



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE QUÍMICA

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA



BRUCY FRAGA LEONARDO

**ENSINO DE QUÍMICA: ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MATERIAL
DIDÁTICO PARA FUNÇÕES HIDROCARBONETOS E ÁLCOOIS.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2018

BRUCY FRAGA LEONARDO

ENSINO DE QUÍMICA: ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO PARA FUNÇÕES HIDROCARBONETOS E ÁLCOOIS.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química, do Departamento Acadêmico de Química, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Me. Rodrigo Ruschel Nunes

Coorientador: Dr. Jaime da Costa Cedran

MEDIANEIRA

2018



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento de Química – Campus Medianeira
Coordenação do Curso de Licenciatura em Química



TERMO DE APROVAÇÃO

ENSINO DE QUÍMICA: ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO
PARA FUNÇÕES HIDROCARBONETOS E ÁLCOOIS.

Por

BRUCY FRAGA LEONARDO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 30 de novembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Me. RODRIGO RUSCHEL NUNES

ORIENTADOR

Prof. Me. HENRY CHARLES A.D.N.T.M. BRANDÃO

MEMBRO TITULAR

Prof. Dr^a. SHIDERLENE VIEIRA DE ALMEIDA

MEMBRO TITULAR

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores Rodrigo Ruschel Nunes, Jaime da Costa Cedran, Shiderlene Vieira de Almeida e Henry Charles A.D.N.T.M. Brandão, por fazerem presente não só na construção deste trabalho, como também, pela compreensão e orientação durante todo o processo de elaboração do projeto, assim como, em minha formação pessoal e profissional ao longo da minha carreira acadêmica.

Agradeço imensamente aos meus pais, pelo apoio incondicional, minha esposa pela compreensão, minha família e amigos por me apoiarem na conquista deste objetivo.

Sou grato a todos os amigos que contribuíram nesta jornada acadêmica, em especial, Larissa Dorigon, Tales Afonso Porto, Gabriel da Costa, Maristela Raupp, Deise Dorval e Sarah Siqueira e também aos meus demais professores, servidores e colegas por fazer parte desta trajetória.

RESUMO

LEONARDO, Brucy Fraga. **Ensino de química: elaboração e implementação de um material didático para funções hidrocarbonetos e álcoois.** 2018. 109p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Os desafios da profissão professor exigem diversas novas habilidades necessárias para alcançar o êxito no trabalho do docente. As políticas educacionais destinam a escola o dever de assegurar o indivíduo a educação básica de qualidade, as novas propostas das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio, DCNEM (2013) enfatiza que o ensino deve apresentar contextualização, objetivando efetivar os fenômenos estudados. Não se deve aceder a uma abordagem engessada em que prevalece a transmissão do conhecimento, sem a necessidade de questionar os alunos, levantar hipóteses, torna o alunado protagonista na construção do conhecimento científico. A atual formação de docente objetiva romper barreiras do ensino tradicional, propondo novas teorias de aprendizagem e reescrevendo as diversas habilidades necessárias que o professor precisa adquirir para o seu aperfeiçoamento profissional docente. O trabalho consiste no desenvolvimento de um material didático e na aplicação de uma sequência didática, envolvendo o consumo de combustíveis fósseis e as novas perspectivas do uso de combustíveis renováveis, desenvolvida em dez aulas sequenciais. Os resultados demonstraram a pré-disposição dos estudantes em relação às novas abordagens metodológicas.

Palavras-chave: Ensino de química. Biocombustível. Problemática.

ABSTRACT

LEONARDO, Brucy Fraga. **Chemistry teaching: elaboration and implementation of a didactic material for hydrocarbons and alcohols functions** 2018. 109p. Undergraduate thesis (Degree in Chemistry) – Federal University of Technology - Paraná, Medianeira, 2018.

The challenges of the teaching profession require several new skills needed to achieve success in the teacher's work. The educational policies aim to ensure that the students has access to quality basic education, and the new proposals of the National Curriculum Guidelines for Higher Education, DCNEM (2013), emphasize that teaching must present contextualization, aiming to effect the studied phenomena. One can not approach in his classes a classic methodology of teaching in which the transmission of knowledge prevails, without the need to question the students, to raise hypotheses, to make the student protagonist in the construction of scientific knowledge. The current training of teachers aims to break the traditional barriers of education, proposing new theories of learning and rewriting the various necessary skills that the teacher needs to acquire for his professional development. The work consists in the elaboration and application of a didactic material, whose didactic sequence, involves the consumption of fossil fuels and the new perspectives of the use of renewable fuels, developed in ten sequential classes. The results demonstrated the students' pre-disposition regarding the new methodological approaches, as well, as the progress in the construction of scientific knowledge itself.

