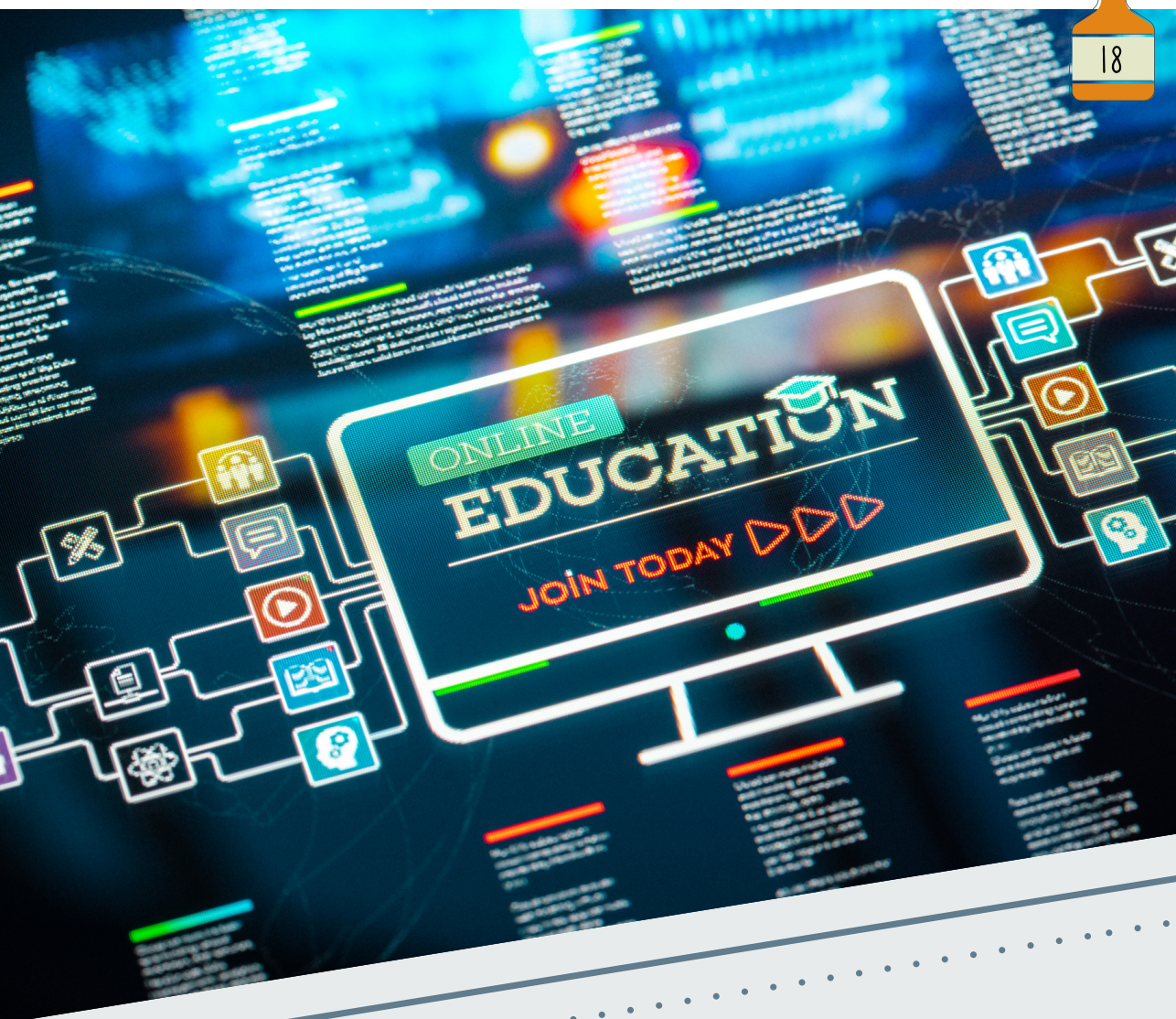
Reporta-se, pois, à ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. Com vista para a sala de aula, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, esse eixo fornece-nos subsídios para que o caráter inerente às investigações científicas seja colocado em pauta. Além disso, deve trazer contribuições para o comportamento assumido por alunos e professor sempre que defrontados com informações e conjunto de novas circunstâncias que exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão.

O terceiro eixo estruturante da Alfabetização Científica compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente e, segundo Saserron e Carvalho (2008, p. 76):



Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. Assim, este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos. O trabalho com este eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta.


Sasseron e Carvalho (2011) afirmam ainda que as pesquisas têm nos indicado a Alfabetização Científica (AC) como elemento norteador no ensino de ciências e propõem indicadores para avaliar se a AC está em processo. Estes são baseados em competências próprias das ciências e do fazer científico em que se busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele.



6-0 ENSINO REMOTO EMERGENCIAL EM TEMPOS DE PANDEMIA

Segundo Garcia et al. (2020), ensinar remotamente não é sinônimo de ensinar a distância, embora esteja diretamente relacionado ao uso de tecnologia e, nesse caso, digital. O ensino remoto permite o uso de plataformas já disponíveis e abertas para outros fins, que não sejam estritamente os educacionais, assim como a inserção de ferramentas auxiliares e a introdução de práticas inovadoras. A variabilidade dos recursos e das estratégias bem como das práticas é definida a partir da familiaridade e da habilidade do professor em adotar tais recursos.

Ainda segundo a autora, ensinar remotamente permite o compartilhamento de conteúdo escolares em aulas organizadas por meio de perfis (ambientes controlados por login e senha) criados em plataformas de ensino, como, por exemplo, Sigaa e Moodle, aplicativos como Hangouts, Meet, Zoom ou redes sociais.



No contexto da pandemia da Covid-19, surgiu o Ensino Remoto Emergencial (ERE) que apresenta como uma possibilidade concreta para garantir a continuidade do processo ensino-aprendizagem dos estudantes. No entanto, a adoção dessa solução temporária demanda, além da garantia dos meios e das condições materiais para implementação da proposta, reflexões sobre os processos pedagógicos que constituem as práticas de ensino e de avaliação nas diferentes atividades.

Segundo Behar (2020), o ensino presencial físico precisou ser transposto para os meios digitais. No ERE, a aula ocorre num tempo síncrono (seguindo os princípios do ensino presencial), com videoaula, aula expositiva por sistema de webconferência, e as atividades seguem durante a semana no espaço de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) de forma assíncrona. A presença física do professor e do aluno no espaço da sala de aula presencial é “substituída” por uma presença digital numa aula online, o que se chama de ‘presença social’.



7-SEQUÊNCIA DIDÁTICA E 3 MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP)

De acordo com Zabala (1998, p.18), toda prática pedagógica exige uma organização metodológica para a sua execução. A aprendizagem do aluno se concretiza a partir da intervenção do professor no cotidiano da sala de aula e o autor define sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.”

Oliveira (2013, p. 39) define sequência didática como “um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem”.

Pode-se perceber que para os autores citados uma SD deve ser construída a partir de objetivos bem claros para os professores e alunos, que serão peças fundamentais para o processo de aprendizagem e construção de novos saberes a partir da aplicação da mesma.

Entre vários objetivos da abordagem temática, Giacomini e Muenchen (2015) destacam como principais: a articulação entre os conteúdos programáticos e os temas abordados, a superação dos principais problemas e entraves do contexto escolar, a produção de ações investigativas e problematizações dos temas estudados, o instigar o estudante a pensar de forma contextualizada com sua realidade e fazer com que se torne ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, os três momentos pedagógicos (3MP) se constituem como uma metodologia de ensino que utiliza a abordagem temática na perspectiva dialógico-problematizadora de Freire (2016). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), propõem uma metodologia de ensino em sala de aula pautada nessa perspectiva Freireana, a ser realizado em três momentos específicos e diferenciados, os quais denominaram de 3MP, descritos no esquema apresentado na Figura 4.





Figura 4 - **Representação esquemática dos três momentos pedagógicos**

3 MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP)		
1- Problematização (PI)	2- Organização do Conhecimento (OC)	3- Aplicação do Conhecimento (AC)
<p>O professor deve partir de alguma situação que contemple a realidade dos alunos.</p> <p>Apresentar determinada situação e a partir dela introduzir os conceitos científicos a serem trabalhados.</p> <p>Os alunos devem ser desafiados a compartilharem o que pensam e/ ou sabem a respeito do assunto.</p> <p>O professor tem o papel de mediar a discussão e coordenar, levantando questionamentos, dúvidas sobre o assunto, fortalecendo a discussão, tendo papel mais questionador do que portador de respostas. O objetivo desse momento é que o aluno tenha uma visão geral e crítica sobre o assunto.</p>	<p>É o momento em que o professor trabalha com os alunos os conhecimentos científicos selecionados para aprofundamento e conhecimento sobre o tema discutido na PI.</p> <p>O aluno deve ser desafiado a resolver problemas e atividades que o coloque a pensar, refletir e agir para que possa resolvê-los e se aproprie dos conhecimentos.</p>	<p>É o momento em que é realizada a sistematização do conhecimento.</p> <p>O aluno deve ser capaz de empregar o conhecimento que aprendeu em situações reais, situações da sua vivência a fim de resolver problemas e determinadas atividades.</p> <p>Articulando assim, os conhecimentos científicos com situações.</p>



Fonte: Adaptado de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).



etanol

8-AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

8.1- FORMATO PRESENCIAL

Tabela 1: **Cronograma de Atividades**



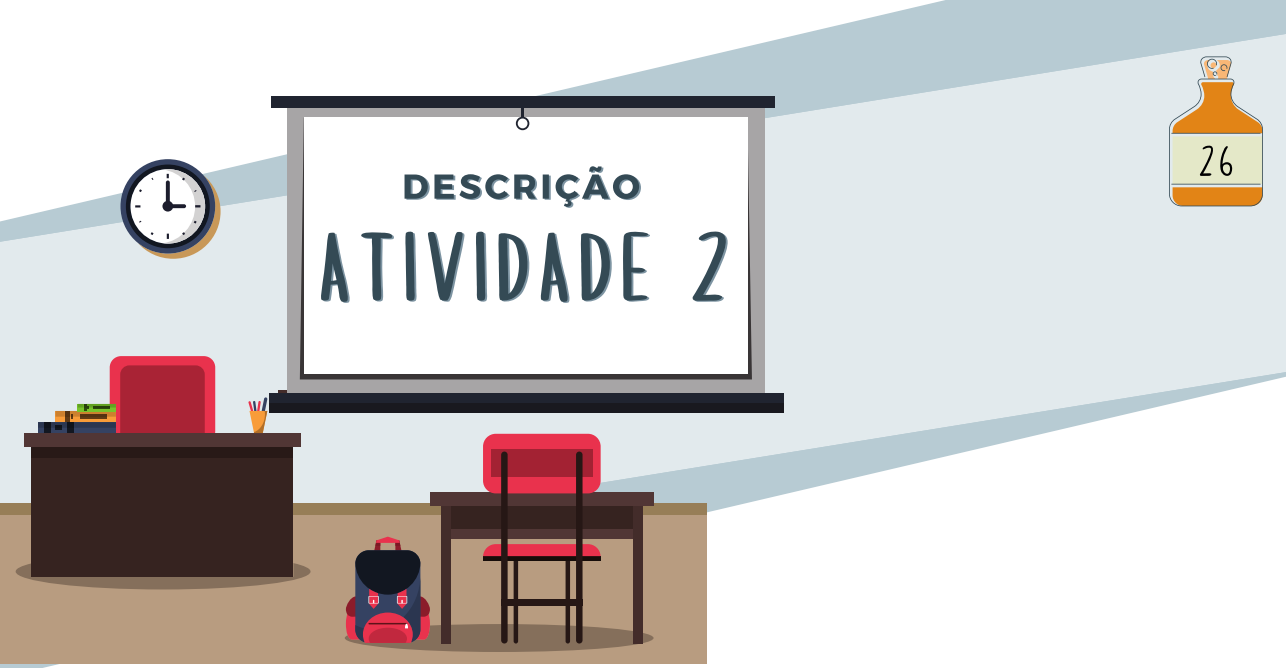
ATIVIDADE	LOCAL/ DURAÇÃO/ No DE AULAS	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE
ATIVIDADE 1	Sala de Aula/ 50 minutos/ 1 aula	Apresentar os objetivos da sequência didática a ser aplicada e a temática a ser discutida; Organização dos grupos.
ATIVIDADE 2	Sala de Aula/1h e 40 minutos/ 2 aulas	Apresentação das charges e da música “Movido a álcool”.
ATIVIDADE 3	Sala de Aula/50 minutos/ 1 aula	Análise das respostas dadas as perguntas da aula anterior.
ATIVIDADE 4	Laboratório de Química1h e 40 minutos/ 2 aulas	Etanol e suas propriedades Físicas e Químicas.
ATIVIDADE 5	Sala de Aula/50 minutos/ 1 aula	Análise das respostas dadas as perguntas da atividade 4.
ATIVIDADE 6	Laboratório de Química/50 minutos/ 1 aula	Produção de Etanol.
ATIVIDADE 7	Sala de Aula/1h e 40 minutos/ 2 aulas	Pesquisa, vídeo e apresentações sobre os efeitos da produção de etanol no meio ambiente e sua relação com outros combustíveis.
ATIVIDADE 8	Laboratório de Química /1h e 40 minutos/ 2 aulas	Separação do etanol utilizando o processo de destilação
ATIVIDADE 9	Aula de Campo/ 6 h / Não se aplica	Visita Técnica a Usina de Produção de Etanol.
ATIVIDADE 10	Pátio do Colégio 50 minutos/ 1 aula	Atividades referentes a culminância da SD apresentadas pelos grupos e realizadas em áreas comuns da escola:- Música (Grupo 1), Teatro (Grupo 2). Maquete (Grupo 3).