Keywords: Chemistry Teaching. Biofuel. Problematic.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA A - GRÁFICO ATIVIDADE 01: DIAGNOSTICANDO O CONHECENDO PRÉVIO DOS ESTUDANTES.....	23
FIGURA B - IMAGEM ATIVIDADE 01: RESPOSTA CONCLUSIVA ALUNA A.....	23
FIGURA C - IMAGEM ATIVIDADE 01: RESPOSTA CONCLUSIVA ALUNA B	23
FIGURA D - IMAGEM ATIVIDADE 01: RESPOSTA PARCIALMENTE CONCLUSIVA ALUNO C.....	24
FIGURA E - GRÁFICO ATIVIDADE 02: CONHECENDO OS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS E RENOVÁVEIS.	25
FIGURA F - IMAGEM ATIVIDADE 02: RESPOSTA INCONCLUSIVA ALUNO C.....	26
FIGURA G - GRÁFICO ATIVIDADE 03: PRÁTICA INVESTIGATIVA EXPERIMENTAL.....	27
FIGURA H - IMAGEM ATIVIDADE 03 - RESPOSTA CONCLUSIVA: ALUNA D.	27
FIGURA I - IMAGEM ATIVIDADE 03: RESPOSTA CONCLUSIVA ALUNA E.	28
FIGURA J - IMAGEM ATIVIDADE 03: RESPOSTA INCONCLUSIVA ALUNA E.....	28
FIGURA K - GRÁFICO ATIVIDADE 04: DESENVOLVENDO A PROBLEMÁTICA INVESTIGATIVA.....	29
FIGURA L - IMAGEM ATIVIDADE 04: RESPOSTA CONCLUSIVA DO ALUNO F.....	30
FIGURA M - IMAGEM ATIVIDADE 04: RESPOSTA ALUNA G.....	30
FIGURA N - IMAGEM ATIVIDADE 04: RESPOSTA ALUNA G	31
FIGURA O – IMAGEM ATIVIDADE 05: EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO, O JOGO LÚDICO.	31
FIGURA P - GRÁFICO AVALIAÇÃO SOMATÓRIA.	32
FIGURA Q - IMAGEM ATIVIDADE 01 - RESPOSTA INCONCLUSIVA ALUNA C.	33
FIGURA R - IMAGEM AVALIAÇÃO FORMATIVA: RESPOSTA CONCLUSIVA: ALUNA C.	33
FIGURA S - GRÁFICO AVALIAÇÃO FORMATIVA.	34
FIGURA T - IMAGEM AVALIAÇÃO FORMATIVA: RESPOSTA ALUNO E.	34
FIGURA U - IMAGEM AVALIAÇÃO FORMATIVA: RESPOSTA ALUNA B.	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVO.....	12
2.1. OBJETIVO GERAL.....	12
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	12
3. JUSTIFICATIVA.....	13
4. METODOLOGIA.....	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
5.1 ELABORAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO.....	21
5.2 IMPLEMENTAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO EM SALA DE AULA.....	22
6. CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
APÊNDICES.....	40
APÊNDICE A – MATERIAL DIDÁTICO.....	40
APÊNDICE B – FRAMEWORK.....	81
APÊNDICE C - ATIVIDADE 01.....	91
APÊNDICE D - ATIVIDADE 02.....	92
APÊNDICE E - ATIVIDADE 03.....	94
APÊNDICE F - ATIVIDADE 04.....	96
APÊNDICE G - AVALIAÇÃO SOMATÓRIA.....	98
APÊNDICE H - AVALIAÇÃO FORMATIVA.....	101
ANEXOS.....	102
ANEXO A - VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM PARES.....	102
ANEXO B - VALIDAÇÃO DA SEQUENCIA DIDÁTICA PELOS PROFESSORES ORIENTADORES.....	106

1. INTRODUÇÃO

As transformações no processo de ensino e aprendizagem destinam ao professor uma tarefa um tanto quanto desafiadora, na qual envolve o desenvolvimento e reconstrução das ações docentes. Em geral, os professores abordam em suas aulas, contextos tradicionais de ensino, reforçando o estigma de transmissão dos conceitos científico, bem como, reduzindo a participação dos alunos na construção do conhecimento científico. O professor precisa saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou a sua construção. (FREIRE, 1996).

O ensino tradicional ainda corrobora as escolas e cabe ao professor romper o ciclo vicioso buscando novas ferramentas de ensino. As novas habilidades exigidas do professor raramente aparecem em aulas com metodologias tradicionais. Percebe-se que há uma transferência de conteúdos aos estudantes, tendo boa parte do tempo das aulas lecionadas, destinadas apenas as falas do professor.

Não é fácil fazer os alunos participarem da aula por dois motivos. O primeiro é o costume, principalmente no ensino médio, de os alunos esperarem a resposta do professor, pois eles já aprenderam que é preciso ficar quieto, escutar o professor e só falar quando ele mandar e, principalmente o que ele quer ouvir. E o segundo é que é muito mais fácil ouvir do que pensar. (CARVALHO, 2012).

Nota-se que ainda existe uma cultura no âmbito escolar, em especial nas salas de aula, restringindo o trabalho do professor, pois alunos ainda são vistos como receptores do conhecimento, sem a necessidade de questionar, discutir e construir o conhecimento científico. Dessa maneira, além de prevalecer um ensino desvinculado da realidade do educando, em que se abandonam os saberes constituídos a partir do senso crítico, os conceitos tendem a ser apresentados aos alunos de forma fragmentada. (BORTOLAI, et.al. 2015).

O professor precisa estar atento às habilidades exigidas no processo de ensino e aprendizagem e desenvolver novas ferramentas que sejam capazes de ampliar a participação dos alunos. Incitar questões que levam os alunos a pensarem, apresentar uma situação problema do cotidiano, levantar hipóteses e sugerir soluções, tendem ampliar a participação dos alunos, bem como, proporcionar maior liberdade intelectual ao alunado na construção do próprio conhecimento científico.

Em nossas salas de aula não são dadas muitas oportunidades para os alunos discutirem questões científicas, relacionarem dados e oferecerem explicações e propor um ambiente de aprendizagem não diretivo, dando liberdade intelectual para os alunos pensarem e argumentarem, tanto desenvolve como facilita a construção do conhecimento e dos métodos investigativos pelos estudantes. (CARVALHO, 2012).

As propostas apresentadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio - DCNEM (2013) priorizam o ensino contextualizado de modo a concretizar o conteúdo estudado, relacionando teoria e prática, bem como, suas aplicações no âmbito social desenvolvendo além do conhecimento científico o senso crítico comum dos alunos, formando assim, cidadãos para a vida.

É preciso oferecer aos nossos jovens novas perspectivas culturais para que possam expandir seus horizontes e dotá-los de autonomia intelectual, assegurando-lhes o acesso ao conhecimento historicamente acumulado e à produção coletiva de novos conhecimentos, sem perder de vista que a educação também é, em grande medida, uma chave para o exercício dos demais direitos sociais. (BRASIL, 2013).

As novas propostas pedagógicas surgem como ferramenta de ensino, ou seja, o professor precisa desenvolver instrumento facilitador para o processo de reconstrução de significados dos estudantes, objetivando romper barreiras do ensino tradicional, em que as aulas são destinadas apenas à fala do docente, não considerando a importância do conhecimento trazido pelos alunos, tampouco, possibilitando discussões acerca dos fenômenos estudados.

São muitas as novas habilidades exigidas pelo professor, desde a mais simples, como a habilidade de ouvir seus alunos, às mais complexas, como a habilidade de fazerem os alunos argumentarem cientificamente ou a habilidade de transformar a linguagem cotidiana em linguagem científica. (CARVALHO, 2012).

Existem diversas situações em que o professor, em seu papel mediador, pode influenciar a participação dos alunos na reconstrução dos conceitos estudados. E desenvolver atividades sequenciais planejadas e organizadas, não só potencializa todo o processo de ensino e aprendizagem do alunado, como também, propicia uma análise crítica em relação às abordagens metodológicas adotadas pelo profissional docente durante toda a aplicação de uma sequência didática.

Uma sequência didática (SD) pode ser definida como um conjunto de ações desenvolvidas pelos profissionais docentes, objetivando um instrumento facilitador no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, um material didático (MD) que seja capaz

de ampliar participação do alunado na construção do próprio conhecimento científico, Giordan e Guimarães (2013) dizem que sendo a SD uma importante ferramenta cultural de mediação na ação docente, espera-se que tal ferramenta esteja apta a potencializar a significação da realidade, por parte do alunado, mediante interpretação fundamentada nos conhecimentos científicos que se procura desenvolver no processo de ensino-aprendizagem.