Os alunos participantes das atividades deverão ser convidados para ir à sala de aula e o professor será apresentado pela direção da escola. Em seguida o professor fala do seu projeto de pesquisa, da importância da participação dos alunos nessa etapa, explica o que é uma sequência didática, e da necessidade da assinatura dos termos consentimento e assentimento livre esclarecido.

Em seguida apresentará de forma esquemática a sequência didática explicando as etapas e o tema escolhido deixando claro que eles serão os pesquisadores, os atores principais no desenvolvimento do tema e que os professores que participarão da sequência serão os orientadores e articuladores das atividades.

O professor responderá as possíveis dúvidas e em seguida entregará os cadernos que serão utilizados como diário de pesquisa e explicará de que forma deverão ser utilizados. Em seguida os alunos deverão ser divididos em grupos e os participantes deverão ser os mesmos até o final da SD. Ao final da aula o professor solicitará que os alunos escrevam individualmente no diário de pesquisa o que entenderam sobre sua participação no projeto, suas responsabilidades e suas expectativas.



A metodologia da problematização surgiu a partir de uma crítica ao ensino tradicional, baseado em aulas expositivas e tendo o professor como centro de um processo de transmissão de conteúdo. Propõe um modelo de aprendizagem cujas características principais são a problematização da realidade e a busca de solução para problemas detectados, possibilitando assim o desenvolvimento do raciocínio reflexivo e crítico do aluno (VASCONCELLOS, 1999).

Nessa perspectiva, e com a intenção de aguçar e motivar os estudantes de maneira mais crítica a pensar e estudar sobre o tema proposto na presente SD, utilizaremos as charges e a música como problematização.

A música pode ser acessada com o link:

 <https://www.youtube.com/watch?v=wDGpH1x4U-I> 

A turma será dividida em grupos criados na atividade anterior. As charges serão projetadas e haverá o incentivo a uma discussão geral sobre as mesmas e depois e cada grupo responderá a pergunta em seus diários de pesquisa:

a- **Quais as diferenças observadas entre as visões dos artistas para o tema etanol como combustível?**



As discussões dos alunos serão gravadas pelo professor para posterior transcrição e os registros dos alunos serão realizados no diário de pesquisa. Após as respostas em relação as charges, os alunos ouvirão a música e responderão a seguinte pergunta:

b- Qual sua interpretação sobre os aspectos abordados na letra da música em relação ao etanol?

As discussões dos alunos serão gravadas pelo professor para posterior transcrição e os registros dos alunos serão realizados no diário de pesquisa.

Charges, Figura e Música da problematização:




Etanol, dos canaviais brasileiros para o mundo, contribuindo para reduzir o aquecimento global, aquecendo a economia nacional.

Fonte: Galvão (2012)

Movido a Álcool - Raul Seixas

Diga, seu dotô as novidades
 Já faz tempo que eu espero
 Uma chamada do senhor
 Eu gastei o pouco que eu tinha
 Mas plantei aquela cana
 Que o senhor me encomendou
 Estou confuso e quero ouvir sua palavra
 Sobre tanta coisas estranha acontecendo sem parar
 Por que que o posto anda comprando tanta cana
 Se o estoque do boteco

Derramar cachaça em automóvel
 É a coisa mais sem graça
 De que eu já ouvi falar
 Por que cortar assim nossa alegria
 Já sebandando que o álcool também vai ter que acabar?
 Veja, um poeta inspirado em Coca-Cola
 Que poesia mais estranha ele iria expressar?
 É triste ver que tudo isso é real
 Porque assim como os poetas
 Todos temos que sonhar

Para finalizar cada grupo deverá preparar uma apresentação em slide com as repostas das perguntas. Esta atividade deverá ser realizada fora da sala de aula e deverá ser apresentada na atividade 3.



Essa atividade se caracteriza como interdisciplinar pois contará com professores de outras disciplinas. Os grupos apresentarão suas repostas às perguntas e será promovida uma discussão sobre os aspectos sociais, ambientais, históricos (como o advento do Proálcool), científicos e tecnológicos representados pelas obras e mediadas por professores e química, geografia e história.

Após as apresentações e discussões os alunos serão convidados novamente a registrar em seus diários de pesquisa as respostas as mesmas perguntas realizadas na atividade anterior:

- a - **Quais as diferenças observadas entre as visões dos artistas para o tema etanol como combustível?**
- b - **Qual sua interpretação sobre os aspectos abordados na letra da música em relação ao etanol?**

Os indicadores de AC serão avaliados a partir das respostas dos alunos registradas no diário de pesquisa e análise das gravações. As opiniões dos professores envolvidos também serão registradas para utilização no projeto de pesquisa.



Os alunos serão divididos em grupos para realizar a atividade experimental. Receberão um roteiro e material para realização dos experimentos.

Previamente à realização de cada experimento o professor irá explicar o procedimento e normas de segurança. Depois de realizado cada experimento os alunos responderão às perguntas relacionadas. Os alunos deverão registrar as respostas e os cálculos no diário de pesquisa a lápis e o professor irá registrar essas respostas por fotografia.

Os alunos levarão o diário de bordo para casa e serão desafiados a pesquisar sobre as respostas e corrigi-las, caso necessário, com caneta vermelha para mostrar ao professor na aula seguinte.

Os experimentos, perguntas e conceitos abordados estão apresentados na tabela 2.





Tabela 2: **Experimentos sobre o Etanol e suas propriedades**

Experimento	Roteiro	Perguntas a serem respondidas e registradas no diário de pesquisa	Conceito químico a ser trabalhado
1- Comparação entre etanol, água e gasolina.	Em três recipientes, de mesmo volume, estarão presentes 10 ml de água, 10 ml de etanol e 10 ml de gasolina comum. O aluno deverá realizar uma análise sensorial (cheiro e viscosidade) e identificar as três substâncias.	Em que aspecto (s) as três substâncias são diferentes com base na análise sensorial? Em que aspectos são iguais? Justifique em termos químicos essas diferenças sensoriais. Realizar uma pesquisa sobre a cor da gasolina.	Pressão de vapor, volatilidade, cor e viscosidade das substâncias.
2- Miscibilidade do etanol em água.	Em um mesmo recipiente, acrescentar os volumes de água e etanol usados do experimento 1.	Água e etanol são completamente miscíveis? Explique o que observou baseado em conceitos químicos?	Interações intermoleculares
3- Miscibilidade do etanol em gasolina.	Misturar 10 ml de etanol com 10 ml de gasolina.	Gasolina e etanol são completamente miscíveis? Explique o que observou baseado em conceitos químicos?	Interações intermoleculares
4- Determinação do teor de Etanol na Gasolina.	Acrescentar 50 ml de água e 50 ml de gasolina em uma proveta	Para que fase o etanol se desloca? Explique. Qual o teor de etanol na gasolina? Quantos litros de etanol estariam presentes em 250000 litros de gasolina vendidas nos postos de combustível? Fazer os cálculos demonstrando o raciocínio utilizado.	Conceitos de proporcionalidade e Interações intermoleculares.



Os grupos deverão apresentar as respostas às perguntas feitas na aula anterior e o resultado da pesquisa sobre a cor da gasolina. O professor de química será mediador das discussões relacionando os conceitos trabalhados às respostas esperadas utilizando Slides que relacionam os conteúdos de forças intermoleculares, viscosidade, pressão de vapor e cor.

Ao final das apresentações e das discussões os alunos deverão responder novamente e com caneta de cor azul em seu diário de pesquisa, as perguntas que eles já haviam respondido na atividade 4 com o propósito de identificar a evolução do conhecimento e os indicadores de alfabetização científica.





Os grupos receberão o roteiro experimental, descrito abaixo e iniciarão o experimento. No procedimento experimental número 2, o sistema ficará em repouso durante 30 minutos e os alunos deverão, durante esse tempo registrar as mudanças ocorridas em seu diário de pesquisa e por fotos além de fazer uma pesquisa acerca da reação ocorrida no processo.

Após os 30 minutos, a discussão em relação ao experimento será retomada com as seguintes perguntas:



O EXPERIMENTO DEMOSTROU UM FENÔMENO QUÍMICO OU FÍSICO?



QUAL OU QUAIS MUDANÇAS EVIDENCIARAM ESSE FENÔMENO?



QUAIS AS MUDANÇAS OCORRIDAS NO SISTEMA REACIONAL?

O Roteiro Experimental para a atividade 6 está apresentado abaixo.

Introdução

O principal método de produção do etanol é por meio da fermentação do melaço da cana-de-açúcar. Essa fermentação é realizada por micro-organismos, principalmente leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, que, na presença da sacarose (açúcar), elaboram uma enzima chamada de invertase que atua como catalisadora da reação de hidrólise da sacarose, transformando-a em glicose e frutose.



Posteriormente, as leveduras atuam enzimaticamente (zimase) sobre os glicídios (açúcares, por exemplo: $C_6H_{12}O_6$), produzem o etanol (C_2H_5OH) e gás carbônico (CO_2).

Materiais e Reagentes

- 100 ml de água morna.
- 15 g de fermento biológico seco.
- 1 litro de Garapa.
- Balança.
- Garrada PET de 2 litros com um furo de tampa.
- Máscaras de proteção.
- Óculos de proteção.

Procedimento

1. Dissolva o fermento biológico em água morna usando o recipiente disponível.
2. Acrescente o caldo de cana (garapa) e deixar em repouso por 30 minutos, inserindo uma bexiga na boca da garrafa.
3. Registrar as mudanças ocorridas em seu diário de pesquisa e por fotos além de fazer uma pesquisa acerca da reação ocorrida no processo e sua representação e analisar a utilização da água morna ao invés da água à temperatura ambiente.
4. Após os 30 minutos, a discussão em relação ao experimento será retomada com as seguintes perguntas:
Pergunta 1: O experimento demonstrou um fenômeno químico ou físico? Qual ou quais mudanças evidenciaram esse fenômeno?
Pergunta 2: Quais as mudanças ocorridas no sistema reacional?

As repostas deverão ser registradas no diário de pesquisa e retomadas na atividade 7 para discussão.



A atividade será dividida em duas partes:

Parte 1

Os alunos serão convidados a realizar uma pesquisa, com duração de 30 minutos, sobre os impactos ambientais da produção de etanol. A orientação será o acesso ao endereço eletrônico:

<http://www.usinasantamaria.com.br/site/index.php/ambiental/>

Uma vez que a atividade 9 da SD será a visita técnica a usina de produção de etanol de Santa Maria. Para orientar a pesquisa os alunos deverão responder as perguntas e registrar no diário de pesquisa:

- a- **Qual a relação entre a quantidade, em volume, de etanol produzido e a área cultivada com cana-de-açúcar?**
- b- **Quais as consequências ambientais da produção de etanol no Brasil?**
- c- **O etanol pode ser considerado, do ponto de vista sustentável, como uma boa alternativa a gasolina?**

Parte 2: Os alunos assistirão a um vídeo com duração de 8 minutos sobre mudanças climáticas, disponível no endereço eletrônico:

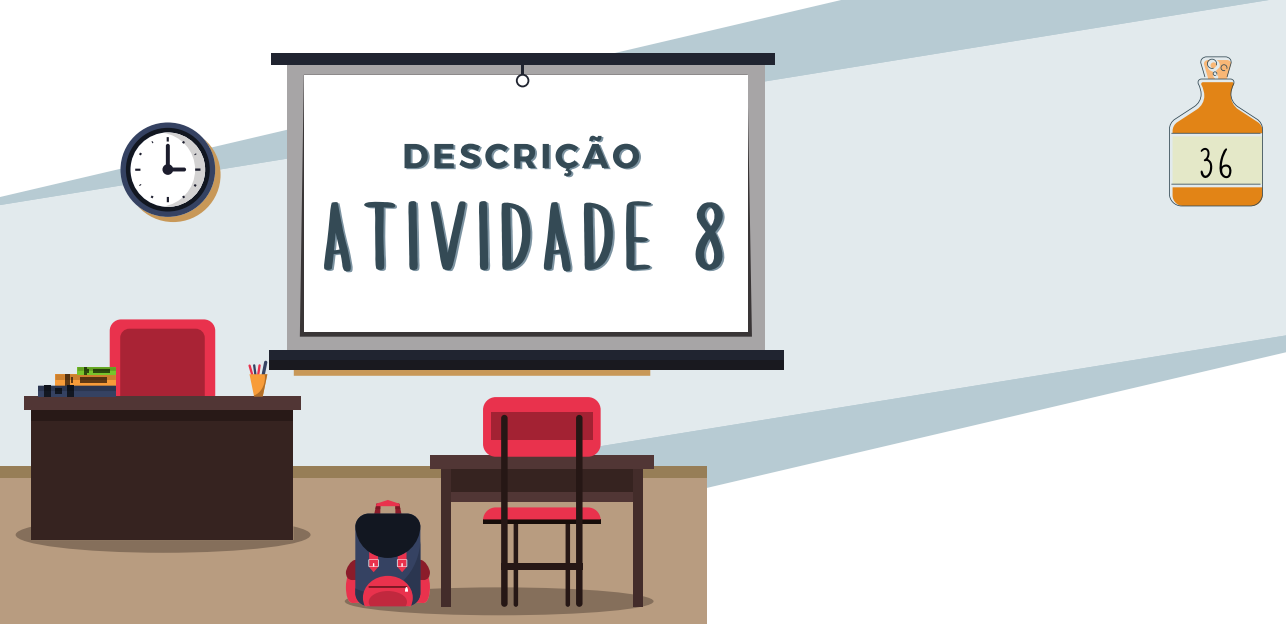
 <http://www.educaclima.mma.gov.br/mudanca-do-clima/> 

E irão pesquisa, com o auxílio da internet, sobre reações de combustão de completa e incompleta dos combustíveis etanol, gasolina e diesel. Para orientar a pesquisa os alunos deverão responder as perguntas e registrar no diário de pesquisa:

Qual dos três combustíveis, gasolina, etanol e diesel, libera por litro de combustível queimado, na reação de combustão completa, maior quantidade de dióxido de carbono?

Quais características levam um combustível a ser classificado como renovável?

As pesquisas das partes 1 e 2 da atividade deverão ser apresentadas e discutidas durante a aula. Os professores de Química e Geografia serão os mediadores da discussão e deverão apresentar, de forma crítica, as vantagens e desvantagens da produção de etanol no Brasil, bem como os aspectos químicos envolvidos nas reações de combustão.



A atividade 8 é uma complementação da atividade 6. Os alunos receberão um roteiro do experimental, descrito abaixo, para dar prosseguimento ao experimento da produção de etanol. O roteiro é baseado no trabalho publicado por Pedreira et al. (2012). O professor abordará novamente as regras de segurança do laboratório. Na atividade os alunos deverão analisar o processo de destilação usado para separar o etanol dos demais componentes da mistura e analisar os fenômenos químicos e físicos ocorridos ao longo de todo o experimento.

Roteiro Experimental para a atividade 8

Introdução

A destilação é um processo físico de separação de misturas homogêneas. Essa técnica é uma das mais aplicadas em laboratórios de Química e baseia-se na diferença de temperatura de ebulição entre as substâncias que compõem a mistura.

Materiais e Reagentes

- Garrafa (vidro) de 200 mL de leite de coco.
- Garrafa (pet) de 500 mL cheia de água gelada acoplada em uma mangueira de nível conectada ao vidro de leite de coco.
- Tampa para pote de creme facial.
- Cabo de vassoura acoplado a uma tábua de madeira, juntamente com duas hastes de coador para café.
- Lamparina composta por um vidro de medicamento, tampinha de garrafa de cerveja e algodão.
- Máscaras de proteção.
- Óculos de proteção.

Procedimento



- 1- Fazer um furo pequeno na lateral inferior da garrafa pet de 500 mL para passagem da mangueira que foi introduzida pelo gargalo, o furo foi vedado com cola epóxi.
- 2- Conectar a mangueira no vidro de leite de coco e para não perder os vapores da substância a ser destilada, utilizar uma borracha de sandália tipo havaiana, que será cortada no diâmetro do gargalo para vedar o sistema.
- 3- Fazer em seguida um furo central de mesmo diâmetro da mangueira, que foi inserida na garrafa por meio da borracha.
- 4- Adicionar na garrafa de leite de coco a mistura a ser destilada.
- 5- Molhar o algodão com etanol e acender.

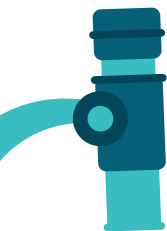
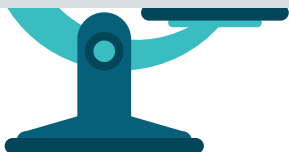


Figura 5 - **Esquema representativo do experimento de produção de etanol**



Fonte: Pedreira et al. (2012)



Durante a realização do experimento o professor de Química abordará os conceitos de Destilação, Processos físicos e químicos, Ponto de Ebulição, Forças intermoleculares e Misturas Azeotrópicas.



Essa atividade propõe a visita técnica a uma usina de produção de etanol. Para os alunos aos quais a SD foi proposta e validada a visita irá ocorrer na usina de Santa Maria, localizada na BA 290, Km 43, Medeiros Neto-BA. É uma empresa dedicada à exploração da cana-de-açúcar e à produção de etanol, localizada no extremo sul da Bahia.

Foi constituída em 2002 e possui como acionista majoritário a Quanti Participações Ltda. que detêm 98% de seu capital, e sua primeira safra ocorreu em 2005. É a maior produtora de álcool da Bahia, com produção de cerca de 81 milhões de litros de etanol por ano. Os alunos farão uma visita técnica orientados pelo professor de Química e profissionais que atuam na usina.

A duração da visita é de cerca de 6 horas, começando pelo plantio da cana de açúcar e todas as etapas envolvidas na colheita e transporte para a usina. Após a visita as áreas plantadas, os alunos serão encaminhados para a área industrial, onde todos os processos envolvidos na produção do etanol serão mostrados, sempre com associações as outras atividades já realizadas na SD.

Durante a visita também serão realizadas palestras sobre a parte ambiental e social que envolvem a usina de Santa Maria e os alunos deverão responder ao final, no diário de pesquisa, perguntas que possuem relação com as atividades já realizadas nas etapas anteriores da SD.

a- **Qual sua percepção sobre a usina em termos ambientais e sociais?**

b- **Quais aspectos científicos verificados no laboratório durante a produção e separação do etanol você observou em forma de tecnologia na usina?**

Faça uma correlação entre o experimento realizado na escola e o que você observou a usina.

Para os professores que aplicarão a SD e não possuem a possibilidade da realização da visita técnica, uma sugestão dos autores é realizar as atividades da SD no formato remoto que trazem um tour virtual por uma usina de produção de etanol bem como um vídeo explicativo sobre o funcionamento da mesma.





A turma será dividida em grupos e os mesmos apresentarão, cada um, uma das atividades que serão propostas. Os grupos não necessitam ser os mesmos das atividades anteriores.

Atividade 1: Produção de uma peça de Teatro sobre o tema

A atividade deverá envolver aspectos sociais envolvidos nos processos produtivos do Etanol. A duração da peça será de 25 minutos. O professor de Artes irá auxiliar os alunos na construção da peça.

Atividade 2: Produção de uma Maquete da usina de produção de Etanol

A atividade deverá envolver aspectos científicos e tecnológicos da produção do etanol. A apresentação será realizada pelos alunos do grupo e os mesmos deverão relacionar, principalmente, os aspectos químicos do processo. O professor de química irá auxiliar os alunos e os materiais usados deverão ser de fácil acesso (caixa de leite, garrafas PET, mangueira, canetas multicores e folha de isopor).

Atividade 3: Produção de uma Música sobre o tema

A atividade deverá envolver aspectos ambientais da produção do etanol. A música deverá ser de autoria dos alunos e os mesmos poderão reproduzir a música usando caixa de som ou com o auxílio de instrumentos musicais. O professor de música auxiliará os alunos.

Cada atividade será apresentada em um dia diferente, durante o horário do recreio e as fotos da visita técnica e dos experimentos realizados ao longo da SD ficarão expostas no mural da escola. A atividade será registrada por meio de filmagens, verificação do comportamento da plateia e anotações, por parte do professor pesquisador, dos comentários da plateia.




8.2- SD no Formato Remoto

Cada atividade da SD conta com uma página na WEB criada exclusivamente para que o aluno possa acompanhar a descrição do professor em relação a mesma, bem como acessar quantas vezes achar necessário para compreender melhor o que será executado. A tabela 3 traz as atividades da SD e os endereços eletrônicos relativos a cada uma delas.

Tabela 3 - **Atividade da SD**

NÚMERO DA ATIVIDADE	ENDEREÇO ELETRÔNICO
1	https://www.mailchi.mp/6d5929c8f745/atividade-sequencia-didatica
2	https://www.mailchi.mp/bf8744a38bd9/problematizacao-quimica
3	https://www.mailchi.mp/17032a8043a2/organizacao-conhecimento
4	https://www.mailchi.mp/f5c8666633b4/vamos-conhecer-o-etanol
5	https://www.mailchi.mp/046f149f3626/conhecimento-quimica
6	https://www.mailchi.mp/943b828dd7e7/conhecendo-fermentacao
7	https://www.mailchi.mp/d4f9f8fd36ed/etanol-meio-ambiente
8	https://www.mailchi.mp/1372473f3a2b/destilacao-etanol
9	https://www.mailchi.mp/fa7b9e9d47cc/etanol
10	https://www.mailchi.mp/8e48e5fdbb41/aplicacao-etanol-quimica

Fonte: própria autoria (2020)



Nas atividades da SD, com exceção das atividades 8 e 10, os alunos deverão responder a perguntas criadas no formulário de atividades do google sala de aula.

Os formulários devem ser criados pelo professor que irá utilizar a SD, uma vez que apresentará as respostas dos alunos as perguntas propostas durante a aplicação de uma respectiva atividade.

O link a seguir traz um vídeo com explicações sobre a criação dos formulários a serem respondidos durante as atividades:

[https:// !\[\]\(c3d993ca47bfe2a953c700506ce31fa0_img.jpg\) drive.google.com/file/d/1NgrL35hgDJ71MHglBuWj68FbONhQgG9-/view?usp=sharing](https://www.drive.google.com/file/d/1NgrL35hgDJ71MHglBuWj68FbONhQgG9-/view?usp=sharing)



Cronograma de Atividades

Tabela 4 - **Cronograma de Atividades**



ATIVIDADE / TÍTULO	LOCAL/ DURAÇÃO/ No DE AULAS	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE
ATIVIDADE 1 / O QUE ESPERAR DA SD?	Sala de Aula Virtual/ 50 minutos/ 1 aula	Apresentar os objetivos da sequência didática a ser aplicada e a temática a ser discutida; Organização dos grupos.
ATIVIDADE 2/ PROBLEMATIZAÇÃO	Sala de Aula Virtual/1h e 40 minutos/ 2 aulas	Apresentação das charges e da música “Movido a álcool”.
ATIVIDADE 3/ /VAMOS ORGANIZAR O CONHECIMENTO?	Sala de Aula Virtual/50 minutos/ 1 aula	Análise das respostas dadas as perguntas da aula anterior.
ATIVIDADE 4/ CONHECENDO O ETANOL	Sala de Aula Virtual/1h e 40 minutos/ 2 aulas	Etanol e suas propriedades Físicas e Químicas.
ATIVIDADE 5/ VAMOS ORGANIZAR O CONHECIMENTO?	Sala de Aula Virtual/50 minutos/ 1 aula	Análise das respostas dadas as perguntas da atividade 4.
ATIVIDADE 6/ CONHECENDO A FERMENTAÇÃO	Sala de Aula Virtual/50 minutos/ 1 aula	Produção de Etanol.
ATIVIDADE 7/ O ETANOL E SUAS REAÇÕES COM O MEIO AMBIENTE E OUTROS COMBUSTÍVEIS	Sala de Aula Virtual/1h e 40 minutos/ 2 aulas	Pesquisa, vídeo e apresentações sobre os efeitos da produção de etanol no meio ambiente e sua relação com outros combustíveis.
ATIVIDADE 8/ DESTILAÇÃO DO ETANOL	Sala de Aula Virtual/1h e 40 minutos/ 2 aulas	Separação do etanol utilizando o processo de destilação.
ATIVIDADE 9/ PROCESSO PRODUTIVO DO ETANOL	Sala de Aula Virtual/50 minutos	Vídeo - Etapas que demonstram o funcionamento da usina de produção de etanol.
ATIVIDADE 10/ APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO	Sala de Aula Virtual/1h e 40 minutos/ 2 aulas	Atividades referentes a culminância da SD apresentadas pelos grupos e realizadas em áreas comuns da escola.- Produção de HQ. (Grupo 1).- Produção de animação (Grupo 2).- Produção de podcast (Grupo 3).