O processo de validação do material didático de acordo com Giordan e Guimarães (2012) consiste em quatro etapas, validação por tutores online, objetivando assegurar as intenções de ensino propostas nas sequências, validação por pares, possibilitando apoio nas teorias e abordagens de ensino desenvolvidas, validação pelos professores coordenadores, possibilitando maior conexão entre o plano de ensino e a proposta educacional da escola e a Aplicação e avaliação da sequencia didática em sala de aula, Giordan e Guimarães, (2012) dizem que a aplicação das SD em sala de aula é um passo fundamental para a análise do alcance educacional da proposta de ensino.

O processo de elaboração, aplicação e reelaboração (EAR) contempla a validação de uma sequência didática, por meio de consecutivas discussões e avaliações dos professores, permeando todo o processo de construção da SD, ou seja, um processo cíclico e constante, que tem por objetivo aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem do alunado, assegurando os resultados obtidos com as de intenções de ensino que se pretende alcançar. Nesse sentido, o instrumento de validação de sequências didáticas que propomos se caracteriza por um processo cíclico de Elaboração-Aplicação-Reelaboração (EAR) da proposta de ensino. (GIORDAN E GUIMARÃES, 2012).

2. OBJETIVO

2.1.OBJETIVO GERAL

Construir um material didático, bem como, implementar o MD para o processo de ensino e aprendizagem em química, coletar e discutir os resultados obtidos.

2.2.OBJETIVO ESPECÍFICO

- Planejar o MD abordando as funções hidrocarbonetos e álcoois;
- Organizar os principais elementos que constitui o material didático;
- Formular a problemática que permeia o MD no contexto sociocultural dos alunos;
- Reorganizar o MD em pares assegurando as intenções de ensino;
- Validar o MD por consecutivos métodos de avaliações;
- Aplicar o MD na escola;
- Avaliar os resultados obtidos.

3. JUSTIFICATIVA

É inconcebível replicar o mesmo material didático em diversas situações de aprendizagem, ou até mesmo, reproduzi-los por longos períodos em diferentes contextos sociais estudantes. O profissional professor precisa compreender e desenvolver novos materiais didáticos para sua prática no ensino de química, que sejam capazes de ampliar a participação do alunado, tornando-o protagonista no processo de construção dos conhecimentos científicos. Neste sentido é importante elencar o contexto sociocultural dos estudantes, de modo a conectar-se o conceito científico estudado com o cotidiano dos alunos.

O contexto sociocultural do alunado não pode ser tratado como padrão em todas as situações de aprendizagem, existem diversas variabilidades e dentro desta fusão pré-estabelecida em que o alunado se encontra, é preciso desenvolver novos materiais didáticos, ou seja, instrumentos facilitadores para o processo de ensino e aprendizagem em química que sejam capazes de trazer para o aluno um ensino mais dinâmico e contextualizado.

A química no Ensino Médio não pode ser ensinada como um fim em si mesmo senão fugiremos do fim maior da Educação Básica, que é assegurar ao indivíduo a formação que o habilitara a participar como cidadão na vida em sociedade (SANTOS E SCHNETZLER, 2010).

Embora existam pesquisas associadas ao processo de ensino e aprendizagem, poucas estão relacionadas com a elaboração de uma sequencia didática e o desenvolvimento do MD para o ensino de química.

A dificuldade dos professores desenvolver um MD ou até mesmo adaptá-lo para o processo de ensino e aprendizagem pode ser explicada pelo fato do desenvolvimento de um material didático, integrar-se os conceitos estudados, com a realidade vivida pelos estudantes, ou seja, o material didático não pode ser tratado de maneira universal, tampouco, estar desvinculado do contexto sociocultural em que os estudantes estão inseridos.

Elaborar novos MDs que contemplem uma sequencia de atividade didática para o ensino em química englobando os conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal, dentro da perspectiva transformadora, na qual o professor é um agente instaurador do dialogo em sala de aula, em que promove a construção do conhecimento científico do estudante, pode contribuir diretamente para que professores e professores em formação

inicial acostumados com metodologias clássicas de ensino tenham acesso a novos materiais didáticos. Este tem por objetivo, ser um instrumento facilitador no processo de ensino e aprendizagem em química, propondo uma abordagem mais dinâmica e dialógica, sugerindo atividades investigativas e apresentando situações problemas do cotidiano do aluno que exijam um posicionamento crítico dos alunos em relação aos fenômenos estudados.