Os alunos participantes das atividades da SD serão convidados para a sala de aula online criada na plataforma Google meet.

O link a seguir traz um vídeo sobre a criação da sala de aula online:

 [https://www.drive.google.com/file/d/1-](https://www.drive.google.com/file/d/1-SjewzD83FIBupZPE4zsYNGCULVvfJ5c/view?usp=sharing)

[SjewzD83FIBupZPE4zsYNGCULVvfJ5c/view?usp=sharing](https://www.drive.google.com/file/d/1-SjewzD83FIBupZPE4zsYNGCULVvfJ5c/view?usp=sharing)



O link da sala de aula online será enviado para o grupo de WhatsApp criado com o título: “SD – Etanol – Geral” e para o endereço eletrônico dos alunos, que já estará devidamente cadastrado em todas as plataformas utilizadas durante a SD. A figura 6 apresenta um exemplo da sala de aula online que será criada e da geração do link. Os participantes acessarão também a página da WEB criada para a atividade 1, onde encontrarão a descrição da atividade e o auxílio da assistente virtual.

Em seguida o professor fala do seu projeto de pesquisa, da importância da participação dos alunos nessa etapa, explica o que é uma sequência didática, e da necessidade da assinatura dos termos consentimento e assentimento livre esclarecido, que serão enviados devidamente assinados ao professor via e-mail para o endereço: sdeadetanol@gmail.com.

O professor que irá utilizar a SD deverá criar seu próprio endereço de e-mail e, a sugestão, é que seja exclusivo para a aplicação da mesma. Em seguida apresentará de forma esquemática a sequência didática explicando as etapas e o tema escolhido deixando claro que eles serão os pesquisadores, os atores principais no desenvolvimento do tema e que os professores que participarão da sequência serão os orientadores e articuladores das atividades.

As ferramentas para a aplicação da SD no formato online também serão apresentadas e treinadas com os alunos no momento da apresentação. Salas virtuais serão criadas para que, em algumas atividades, os alunos possam se reunir em grupos, sendo que cada grupo criado terá um responsável em entrar em contato com o professor caso ocorra algum problema técnico durante a reunião. Cabe também ao professor pesquisador analisar as discussões que serão geradas durante os trabalhos em grupo, bem como iniciar e finalizar as gravações das mesmas.

A figura 7, apresenta um exemplo da criação da pasta relacionada as perguntas que serão respondidas durante a aplicação da SD. Para que o aluno consiga acessar os links inseridos ao longo das atividades, deverá ter seu e-mail cadastrado pelo professor e, sendo assim, terá acesso total a todas as atividades.

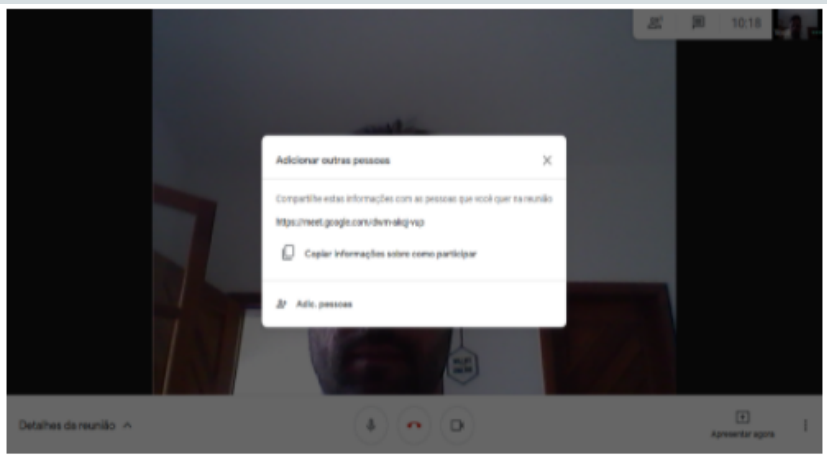


A resposta deverá ser única para o grupo em relação a cada pergunta, ou seja, os integrantes dos grupos deverão discutir e entrar em consenso para definir as respostas que serão produzidas.

Ao final da aula o professor solicitará que os alunos escrevam individualmente no formulário criada no Google sala de aula o que entenderam sobre sua participação no projeto, suas responsabilidades e suas expectativas. As perguntas e o espaço destinado às respostas serão criados pelo professor que irá aplicar a SD na plataforma Google sala de aula.



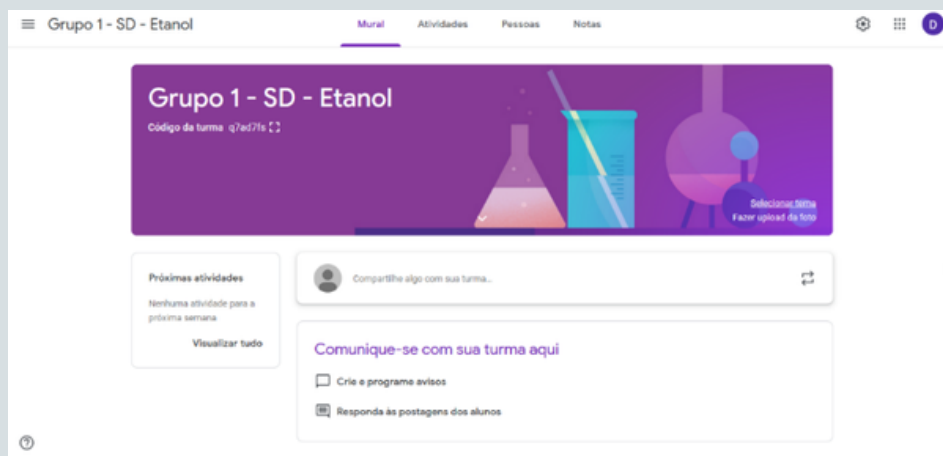
Figura 6 - **Exemplo da sala de aula virtual**



Fonte: própria autoria (2020)



Figura 7 - **Exemplo da criação de turmas no Google sala de aula**



Fonte: própria autoria (2020)

Na “dica da Medusa” presente nessa atividade, é apresentado o app WavePad Audio Editor Free, que auxilia o aluno na elaboração de respostas discursivas presentes nas atividades da SD pois possui ferramentas de gravação e edição de áudios. Para o aluno que possui dificuldade em elaborar uma resposta discursiva, uma alternativa é gravar a resposta falada usando o aplicativo e depois reproduzi-la em forma de texto.

← → ↺ 🏠 mailchi.mp/6d5929c8f745/atividade-sequencia-didatica



ATIVIDADE 1 - O QUE ESPERAR DA SD?

Olá aluno (a)!

Vamos dar início às novas atividades de educação a distância de Química. Na atividade 1 vou explicar a sequência didática.

Siga as minhas instruções e de minha assistente virtual Medusa.

Prof. Diego

1- SALA DE AULA ONLINE





O surgimento, a importância e as características da metodologia da problematização já foram colocadas na descrição da atividade 2 da SD no formato presencial.

Para a realização dessa atividade, serão enviados para o grupo de WhatsApp os links da sala de aula virtual e da página da WEB criada para essa atividade. Na sala de aula virtual serão mostradas duas charges e uma música (a música pode ser acessada pelo link:

[https://www.youtube.com/watch?v=wDGpH1x4U-I\)](https://www.youtube.com/watch?v=wDGpH1x4U-I) 

Começando pela charge, haverá o incentivo a uma discussão geral sobre as mesmas e depois cada grupo responderá às perguntas no formulário criado no Google sala de aula criado pelo professor. As discussões dos alunos serão gravadas pelo professor para posterior transcrição.

A pergunta a ser respondida nessa primeira parte da atividade é a seguinte:

Quais as diferenças observadas entre as visões dos artistas para o tema etanol como combustível?

Após as respostas em relação as charges, os alunos ouvirão a música e responderão a seguinte pergunta:

Qual sua interpretação sobre os aspectos abordados na letra da música em relação ao etanol?

As discussões dos alunos serão gravadas pelo professor para posterior transcrição e os registros dos alunos serão realizados na sala criado no Google sala de aula. As charges e a música que serão utilizadas nessa atividade estão mostradas a seguir. Charges e Música:



Fonte: Galvão (2012)

Movido a Álcool - Raul Seixas

Diga, seu dotô as novidades
Já faz tempo que eu espero
Uma chamada do senhor
Eu gastei o pouco que eu tinha
Mas plantei aquela cana
Que o senhor me encomendou
Estou confuso e quero ouvir sua
palavra
Sobre tanta coisas estranha
acontecendo sem parar
Por que que o posto anda comprando
tanta cana
Se o estoque do boteco

Derramar cachaça em automóvel
É a coisa mais sem graça
De que eu já ouvi falar
Por que cortar assim nossa alegria
Já sebandando que o álcool também vai
ter que acabar?
Veja, um poeta inspirado em Coca-
Cola
Que poesia mais estranha ele iria
expressar?
É triste ver que tudo isso é real
Porque assim como os poetas
Todos temos que sonhar

Fonte: Seixas, Rasmussen e Barreto (1979)

Para finalizar cada grupo deverá preparar uma apresentação em slide com as repostas das perguntas. Esta atividade deverá ser realizada nas salas de aula criadas para as atividades em grupo, descritas na atividade 1 e serão apresentadas na atividade 3.

No tópico “dicas da Medusa” dessa atividade, a SD traz ao aluno o game “Little Alchemy 2”, que possui como objetivo entregar o poder de criação de materiais e produtos nas mãos dos alunos.

Assim, o jogo com elementos básicos, como água e fogo, e, à medida que são conhecidos novos objetos, chegamos à origem da vida e do ser humano.

← → ↻ 🏠 mailchi.mp/bf8744a38bd9/problematizacao-quimica

ETANOL

Prof. Diego Becalli

ATIVIDADE 2 - PROBLEMATIZAÇÃO

Olá aluno (a)!

Nesta atividade utilizaremos as charges e a música como problematização para aguçar e motivar de maneira mais crítica a pensar e estudar sobre o tema.

Siga as minhas instruções e de minha assistente virtual Medusa.

Prof. Diego

1- ENTRAR NA SALA DE AULA ONLINE





Para iniciar a atividade, serão enviados ao grupo de WhatsApp os links que permitem o acesso a sala de aula virtual e a página da web criada para essa atividade. Essa atividade se caracteriza como interdisciplinar pois contará com professores de outras disciplinas.

Os grupos apresentarão suas repostas às perguntas e será promovida uma discussão sobre os aspectos sociais, ambientais, históricos (como o advento do Proálcool), científicos e tecnológicos representados pelas obras e mediadas por professores de química, geografia e história.

Após as apresentações e discussões os alunos serão convidados novamente a registrar nos formulários do google sala de aula as respostas as mesmas perguntas realizadas na atividade anterior (Quais as diferenças observadas entre as visões dos artistas para o tema etanol como combustível? e qual sua interpretação sobre os aspectos abordados na letra da música em relação ao etanol?).

Os indicadores de AC serão avaliados a partir das respostas dos alunos registradas e análise das gravações. As opiniões dos professores envolvidos também serão registradas para utilização no projeto de pesquisa.

No tópico “dica da Medusa” dessa atividade, o aluno tem a opção de observar uma usina de etanol acessando o mapa Earth.

← → ↺ 🏠 mailchi.mp/17032a8043a2/organizacao-conhecimento

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Química, Geografia e História

ATIVIDADE 3 - ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

1- SALA DE AULA ONLINE



O link da sala de aula online será enviado para o grupo de WhatsApp.





Para dar início a atividade, serão enviados para o grupo de WhatsApp os links relativos à sala de aula virtual e a página da web criada para a atividade.

A atividade conta com experimentos que serão realizados pelo professor e visualizados pelos alunos. O acesso aos mesmos, será realizado a partir da página da web acessando ou acessando o link:

<https://www.drive.google.com/file/d/11RF17P411c55MONXGT1Fnx2YKUluxKCn/view>



Os alunos possuem acesso ao material com a explicação dos itens e procedimentos usados para o acompanhamento dos experimentos na página da web. Previamente à realização de cada experimento o professor irá explicar o procedimento e normas de segurança que serão adotadas. Depois de realizado cada experimento, mostrados na tabela, os alunos irão para os grupos previamente criados e responderão às perguntas relacionadas. Os alunos deverão registrar as respostas e os cálculos no formulário criado no google sala de aula.