Para Carvalho (2012) o conteúdo conceitual é constituído de modo que haja interação com os aspectos culturais de nossa sociedade, trazendo para ao aluno um ensino contextualizado.

O conteúdo procedimental segundo Carvalho (2012) se dá quando o ensino é orientado de modo a levar os estudantes a construir o conteúdo conceitual participando do processo de construção em vez de fornecer respostas definitivas ou impor pontos de vista, ou seja, o professor proporciona mais liberdade intelectual aos seus alunos.

O conteúdo atitudinal possibilita ao alunado condições para tomada de decisões e responsabilidades no âmbito social, Zabala (1998) propõe que os conteúdos atitudinais reflitam em atitudes do alunado, ou seja, tendências ou predisposições relativamente estáveis das pessoas para atuar de certa maneira na sociedade.

Nessa perspectiva, o professor é o agente que instaura o diálogo entre os conceitos científicos e seus alunos, e em consequência pode promover a participação ativa do aluno no processo de apropriação dos conhecimentos mediados por interações socioculturais. (GIORDAN E GUIMARÃES, 2013).

A atual formação docente objetiva romper questões culturais enraizadas nas metodologias clássicas de ensino, em que muitas vezes, são utilizadas pelos profissionais docentes de forma repetitiva e unitária, ignorando todos os aspectos que permeiam a vida do estudante.

É preciso adotar uma perspectiva problematizadora para o ensino e para a aprendizagem, de tal forma que se construa um autêntico diálogo em sala de aula. (GIORDAN E GUIMARÃES 2013).

Proporcionar aos professores um material didático que esteja elencado com o contexto sociocultural dos alunos, sendo passível de adaptações, apresentando novas abordagens metodológicas de ensino que sejam capazes de transformar os alunos protagonistas no processo de ensino e aprendizagem, tanto contribui para o desenvolvimento intelectual dos estudantes, como tende a melhorar o aperfeiçoamento

profissional docente, possibilitando uma análise crítica da implementação do material didático.

Um material didático, ou seja, um instrumento facilitador para o processo de ensino e aprendizagem deve fornecer condições ao alunado de potencializar a aquisição do próprio conhecimento científico, relacionando os fenômenos estudados com seu cotidiano em torno de uma problemática central.

Portanto, a inserção de abordagens pedagógicas que auxiliem o trabalho docente é um desafio central para o ensino de Ciências no Brasil, que pode ser respondido pela utilização de sequências de ensino e aprendizagem como recurso didático, desde que se valorize o conhecimento do aluno, incentivando-o a participar ativamente da construção do próprio conhecimento, (BORTOLAI, et.al. 2015).

4. METODOLOGIA

A sequência didática foi implementada no Colégio Estadual da região central de Medianeira-Pr, no segundo semestre de dois mil e dezoito, os alunos vinculados à aplicação deste MD foram contabilizados em vinte e sete estudantes matriculados no terceiro ano do ensino médio do turno matutino.

Foi utilizada uma pesquisa qualitativa objetivando vincular pesquisador e participante, facilitando o processo de coleta de dados relacionados à aplicação deste MD, bem como, a reconstrução de significados proporcionada para o alunado durante todo o processo de implantação desta sequência didática.

Os pesquisadores qualitativos escolhem participantes propositalmente e integram pequenos números de casos seguindo sua relevância e a coleta de dados é concebida de uma maneira muito mais aberta e tem como objetivo um quadro abrangente possibilitado pela reconstrução do caso que está sendo. (FLICK 2013, p.23).

Decidiu-se pelo método qualitativo de pesquisa-ação, que por definição Barbier (2002) estabelece cinco fases: o planejamento, a ação, a observação, a reflexão e um novo planejamento da experiência em curso.

A pesquisa-ação educacional está compreendida num processo cíclico, na qual, ocorre à possibilidade do pesquisador identificar um problema, planejar e programar uma solução deste problema, controlar os efeitos das suas ações com os participantes e permitir uma avaliação crítica da implementação da sua pesquisa, para Tripp (2005) a pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores para aprimorar seu ensino, bem como, o aprendizado de seu alunado.

A elaboração do MD (Apêndice A) consistiu na construção e aplicação de uma sequência de atividades didáticas articuladas e organizadas, objetivando consolidar o material didático como um instrumento mediador para o ensino de química, proporcionando aos estudantes maior liberdade intelectual em discutir fenômenos dentro do contexto social dos alunos, bem como, torná-los protagonistas no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em química. Como embasamento teórico foi realizado uma pesquisa bibliográfica, que, por definição, Lakatos e Marconi (2003) diz que a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada

pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc.