Tabela 4- Experimentos sobre o Etanol e suas propriedades

Experimento	Procedimento	Perguntas a serem respondidas e registradas no diário de pesquisa	Conceito químico a ser trabalhado
1- Gelo na bebida e pesquisa sobre a cor da gasolina.	Foi preparada uma forma de gelo com água contendo várias gotas de corante alimentício, até se obter uma cor intensa. Foram preparados dois copos enchendo-os até a metade, um com água e outro com etanol. Foram colocados um cubo com gelo em cada um e o resultado observado. Foi adicionado um pouco de água ao copo contendo o gelo em álcool.	Quando colocamos o cubo com gelo em água e etanol separados, quais são as diferenças observadas? Explique com base nos conceitos de densidade. Realizar uma pesquisa sobre a cor da gasolina.	Densidade
2- Miscibilidade do etanol em água.	Em um mesmo recipiente, foram acrescentados os volumes de água e etanol usados do experimento 1.	Água e etanol são completamente miscíveis? Explique o que observou baseado em conceitos químicos.	Interações intermoleculares
3- Miscibilidade do etanol em gasolina.	Foram misturados 10 ml de etanol com 10 ml de gasolina.	Gasolina e etanol são completamente miscíveis? Explique o que observou baseado em conceitos químicos.	Interações intermoleculares
4- Determinação do teor de Etanol na Gasolina.	Foram acrescentados 50 ml de água e 50 ml de gasolina em uma proveta.	Para que fase o etanol se desloca? Explique. Qual o teor de etanol na gasolina? Quantos litros de etanol estariam presentes em 250000 litros de gasolina vendidos nos postos de combustível? Fazer os cálculos demonstrando o raciocínio utilizado.	Conceitos de proporcionalidade e Interações intermoleculares.

No tópico “dicas da Medusa” dessa atividade os alunos serão convidados a assistir uma animação sobre produção de açúcar e etanol e depois, utilizando o app “Stop Motion”, aprenderão a criar a sua própria animação. Os links de acesso ao vídeo e ao app estão disponíveis na página da web disponibilizada para essa atividade.

← → ↻ 🏠 mailchi.mp/f5c8666633b4/vamos-conhecer-o-etanol

VAMOS CONHECER O ETANOL?

Prof. Diego Becalli

ATIVIDADE 4 - VAMOS CONHECER O ETANOL?

Olá aluno (a)!

Farei atividades experimentais e irão acompanhar na sala de aula online.

Receberão um material com a explicação dos itens e procedimentos usados para o acompanhamento dos experimentos.

Previamente à realização de cada experimento explicarei o procedimento e normas de segurança que serão adotadas.

Prof. Diego

1- ENTRAR NA SALA DE AULA ONLINE





Os alunos receberão no grupo de WhatsApp os links relativos ao acesso da sala de aula virtual e da página da web criada para essa atividade.

Os grupos deverão apresentar as respostas às perguntas feitas na aula anterior e o resultado da pesquisa sobre a cor da gasolina. O professor de química será mediador das discussões relacionando os conceitos trabalhados às respostas esperadas utilizando slides que relacionam os conteúdos de forças intermoleculares, viscosidade, pressão de vapor e cor.

Ao final das apresentações e das discussões os alunos deverão responder novamente nos formulários criados no google sala de aula, as perguntas que eles já haviam respondido na atividade 4 com o propósito de identificar a evolução do conhecimento e os indicadores de alfabetização científica.

No tópico “dicas da Medusa” dessa atividade, o aluno é convidado a conhecer a ferramenta Stripcreator, que auxilia na produção de histórias em quadrinhos e fornece ao aluno personagens em inúmeras categorias, que incluem animais, pessoas das mais diversas estaturas e etnias, alienígenas, personagens engraçados e mitológicos. O aluno poderá assistir também a um vídeo presente no youtube que traz as diferenças entre tirinhas, HQ’S e charges. Os links para acesso ao vídeo e a ferramenta estão inseridos na página da web relativa a atividade.

maicni.mp/u4b149f3b2b/conhecimento-quimica

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Prof. Diego Becalli

ATIVIDADE 5 - ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

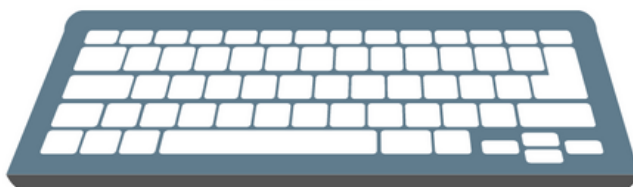
Olá aluno (a)!

Nesta atividade você deverá apresentar as respostas da atividade anterior.

Farei a mediação desta discussão relacionando aos conteúdos de forças intermoleculares, viscosidade, pressão de vapor e cor.

Prof. Diego

1- APRESENTAÇÕES NA SALA DE AULA ONLINE





Os alunos receberão no grupo de WhatsApp os links para acesso à sala de aula virtual e a página da web criada para a atividade. Na descrição, o professor irá orientá-los a acessar o link:


https://WWWdrive.google.com/file/d/1_wcflpMC4LVVX4iMI9X7TileXjkEhB3N/view?usp=drivesdk



e acompanharão o experimento realizado pelo professor. Finalizado o experimento, o sistema ficará em repouso durante 30 minutos e os alunos deverão, durante esse tempo, registrar as mudanças ocorridas nos formulários criados na sala de aula virtual dos grupos, além de fazer uma pesquisa acerca da reação ocorrida no processo.

Após os 30 minutos, a discussão em relação ao experimento será retomada com as seguintes perguntas:



**O experimento demonstrou um fenômeno químico ou físico?
Qual ou quais mudanças evidenciaram esse fenômeno?
Quais as mudanças ocorridas no sistema reacional?**

O material para acompanhamento do experimento da atividade 6 está apresentado abaixo.

Introdução

O principal método de produção do etanol é por meio da fermentação do melaço da cana-de-açúcar. Essa fermentação é realizada por micro-organismos, principalmente leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, que, na presença da sacarose (açúcar), elaboram uma enzima chamada de invertase que atua como catalisadora da reação de hidrólise da sacarose, transformando-a em glicose e frutose. Depois o micro-organismo elabora outra enzima, a zimase, que catalisa a transformação da glicose e da frutose em etanol.

Procedimento

1. O fermento biológico será dissolvido em água morna;
2. Será acrescentado o caldo de cana (garapa) e o sistema ficará em repouso por 30 minutos.
3. Registrar as mudanças ocorridas no formulário criado no google sala de aula além de fazer uma pesquisa acerca da reação ocorrida no processo e sua representação.
4. Após os 30 minutos, a discussão em relação ao experimento será retomada com as seguintes perguntas:

Pergunta 1: O experimento demonstrou um fenômeno químico ou físico? Qual ou quais mudanças evidenciaram esse fenômeno?

Pergunta 2: Quais as mudanças ocorridas no sistema reacional?

As repostas deverão ser registradas no formulário criado no google sala de aula e retomadas na atividade 7 para discussão.

No tópico “dicas da Medusa” dessa atividade, o aluno é convidado a realizar um tour virtual em uma exposição com o tema: “Cadê a Química?”. Esta exposição esteve em cartaz de 16 de dezembro de 2011 a 24 de junho de 2012 na casa de ciência, na Universidade Federal do Rio de Janeiro.

← → ↺ 🏠 mailchi.mp/943b828dd7e7/conhecendo-fermentacao

CONHECENDO A FERMENTAÇÃO

Prof. Diego Becalli

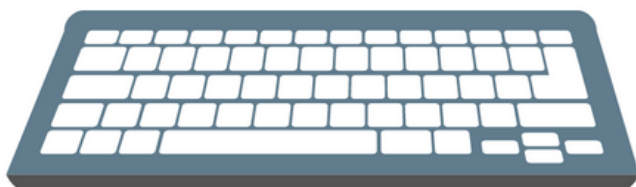
ATIVIDADE 6 - CONHECENDO A FERMENTAÇÃO

Olá Aluno (a)!

Na atividade 6 vamos observar e registrar.

Prof. Diego

1- SALA DE AULA ONLINE





Os alunos receberão no grupo de WhatsApp os links para acesso à sala de aula virtual e a página da web criada para a atividade. A atividade será dividida em duas partes:

Parte 1

Os alunos serão convidados a realizar uma pesquisa, com duração de 30 minutos, sobre os impactos ambientais da produção de etanol. Para orientar a pesquisa os alunos deverão responder as perguntas e registrar no formulário criado na sala de aula virtual.

Qual a relação entre a quantidade, em volume, de etanol produzido e a área cultivada com cana-de-açúcar?

Quais as consequências ambientais da produção de etanol no Brasil?

O etanol pode ser considerado, do ponto de vista sustentável, como uma boa alternativa a gasolina?

Parte 2

Os alunos assistirão a um vídeo com duração de 8 minutos sobre mudanças climáticas, disponível no endereço eletrônico:

 <http://www.educaclima.mma.gov.br/mudanca-do-clima/>

e pesquisarão, com o auxílio da internet, sobre reações de combustão de completa e incompleta dos combustíveis etanol, gasolina e diesel. Para orientar a pesquisa os alunos deverão responder as perguntas inseridas pelo professor formulário criado no google sala de aula.

Qual dos três combustíveis, gasolina, etanol e diesel, libera por litro de combustível queimado, na reação de combustão completa, maior quantidade de dióxido de carbono?

Quais características levam um combustível a ser classificado como renovável?

As pesquisas das partes 1 e 2 da atividade deverão ser apresentadas e discutidas durante a aula. Os professores de Química e Geografia serão os mediadores da discussão e deverão apresentar, de forma crítica, as vantagens e desvantagens da produção de etanol no Brasil, bem como os aspectos químicos envolvidos nas reações de combustão.

← → ↻ 🏠 mailchi.mp/d4f9f8fd36ed/etanol-meio-ambiente

O ETANOL E SUAS RELAÇÕES COM O MEIO AMBIENTE E OUTROS COMBUSTÍVEIS

Prof. Diego Becalli

ATIVIDADE 7 - O ETANOL E SUAS RELAÇÕES COM O MEIO AMBIENTE E OUTROS COMBUSTÍVEIS

Olá aluno (a)!

Esta atividade será dividida em duas partes.

A primeira parte será uma pesquisa, com duração de 30 minutos, sobre os impactos ambientais da produção de etanol.

Para orientar a pesquisa você responderá as perguntas no formulário.

A segunda parte será explicada pela minha assistente Medusa.

Prof. Diego

PERGUNTAS DO FORMULÁRIO NO GOOGLE CLASSROOM





Os alunos receberão no grupo de WhatsApp os links para acesso à sala de aula virtual e a página da web criada para a atividade. A atividade 8 é uma complementação da atividade 6. Os alunos receberão um material para acompanhar a atividade experimental, descrita abaixo, para dar prosseguimento ao experimento da produção de etanol.

O material é baseado no trabalho publicado por Pedreira et al. (2012). O professor abordará novamente as regras de segurança do laboratório. Na atividade os alunos deverão analisar o processo de destilação usado para separar o etanol dos demais componentes da mistura e analisar os fenômenos químicos e físicos ocorridos ao longo de todo o experimento. Todo o processo experimental será realizado pelo professor e os alunos acompanharão pela sala de aula virtual ou o poderá ser feita a reprodução do vídeo presente no link:

 https://drive.google.com/file/d/1376vX13MbnXp89JRZqhZGsoB_fKbNOyW/view

Material para acompanhamento da atividade experimental



Introdução

A destilação é um processo físico de separação de misturas homogêneas. Essa técnica é uma das mais aplicadas em laboratórios de Química e baseia-se na diferença de temperatura de ebulição entre as substâncias que compõem a mistura.

Procedimento

- 1- Foi realizado um furo pequeno na lateral inferior da garrafa pet de 500 mL para passagem da mangueira que foi introduzida pelo gargalo, o furo foi vedado com cola epóxi.
- 2- Foi conectada a mangueira no vidro de leite de coco e para não perder os vapores da substância a ser destilada, utilizar uma borracha de sandália tipo havaiana, que será cortada no diâmetro do gargalo para vedar o sistema.
- 3- Em seguida um furo central de mesmo diâmetro da mangueira, que foi inserida na garrafa por meio da borracha.
- 4- Foi Adicionada na garrafa de leite de coco a mistura a ser destilada.
- 5- O algodão foi molhado com etanol e acesso.

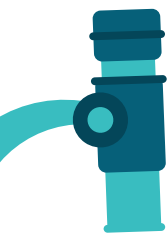
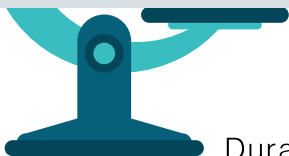


Figura 8 - **Esquema representativo do experimento de produção de etanol**



Fonte: própria autoria (2020)



Durante a realização do experimento o professor de Química abordará os conceitos de destilação, processos físicos e químicos, ponto de ebulição, forças intermoleculares e misturas azeotrópicas.

No tópico “dicas da Medusa” dessa atividade, o aluno é convidado a criar sua própria plantação de cana de açúcar, utilizando o game “Farming Simulator”, onde o jogador pode comandar tratores, colheitadeiras e têm desafios de entregar plantações com o melhor preço, além de encontrar vários objetos perdidos. A dica conta ainda com um vídeo que mostra o tutorial do game.

← → ↻ 🏠 mailchi.mp/1372473f3a2b/destilacao-etanol



ATIVIDADE 8 - DESTILAÇÃO DO ETANOL

Olá Aluno (a)!

A atividade 8 é uma complementação da atividade 6.
Receberão um material para acompanhar a atividade experimental e para dar prosseguimento ao experimento da produção de etanol.

Ressalto novamente as regras de segurança do laboratório.

Prof Diego

1- O QUE FAZER NA SALA DE AULA ONLINE?





Os alunos receberão no grupo de WhatsApp os links para acesso à sala de aula virtual e a página da web criada para a atividade. Para a realização da atividade será mostrado um vídeo, cujo link já está inserido na página da web, com duração de 14 minutos. O vídeo foi elaborado pela Usina de Santa Terezinha, localizada no Paraná, com sede na cidade de Maringá e mostra em seu início o plantio da cana-de-açúcar e todas as etapas envolvidas na colheita e transporte para a usina.

Após assistirem a parte que envolve áreas plantadas, os alunos conhecerão a área industrial, onde todos os processos envolvidos na produção do etanol serão mostrados, sempre com associações as outras atividades já realizadas na SD. Se ao final do vídeo existir a necessidade de rever algum trecho importante, o professor retomará o vídeo trazendo, sem necessário, contribuições que facilitem o entendimento do mesmo. Ao final do vídeo, os alunos serão convidados a responder no formulário criado no google sala de aula as seguintes perguntas:

Qual sua percepção sobre a usina em termos ambientais e sociais?

Quais aspectos científicos verificados nos experimentos realizados ao longo da SD você observou em forma de tecnologia na usina? Faça uma correlação entre os experimentos realizados na sala de aula virtual e o que você observou no vídeo da usina.

No tópico “dicas da Medusa”, o aluno é convidado a produzir uma animação sobre o processo de industrialização do etanol utilizando a ferramenta “Animaker”. O propósito para essa dica é de dar continuidade a dica da atividade 8, onde o aluno aprendeu a criar sua própria plantação de cana-de-açúcar.



← → ↺ 🏠 mailchi.mp/fa7b9e9d47cc/etanol

VÍDEO SOBRE PROCESSO PRODUTIVO DO ETANOL

Prof. Diego Becalli

ATIVIDADE 9 - VÍDEO SOBRE O PROCESSO PRODUTIVO DO ETANOL

Olá Aluno (a)!

Vamos assistir um vídeo do plantio da cana de açúcar e todas as etapas envolvidas na colheita e transporte para a usina.

Para quem está jogando o Farming Simulator chegou a hora de ter mais informações para melhor sua produção no game.

Prof. Diego

1- ASSISTA AO VÍDEO





Os alunos receberão no grupo de WhatsApp os links para acesso à sala de aula virtual e a página da web criada para a atividade. A turma será dividida em 3 grupos e os mesmos apresentarão, cada um, uma das atividades que serão propostas. Os grupos não necessitam ser os mesmos das atividades anteriores.

Atividade 1

Produção de uma HQ envolvendo os aspectos sociais e ambientais relacionados ao tema da SD.

A atividade deverá envolver aspectos ambientais e sociais envolvidos nos processos produtivos do Etanol. Como sugestão para a abordagem na atividade, alguns assuntos atuais sobre o etanol serão sugeridos, tais como: produção de álcool em gel e tecnologia envolvida na produção do etanol de 3º geração.

Na página da web da referida atividade o aluno é orientado a utilizar a ferramenta “Pixton” e assistir a um vídeo sobre as orientações para melhor utilização da ferramenta que irá auxiliá-lo na elaboração da atividade. Outra ação visando a atividade 10 é assistir novamente as dicas da Medusa da atividade 5.

Atividade 2

Produção de uma animação envolvendo os aspectos científicos e tecnológicos do tema etanol.

A atividade deverá envolver aspectos científicos e tecnológicos da produção do etanol. A página da web da atividade, conta com um vídeo que, em forma de tutorial, mostra a utilização da ferramenta Powtoon, que será utilizada para a elaboração da atividade. Outra ação importante é assistir novamente as dicas da Medusa das atividades 4 e 5.

Atividade 3

Produção de uma podcast envolvendo os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais sobre o tema etanol.

A atividade deverá envolver aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais da produção do etanol.

Para auxiliar os alunos na elaboração da atividade, consta na página da web criada para a atividade um vídeo que mostra o passo a passo da instalação e da utilização da ferramenta Audacity, que será utilizada para a produção do podcast.

Cada atividade será apresentada em um dia diferente. As atividades serão registradas por meio de gravações, verificação dos comentários dos participantes no Chat e anotações, por parte do professor pesquisador.

← → ↺ 🏠 mailchi.mp/8e48e5fdbb41/aplicacao-etanol-quimica

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Prof. Diego Becalli

ATIVIDADE 10 - APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Olá aluno (a)!

Serão divididos em três grupos e cada um apresentará uma atividade.

A atividade 1 será a produção de uma HQ envolvendo os aspectos sociais e ambientais relacionados ao tema da SD.

A atividade 2 será a produção de uma animação envolvendo os aspectos científicos e tecnológicos do tema etanol.

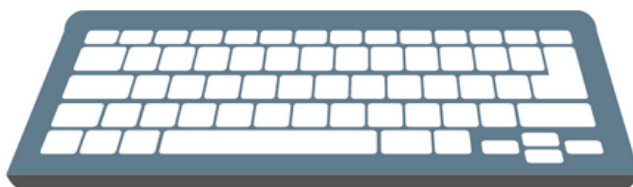
A atividade 3 será a produção de uma podcast envolvendo os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais sobre o tema etanol.

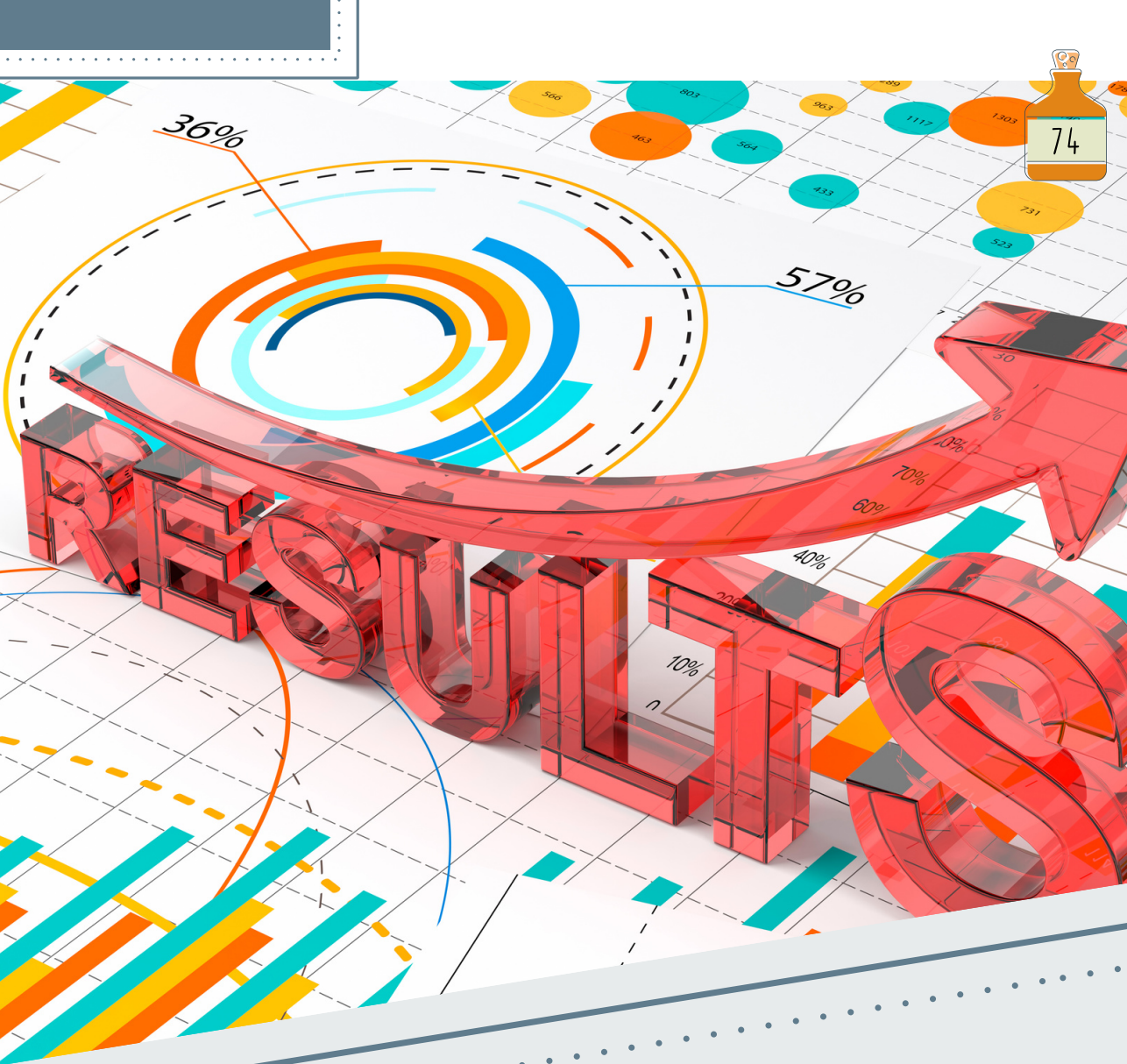
Prof.Diego

Atividade 1

Produção de uma HQ envolvendo os aspectos sociais e ambientais relacionados ao tema de SD.


Usar [Pixton](#)





9-RESULTADOS DAS VALIDAÇÕES DAS SD

O instrumento de análise das SD, presente nos anexos A e B, foi dividido em seis grupos A, B, C, D, E, F (Anexo A) e, no caso da SD no formato remoto, foi incluído o grupo G (Anexo B). Os grupos A, B, C e D são elementos estruturantes de uma SD segundo Guimarães e Giordan (2011). O Grupo E trata das dimensões e dos indicadores de Abordagem CTSA segundo Fernandes, Pires e Villamanam (2014), o Grupo F trata de dimensões e dos Indicadores de Alfabetização Científica segundo Saserron e Carvalho (2011) e o grupo G trata do potencial da SD em relação as estratégias de acionamento do interesse dos alunos no contexto remoto.



A validação da SD no formato presencial ocorreu em dois momentos. No primeiro momento com um grupo formado por 12 professores, onde foi realizada a validação por especialistas e por pares e no segundo momento com 16 estudantes do 7º período do curso de Licenciatura em química do Ifes. Entre os professores participantes da validação 8 são especialistas, sendo 6 Doutores que atuam lecionando as disciplinas de Química Analítica, Bioquímica, Biotecnologia, Análise Instrumental, Química Geral Experimental, Físico – Química e Ensino de Química. Entre os demais professores, 2 são Mestres e 4 atuam no Ensino Médio com turmas de 1º, 2º e 3º.

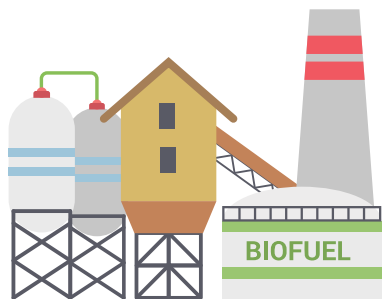
Entre os estudantes do curso de Licenciatura em química, todos os presentes já tiveram alguma disciplina de estágio em docência, fator que se mostrou importante para a análise das atividades desenvolvidas durante a SD devido ao fato do grupo já conhecer a estrutura de uma SD e de sua aplicação.

Em relação a SD no formato remoto, a validação contou com 31 professores. Entre os professores participantes da apresentação da SD, 24 responderam ao questionário de validação e outros 10, que não estiveram presentes na apresentação, responderam com base na SD que foi enviada por e-mail. Do total de 34 professores que validaram a SD, 9 são especialistas, sendo 5 Doutores que atuam lecionando as disciplinas de Química Analítica, Bioquímica, Biotecnologia, Análise Instrumental, Química Geral Experimental, Físico – Química e Ensino de Química, 4 são Mestres e atuam no Ensino Médio como professores de química com turmas de 1º, 2º e 3º ano.

Dos demais professores participantes da validação, 14 são mestrandos do Profqui, 2 são professores de geografia, 1 professor de História e 8 são professores de química das redes estadual e particular. Os resultados observados nas validações das SD no formato presencial e remoto sugeriram que na dimensão Estrutura e Organização, as SD mostraram resultados majoritariamente avaliados como mais que suficiente, sendo possível assim alcançar de forma satisfatória todos os indicadores propostos nessa dimensão para as duas SD.