Foi utilizado como fundamento teórico a proposta de Giordan e Guimarães, (2013) para caracterizar os principais elementos estruturantes para construção deste material didático. Título, Público Alvo, Objetivos, Problematização, Conteúdos, Metodologia, Avaliação, Referências Bibliográficas e Bibliografia Utilizada.

O título foi elaborado para que haja comunicação entre o leitor e a sequência didática de modo a despertar a curiosidade do alunado em relação aos conceitos abordados durante a aplicação desta SD.

Conhecer a realidade do aluno de modo que ocorresse a compreensão dos aspectos socioculturais que permeavam a vida dos estudantes é o que caracterizou a escolha do público alvo. E dentro desta perspectiva desenvolveu-se o material didático que transcendeu o ensino de química específico, proporcionando para os estudantes, uma abordagem mais crítica que foi confrontada com seu cotidiano.

A problematização, ou seja, a escolha do conteúdo e o contexto em que o mesmo foi abordado em sala de aula estão compreendidos na exploração do petróleo e o uso desenfreado de combustíveis, cuja abordagem investigativa contempla o uso de fontes de combustíveis fósseis, renováveis e seus impactos ambientais. A problemática permeou toda a construção da SD, elencando os elementos sociais e científicos, propondo reflexões dos conceitos trabalhados com o cotidiano, apresentando situações problemas que necessitavam de análise crítica e posicionamento dos alunos em relação aos fenômenos estudados.

Os objetivos foram associados com os conteúdos abordados nas atividades sequenciais e estes conteúdos foram passíveis de uma avaliação, bem como, manteve-se interligado com a escolha da metodologia proposta em cada unidade didática.

Os conteúdos asseguraram que todas as propostas de unidades didáticas estejam interligadas em torno da problematização central.

A dinâmica adotada foi elaborada dentro da realidade sociocultural da escola, proporcionando aulas com experimentos de caráter investigativos de baixo custo, jogos lúdicos como atividades de fixação e aulas expositivas e dialógicas objetivando instigar a participação dos alunos na construção dos conceitos científicos, proporcionando maior liberdade intelectual ao alunado.

A experimentação nas aulas de Química tem função pedagógica, ou seja, ela presta-se a aprendizagem da Química de maneira ampla, Souza, et.al. (2013) dizem que

experimentos devem envolver a formação de conceitos, a aquisição de habilidades de pensamento, a compreensão do trabalho científico, aplicação dos saberes práticos e teóricos na compreensão, controle e previsão dos fenômenos físicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica.

Soares (2004) diz que a utilização de jogos didáticos pode ser um diferencial na tentativa de despertar o interesse dos alunos, a maioria desmotivados e conformados com o fato de serem aprovados sem mínimo esforço.

A avaliação compreendeu o que o objetivo havia proposto em cada unidade didática, ou seja, a avaliação esteve presente em todo o processo de aplicação da SD permeando todas as unidades didáticas. O alunado foi avaliado por atividades investigativas, participações nas dinâmicas em grupos, bem como, nos métodos de avaliação formativa e somatória no final da aplicação desta SD. Os professores estavam acostumados a medir a aprendizagem dos alunos somente por uma prova classificatória e organizada, a proposta atual objetiva mostrar aos professores e alunos através da avaliação formativa, o desenvolvimento intelectual dos alunos, sendo esta avaliação com o mesmo valor à avaliação somativa. (CARVALHO, 2012).

As referências foram os materiais utilizados para construção do material didático e desenvolvimento desta SD. E a bibliografia foi o material utilizado para a argumentação teórica da elaboração desta sequencia didática, servindo também, como material de apoio para a implementação desta SD.

Para coleta de dados adotou-se o dois métodos, o primeiro a observação participante, que consiste na integração organizada e planejada entre pesquisador e participante, Ludke e Andre (1986) dizem que a observação participante é uma estratégia que envolve, pois, não só a observação direta, mas todo o conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada.

O segundo método contemplou o uso do questionário (Apêndice C) servindo como base de coleta de dados, permitiu o mapeamento do conhecimento trazido pelos alunos. No fim de todo o processo um novo questionário avaliativo (Apêndice E) foi utilizado para buscar novas informações e concepções do uso deste MD na construção do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

O processo de elaboração do questionário é longo e complexo: exige cuidado na seleção das questões, levando em consideração a sua importância, isto é, se oferece condições para a obtenção de informações válidas (LAKATOS E MARCONI, 2003).