Na dimensão Problematização, as SD foram avaliadas, em geral, como mais que suficiente, mostrando aspectos inovadores que levam os sujeitos da pesquisa a formularem problemas gerando a necessidade de apropriação de conhecimento durante as atividades da SD.

Na dimensão conteúdos e conceitos, as SD mostraram, em geral, avaliação mais que suficiente. Na dimensão método de ensino e avaliação as SD se mostraram mais que satisfatória, trazendo atividades avaliativas ao longo de toda sua aplicação e não apenas em suas culminâncias.



A abordagem CTSA, um dos pontos norteadores da elaboração das duas SD, foram avaliadas, em geral, como mais que suficiente. Na dimensão finalidades as duas SD não mostraram nenhuma avaliação insatisfatória. Nas dimensões procedimento e conhecimento os resultados sugeriram que as SD serão eficientes para atingir os indicadores propostos. Na avaliação da perspectiva de promoção da Alfabetização Científica, outro ponto norteador das elaborações das SD, os resultados mostraram que as mesmas possuem atividades com capacidade de incentivar os alunos alcançarem os indicadores.

As atividades foram consideradas diversificadas e com potencial de promover nos sujeitos da pesquisa, conexões entre o conhecimento científico e o mundo ao seu redor. Portanto os resultados observados nas validações sugerem que as SD no formato presencial e remoto tem potencial para alcançar, a alfabetização científica e um conhecimento sociocientífico aprofundado da utilização do Etanol como combustível.

As SD do presente guia já apresentam as modificações propostas pelos avaliadores. Para os professores que irão aplicar a SD é interessante que outros professores da mesma escola se envolvam e avaliem as SD, pois devido as realidades diferentes dos alunos algumas modificações adicionais podem ser necessárias.



10-REFERÊNCIAS



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. **Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.2, 2007.
- ATKINS, P.W.; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente.** 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 881 p.
- AULER, D. **Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física.** In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 6, Florianópolis. Anais..., Florianópolis, 1998.
- BEHAR, P. A. **O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância.** 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **O que é COVID-19.** Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em: 9 jun.2020.
- CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA (CFC). Nota Oficial (atualizada) **Esclarecimentos sobre álcool gel caseiro, limpeza de eletrônicos e outros.** 18 de março de 2020. Disponível em: <http://cfq.org.br/noticia/nota-oficial-esclarecimentos-sobre-alcool-gel-caseiro-higienizacao-de-eletronicos-e-outros/>. Acesso em: 9 jun.2020.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Editora Unijuí, 2010.
- CHASSOT, A. **Educação Consciência.** Ijuí: Editora Unijuí, 2003.



DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FERNANDES, I. M; PIRES, D. M; VILLAMAÑÁN, Rosa. **Educación científica con enfoque CTSA: construcción de un instrumento de análisis de las directrices curriculares**. Formación Universitaria, Chile, v. 7, n. 5, p. 23-32, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 60 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GARCIA, T, C, M et al. **Ensino remoto emergencial, proposta de design para organização das aulas**. Natal: UFRN, 2020.

GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. **Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 339-355, 2015.

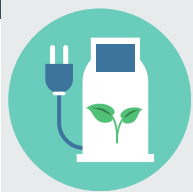
GOLDEMBERG, J; LUCON, O. **Energias renováveis: um futuro sustentável**. Revista USP, São Paulo, n.72, p. 6-15, dezembro/fevereiro 2006-2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 60 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GARCIA, T, C, M et al. **Ensino remoto emergencial, proposta de design para organização das aulas**. Natal: UFRN, 2020.



- GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. **Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 339-355, 2015.
- GOLDEMBERG, J; LUCON, O. **Energias renováveis: um futuro sustentável.** Revista USP, São Paulo, n.72, p. 6-15, dezembro/fevereiro 2006-2007.
- GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Elementos para Validação de Sequências Didáticas.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Anais..., Águas de Lindóia, SP, 2013.
- PACHECO, T. F. **Produção de Etanol: primeira ou segunda geração?** circular técnica (INFOTEC-A-E), Brasília, 20 abr. 2011. 6 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/886571/1/CITE04.pdf>. Acesso em: 2 out. 2019.
- PEREIRA, P; ANDRADE, J. **Fontes, Reatividade e Quantificação de Metanol e Etanol na Atmosfera.** Química nova na Escola, São Paulo, v. 21, n. 6, 1998.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque cts para o contexto do ensino médio.** Ciência e educação, Bauru, [online], v.13, n.1, pp. 71-84, 2007.
- PEDREIRA, F. Q. et al. **Construção de um destilador simples como alternativa didática a partir da utilização de materiais de baixo custo e fácil aquisição.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 26., ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA, 10., Salvador, BA. Anais ..., Salvador, 2012.



RIBEIRO, R. **Estado e biocombustíveis: uma parceria para o desenvolvimento?** Ponto de Vista, n. 8, ago. 2013. Disponível em: <http://neic.iesp.uerj.br/pontodevista/pdf/Ponto%20de%20Vista%20N.8,%20agosto%202013.pdf> . Acesso em: 14 maio 2019.

SASSERON, L. H.; CARVALHO. A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo.** Investigações em Ensino de Ciências, v.13, p.333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO. A. M. P. **Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica.** Investigação em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHNETZLER, R. P. **A pesquisa em ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas.** Química Nova, São Paulo, 25(1), 14–24, 2002.

VASCONCELLOS, M. M. M. **Aspectos pedagógicos e filosóficos da metodologia da problematização.** In: BERBEL, N. A. N. Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações. Londrina: EDUEL, 1999. p. 29-59.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.



II-APÊNDICE A

Instrumento de validação das sequências didáticas no formato presencial e remoto

INSTRUMENTO DE ANÁLISE, AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIAS DIDÁTICA			
Baseado em: GUIMARÃES E GIORDAN (2011), FERNANDES, PIRES E VILLAMANAN (2014) E SASSERON E CARVALHO (2011)			
TEMA DA SD ANALISADA: Etanol – Características Físico-Químicas, Produção e sua utilização como Combustível.			
DATA: / /		PÚBLICO ALVO: 2º Ano do Ensino Médio	
NOME DO PROFESSOR AVALIADOR:			
DISCIPLINA(S) MINISTRADA(S) PELO AVALIADOR:			
A – ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO			
Este grupo de análise está dividido em quatro itens de avaliação. Tem como função avaliar aspectos de apresentação das SD, desta forma faz-se necessário a observância dos elementos organizacionais, de redação, clareza linguística, componente temporal e adequação da bibliografia indicada.			
Para cada item avaliativo deve ser atribuído um conceito semi-qualitativo: Insuficiente (I), suficiente (S) e mais que suficiente (MS). No que se refere ao entendimento de tais parâmetros, o item Insuficiente deve ser escolhido quando houver pouca ou nenhuma relação da SD com as questões associadas ao item; Suficiente quando os critérios forem atendidos basicamente e mais que suficiente se existir alta relação entre o item avaliativo e a proposta apresentada na SD.	I (insuficiente)	S (suficiente)	MS (mais que suficiente)
A1. Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina: Neste item deve-se avaliar se a SD é original, inovadora e se os conteúdos abordados compõem o currículo de química.			
A2. Clareza e inteligibilidade da proposta: Neste item deve-se avaliar se a SD tem uma redação clara e direta, contendo todas as explicações necessárias para seu desenvolvimento.			
A3. Adequação do tempo segundo as atividades propostas: Neste item é necessário avaliar se o tempo designado é condizente com as atividades e metodologias elencadas.			
A4. Referencial Teórico/Bibliografia: Neste item é necessário avaliar se referencial de pesquisa está adequado à proposta, ao tema e aos conteúdos propostos.			
B- PROBLEMATIZAÇÃO			
É por meio da problematização que a formulação dos problemas deve ser construída o que, por sua vez, gera a necessidade de trabalhar um novo conceito evidenciando o emprego dos conteúdos para compreensão da problemática levantada e da realidade, o que acaba por promover a apropriação dos conhecimentos ao se buscar resolver tais problemas. Sendo a problematização o foco em torno do qual os elementos que compõe a SD devem se articular, este é o grupo que possui maior relevância. Para este quesito devem-se observar os seguintes itens de análise:			
Para cada item avaliativo deve ser atribuído um conceito semi-qualitativo: Insuficiente (I), suficiente (S) e mais que suficiente (MS).	I (insuficiente)	S (suficiente)	MS (mais que suficiente)
B1. A Problematização Neste item é necessário avaliar se a escolha e a forma da problematização foram construídas segundo a temática proposta, se é contextualizada, se é atual e principalmente se é motivadora dos estudantes a participação das atividades que compõem a SD.			
B2. Coerência Interna da SD Neste item a deve-se avaliar se a estrutura da problematização se conecta aos diversos elementos de ensino que constituem a SD.			
B3. A problemática nas perspectivas Social/Científica Neste item é necessário avaliar se a problematização, conforme apresentada, fornece elementos para análise de situações sociais sob a perspectiva científica? A problematização apresentada aos estudantes faz parte da realidade social e/ou do seu cotidiano vivencial? É estabelecida claramente a relação entre a sociedade, a Ciência e as implicações sociais do tema?			
B4. Articulação entre os conceitos e a problematização Neste item é necessário avaliar se existe uma estreita relação entre a problematização da sequência didática e os conceitos trabalhados.			
B5. Articulação entre os conceitos e a problematização: Neste item pretende-se avaliar se o contexto está imerso na abordagem que se propõe ao problema. Desta forma, a contextualização deve promover um melhor entendimento do problema e consequentemente uma melhor solução.			
B6. O problema e sua resolução: Ainda que se apresente um problema aberto, espera-se que sua resolução ou possibilidades de resolução sejam apresentadas ou desenvolvidas no decorrer das aulas e que este exercício de busca coletiva na resolução de tais questionamentos além de envolver e motivar também construa significados científicos. Desta forma se faz necessário que as conclusões alcançadas se vinculem diretamente ao problema proposto e, portanto, neste item deve se avaliar se a SD proposta apresenta métodos e as abordagens para se alcançar tal resolução.			

C – CONTEÚDOS E CONCEITOS			
Aprendizagem conforme entendido nesta avaliação não se limita aos conteúdos, mais em uma perspectiva mais ampla abrange tudo aquilo que se deve aprender para que se alcancem os objetivos educacionais propostos, englobando as capacidades cognitivas e também as demais capacidades.			
Para cada item avaliativo deve ser atribuído um conceito semi-qualitativo: Insuficiente (I), suficiente (S) e mais que suficiente (MS).	I (insuficiente)	S (suficiente)	MS (mais que suficiente)
C1. Objetivos e Conteúdos: Neste item é necessário avaliar se os objetivos são claramente informados e se vinculam com a problemática e os conceitos apresentados e se estão efetivamente direcionados a aprendizagem dos conteúdos e conceitos propostos.			
C2. Conhecimentos Conceituais, Procedimentos e Atitudinais: Neste item é necessário avaliar se as atividades e conteúdos propostos são suficientes para que se alcancem os objetivos elencados, ou seja, o que se faz está em acordo com o que se pretende.			
C3. Conhecimento Coloquial e Científico: Neste item pretende-se que a contextualização apresentada constitua ponto de partida para o desenvolvimento de um conteúdo científico que sirva como elemento explicativo de determinada situação ou mesmo como potencial agente solucionador da problemática social.			
C4. Organização Encadeamento dos Conteúdos: Este item se refere tanto em avaliar se os conteúdos são encadeados de forma lógica e gradativa e se os conteúdos a serem desenvolvidos são condizentes com o número de aulas.			
C5. Tema, Fenômeno, Conceitos: Pretende-se avaliar aqui se os conceitos desenvolvidos pela SD fornecem elementos para a discussão do fenômeno proposto segundo o tema de ensino. Se faz sentido trabalhar tal tema segundo organização apresentada na busca de responder a problemática construída.			
D – MÉTODO DE ENSINO E AVALIAÇÃO			
As metodologias de Ensino e Avaliação utilizadas no desenvolvimento de uma atividade de ensino tem caráter primordial, porque é principalmente através delas e de seu desenvolvimento que as situações de aprendizagem se estabelecem e os agentes do processo ensino-aprendizagem (aluno professor e conhecimento) se inter-relacionam. Nesse sentido, pretende-se com esta dimensão de análise avaliar como essas metodologias promovem a aprendizagem dos alunos e consequentemente como os objetivos da SD podem ser alcançados.			
Para cada item avaliativo deve ser atribuído um conceito semi-qualitativo: Insuficiente (I), suficiente (S) e mais que suficiente (MS).	I (insuficiente)	S (suficiente)	MS (mais que suficiente)
D1. Aspectos Metodológicos: Avaliar neste item se os aspectos metodológicos são adequados e suficientes para alcançar os objetivos planejados. Verificar também se as estratégias didáticas são diversificadas e apropriadas para o desenvolvimento da problemática proposta.			
D2. Organização das atividades e contextualização: Neste item é necessário verificar se as atividades estão devidamente apresentadas aos alunos e se promovem, em consequência, a contextualização dos conteúdos a serem aprendidos.			
D3. Métodos de avaliação: Neste item é analisado como se avalia na SD se o(s) instrumento(s) de avaliação propostos são adequados e suficientes às metodologias apresentadas.			
D4. Avaliação Integradora: Deve-se verificar se a avaliação é integrada ao longo da SD, ou seja, avalia-se todo o percurso do estudante.			
D5. Feedback de Avaliação: Quando a avaliação possui objetivo formativo os resultados desta avaliação servem de informação para compreender os avanços alcançados, as dificuldades enfrentadas pelos alunos e estabelecer as atitudes a serem tomadas. Portanto, observar com este critério de análise se existem instrumentos de feedback para os estudantes dos resultados obtidos nas avaliações.			
E- ABORDAGEM CTSA			
Instrumento de análise de abordagem CTSA baseado em FERNANDES, PIRES E VILLAMANAN, 2014			
Neste item pretendemos avaliar se a abordagem CTSA está seguida de maneira apropriada nesta SD e o instrumento de análise aplicado, foi baseado em Fernandes, Pires e Villamanan (2014).		Para cada item avaliativo deve ser atribuído um conceito semi-qualitativo: Insuficiente (I), suficiente (S) e mais que suficiente (MS).	
E1 – Dimensão Finalidades	I (insuficiente)	S (suficiente)	MS (mais que suficiente)
E.1.1 A SD propõe o desenvolvimento de procedimentos científicos (observar, inferir, classificar, explicar, relacionar), a resolução de problemas e a melhoria do pensamento crítico.			
E.1.2 Fomenta o desenvolvimento de princípios e normas de conduta responsáveis e conscientes, individuais e coletivos.			
E.1.3 Promove o desenvolvimento de decisões conscientes, informadas e argumentadas face às consequências da ação humana no ambiente e promove o envolvimento do aluno em questões problemáticas atuais relacionadas com a cidadania, a sustentabilidade e a proteção do ambiente.			
E2 – Dimensão Conhecimento			
E.2.1 Sugere uma abordagem contextualizada de temas atuais, relacionados com os conhecimentos prévios dos alunos, com o seu dia-a-dia e propõe a discussão de temas científicos em função da sua utilidade social.			
E.2.2 Sugere situações em que diferentes realidades sociais estão na origem de novas descobertas científicas e inovações tecnológicas (questões éticas, desigualdades socioculturais). Aborda as vantagens e os limites do conhecimento científico-tecnológico, bem como os seus impactos na sociedade e no ambiente.			