Para análise de dados utilizou-se o método de análise textual discursiva que por definição, Amorim e Medeiros (2017) conceituam que a análise textual discursiva se alicerça em um ciclo de operações compostos por três fases, a unitarização, a categorização e a comunicação.

A unitarização pode ser entendida como interpretação e discriminação das ideias de sentido obtida da pesquisa investigada, ou seja, análise crítica das respostas dos alunos, buscando elementos textuais que evidencie saberes ou reconstrução de saberes dos estudantes no processo de desenvolvimento das atividades didáticas. Na unitarização, os textos e/ou discursos expostos para análise são recortados, fragmentados e desconstruídos sempre com base na capacidade interpretativa do pesquisador. (AMORIM E MEDEIROS, 2017). A categorização de acordo com Amorim e Medeiros (2017) além de agrupar componentes similares, também acarreta nominar e estabelecer as categorias, no tempo em que vão sendo produzidas.

A comunicação consiste no conjunto de informações categorizadas e organizadas para a análise e produção dos metatextos. A comunicação é resultante de processos auto-organizados e se produz a partir de intensos esforços que o pesquisador desenvolveu na análise. (AMORIM E MEDEIROS, 2017).

Utilizando este embasamento teórico classificaram-se as respostas dos estudantes no decorrer de todas as atividades sequencias de ensino como inconclusivas, parcialmente conclusivas e conclusivas de acordo com os elementos textuais obtidos durante as atividades didáticas sequenciais desenvolvidas em aula.

Inconclusivas: Os elementos textuais que demonstravam certa confusão por parte do alunado ou apresentava frases sem sentido relacionadas aos fenômenos estudados durante a aplicação deste MD foram classificados como inconclusivas.

Parcialmente Conclusivas: As repostas dos estudantes categorizadas como parcialmente conclusivas traziam em seus elementos textuais, fragmentos que pudessem identificar uma percepção crítica por parte dos alunos em relação à definição dos conceitos abordados em aula, ou seja, pequenos trechos que indicaram, mesmo que de maneira parcial a compreensão dos conceitos estudados, como por exemplo, citações de

um conceito, trechos da definição dos fenômenos ou até mesmo uma palavra-chave da definição do termo estudado, ainda que a mesma não fosse suficiente para determinar os conceitos científicos apresentados.

Conclusiva: A categoria definida como conclusiva esteve compreendida nas repostas dos alunos que apresentavam elementos textuais da definição dos conteúdos estudados, ou seja, apresentava clareza e compreensão dos conceitos aprendidos no decorrer de todas as atividades sequenciais didáticas abordadas em aula.

Após a finalização do Material Didático, a implementação da pesquisa foi desenvolvida na seguinte ordem de atividades:

1. Atividade: Diagnosticando o conhecimento prévio do aluno;
2. Atividade: Conhecendo os combustíveis fósseis e Renováveis;
3. Atividade: Prática investigativa experimental;
4. Atividade: Atividade investigativa: desenvolvendo a problemática;
5. Atividade: Exercício de fixação: o jogo lúdico
6. Atividade: Avaliação Somatória;
7. Atividade: Avaliação Formativa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ELABORAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

As unidades de atividades didáticas foram construídas de modo que estabelecesse uma interação verbal entre professor e alunos, através de questionamentos sobre exploração do petróleo, suas aplicações e seus impactos ambientais, propondo discussões por meio de questões em relação à história do petróleo, produção de gases na atmosfera e as diferenças entre fontes de combustíveis fósseis e renováveis.

O material didático (Apêndice A) foi constituído de modo que haja conexão entre realidade do alunado e os conceitos estudados ao longo da aplicação desta sequência didática, propondo questões reflexivas que envolvem os conceitos científicos com o cotidiano dos alunos, possibilitando conectividade entre a proposta pedagógica e o material de estudo para o alunado.

As aulas foram distribuídas categoricamente por unidades didáticas, de acordo com Guimarães e Giordan (2013) a estrutura de distribuição de aulas pode ser denominada como *framework* (Apêndice B), ou seja, objetiva assegurar uma sequência de atividades planejadas, articuladas e organizadas.

As unidades de atividades didáticas contemplaram os conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal, proporcionando a construção das interações verbais entre professor e alunado, de modo a constituir um autêntico diálogo em sala de aula, ampliando e explorando as habilidades dos alunos, propondo, discutindo e resolvendo problemas, tornando-os construtores do próprio conhecimento científico.