E.2.3 Evidencia as relações recíprocas entre a ciência e a tecnologia e as mudanças nas condições de vida das pessoas (hábitos, estilo de vida, criação de novos recursos, etc.). Enfatiza os impactos na sociedade e no ambiente devido a avanços científico-tecnológicos.			
E.2.4 Privilegia a exploração dos conteúdos científico-tecnológicos relacionados com outros campos do saber onde se exige a compreensão das inter-relações CTSA.			
E.2.5 Apresenta dados relacionados com a natureza e a história da ciência e/ou diferentes visões do conhecimento científico ao longo dos tempos; Apresenta o conhecimento de uma forma não dogmática.			
E.2.6 Informa acerca do trabalho e função do cientista, bem como de possíveis pressões sociais, políticas, religiosas ou econômicas que pode sofrer.			
E3 – Dimensão Procedimento			
E.3.1 Incentiva o aluno para a utilização/manipulação de diferentes recursos dentro e fora da sala de aula.			
E.3.2 Propõe a realização de atividades práticas, experimentais, laboratoriais, saídas de campo para se explorar as relações CTSA.			
E.3.3 Envolve ativamente o aluno em atividades de debates, resolução de problemas, discussões, pesquisas sobre questões onde se manifeste a interação CTSA.			
F – AVALIAÇÃO DA PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA			
Neste item pretendemos avaliar se a SD tem potencial para promover a alfabetização científica a partir de seus indicadores que foram baseados em Sasseron e Carvalho (2011).		Para cada item avaliativo deve ser atribuído um conceito semi-qualitativo: Insuficiente (I), suficiente (S) e mais que suficiente (MS).	
F1 – Dimensão Trabalho com Dados	I (insuficiente)	S (suficiente)	MS (mais que suficiente)
F.1.1 As atividades 2, 3, 5, 6 e 7 propostas são capazes de proporcionar o indicador Sinalização de informações (SI) que necessariamente não prevê uma ordem a ser estabelecida, mas pode ser um rol de dados, uma lista de dados trabalhados. Deve surgir quando se almeja o estabelecimento de bases para a ação.			
F.1.2 As Atividades propostas 2, 3, 5, 6 e 7 são capazes de proporcionar o indicador Organização de informações (OI) que ocorre nos momentos em que se discute sobre o modo como um trabalho foi realizado. Este indicador pode ser vislumbrado quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencadas anteriormente. Por isso, este indicador pode surgir tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão.			
F.1.3 As Atividades propostas são capazes de proporcionar o indicador Classificação de informações (CI) que ocorre quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas. Constitui-se em um momento de ordenação dos elementos com os quais se está trabalhando procurando uma relação entre eles.			
F2 – Dimensão Estruturação do Pensamento			
F.2.1 As atividades 4, 6, 8 e 9 propostas são capazes de proporcionar o indicador Raciocínio lógico (RL) que compreende o modo de como as ideias são desenvolvidas e apresentadas e está diretamente relacionada à forma como o pensamento é exposto.			
F.2.2 As atividades 4, 6, 8 e 9 propostas são capazes de proporcionar o indicador Raciocínio proporcional (RP) que dá conta de mostrar como se estrutura o pensamento, e refere-se também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.			
F3 – Dimensão Entendimento da Situação Analisada			
F.3.1 As atividades 2, 4, 6, 7 e 8 propostas são capazes de proporcionar o indicador Levantamento de hipóteses (LH) que aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Este levantamento de hipóteses pode surgir tanto da forma de uma afirmação como sendo uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).			
F.3.2 As atividades 3, 5, 7, 9 e 10 propostas são capazes de proporcionar o indicador teste de hipóteses (TH) que concerne nas etapas em que se coloca à prova as suposições anteriormente levantadas. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores.			
F.3.3 As atividades propostas são capazes de proporcionar o indicador Justificativa (JUS) que aparece quando em uma afirmação qualquer proferida lança mão de uma garantia para o que é proposto, isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura.			
F.3.4 As atividades 3, 5 e 7 propostas são capazes de proporcionar o indicador Previsão (Pre) que é explicitado e quando se prevê uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.			
F.3.5 As atividades 3, 5, 7, 8 e 9 propostas são capazes de proporcionar o indicador Explicação (Exp) que surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação sucede uma justificativa para o problema, mas é possível encontrar explicações que não se recebem estas garantias.			
OBSERVAÇÕES			
Justificar os maiores e menores valores de suficiência atribuídos aos critérios de avaliação evidenciando os pontos fortes e fracos da SD. Sugerir mudanças para minimizar os pontos fracos evidenciados pelo avaliador.			



12-APÊNDICE B



Item G do instrumento de validação a priori da sequência didática no formato remoto

G – ESTRATÉGIAS DE ACIONAMENTO DO INTERESSE DOS ALUNOS NO CONTEXTO REMOTO

Neste item pretendemos avaliar se o projeto tem potencial para promover a aprendizagem dos discentes, visto o momento pandêmico vivenciado por todos. Para cada item avaliativo deve ser atribuído um conceito semi-qualitativo: Insuficiente (I), suficiente (S) e mais que suficiente (MS).

G.1 A utilização do grupo de Whatsapp para divulgação das atividades é uma boa estratégia? *

- ☐ Mais que suficiente
- ☐ Suficiente
- ☐ Insuficiente

G.2 A utilização de página criadas na Web é uma boa estratégia para aplicação da SD no modelo online. *

- ☐ Mais que suficiente
- ☐ Suficiente
- ☐ Insuficiente

G.3 A utilização de um formulário logo após as atividades é uma boa estratégia para que os discentes selecionem os principais pontos de aprendizagem. *

- ☐ Mais que suficiente
- ☐ Suficiente
- ☐ Insuficiente

G.4 A experimentação com materiais cotidianos é uma boa estratégia para relacionar os conceitos com a prática? *

- ☐ Mais que suficiente
- ☐ Suficiente
- ☐ Insuficiente

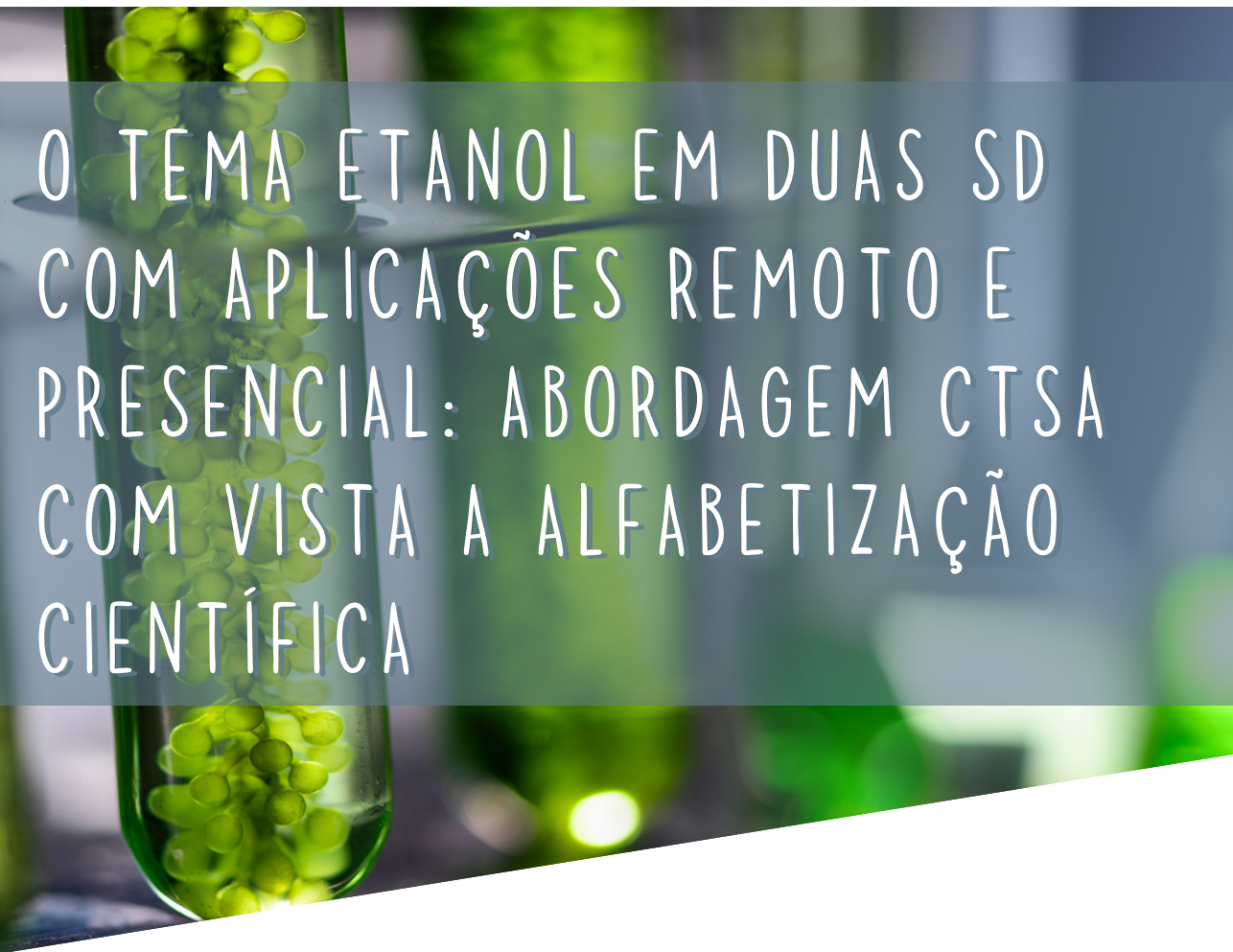
G.5 A utilização de assistentes virtuais é uma boa estratégia para atrair a atenção dos alunos? *

- ☐ Mais que suficiente
- ☐ Suficiente
- ☐ Insuficiente

OBSERVAÇÕES: Justificar os maiores e menores valores de suficiência atribuídos aos critérios de avaliação evidenciando os pontos fortes e fracos do projeto. Sugerir mudanças para minimizar os pontos fracos evidenciados pelo avaliador. *

Sua resposta

Enviar



O TEMA ETANOL EM DUAS SD
COM APLICAÇÕES REMOTO E
PRESENCIAL: ABORDAGEM CTSA
COM VISTA A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA

Diego Bevalli