A validação deste MD consistiu em três etapas, validação por pares realizada por colega licenciando, assegurando as intenções de ensino propostas nas unidades de atividades didática, possibilitando apoio nas teorias, discutindo abordagens de ensino desenvolvidas, levantando hipóteses e sugestões, Giordan e Guimarães (2013) propõe que a validação em pares (Anexo A) apresente quatro categorias de análise. Estrutura e Organização, Problematização, Conteúdos e Conceitos, Metodologias de Ensino e Avaliação.

A validação pelos professores coordenadores, realizada pelo professor orientador da universidade e professor orientador da escola onde foi implementado as aulas de química, possibilitou maior conexão entre o plano de ensino e a proposta educacional da

escola, assegurou as propostas de ensino, os conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal e a viabilidade da aplicação desta SD nesta escola, Giordan e Guimarães (2013) propõe que a validação pelos professores orientadores (Anexo B) enfatize quatro categorias de análise. A escola e a SD, A sequencia didática e sua Relação com Projeto Político Pedagógico da Escola, Problematização, Elementos de Ensino e Aprendizagem.

A terceira e última validação consistiu na aplicação e avaliação deste MD em sala de aula, proporcionando reflexão em relação à viabilidade da implementação desta sequência didática, bem como, os objetivos alcançados pelo alunado através desta intervenção pedagógica.

Esta fase é fundamental, pois é neste momento que a ação ensino-aprendizagem efetivamente se processa e os objetivos de ensino que mobilizam a incorporação destas estratégias se consolidam e ainda conclui que é essencial que se retorne ao início e reveja a elaboração da SD, não apenas para melhorar sua estrutura, mas principalmente a fim de reelaborar saberes profissionais do professor na construção e aplicação das estratégias de ensino. (GIORDAN E GUIMARÃES, 2013).

5.2 IMPLEMENTAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO EM SALA DE AULA

Após finalização do material didático esse foi aplicado em sala de aula, com objetivo de avaliar todo o processo de construção do MD, a viabilidade de sua implementação, o desenvolvimento dos alunos durante o processo de construção do conhecimento científico, bem como, a reestruturação necessária para alcançar os objetivos propostos neste material didático.

Durante as duas primeiras aulas de implementação do material didático os estudantes não demonstraram muita motivação e participação ativa nas atividades sequenciais, que tinham por objetivo apresentar o conteúdo a ser estudado durante a aplicação deste MD, coletar informações do conhecimento prévio dos discentes por meio de um questionário (Apêndice C) e tornar a aula mais dialógica e participativa através de questionamentos relacionados à emissão de gases, fontes de combustíveis fósseis e os derivados do petróleo.

A primeira atividade proposta consistiu na aplicação de um questionário coletando informações prévias do conhecimento trazido pelos estudantes, seguido de uma breve explanação de um vídeo demonstrando a mortalidade por insuficiência respiratória na Europa e na Ásia provocada pelo uso desenfreado de combustíveis fósseis e o aumento da poluição do meio ambiente. A figura A representa a avaliação, referente a primeira

atividade, das respostas dos estudantes, sendo estas, classificadas como conclusivas e parcialmente conclusivas e inconclusivas.

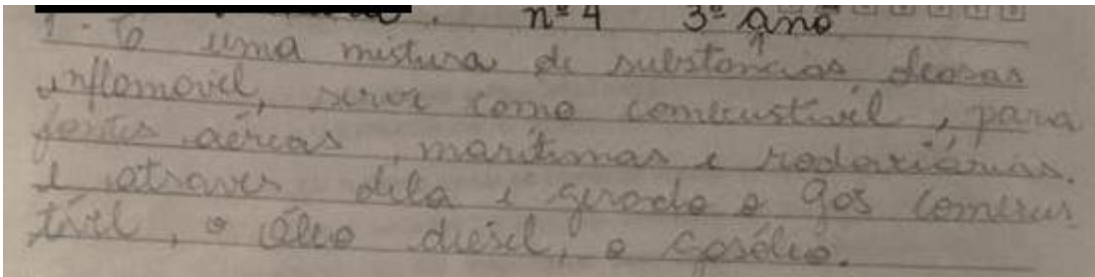
FIGURA A - GRÁFICO ATIVIDADE 01: DIAGNOSTICANDO O CONHECENDO PRÉVIO DOS ESTUDANTES.



Fonte: Autoria própria

Dos vinte e quatro alunos que responderam o questionário apenas três foram classificados como conclusivos, como por exemplo, a resposta da Aluna A, referente à primeira questão conforme a figura B.

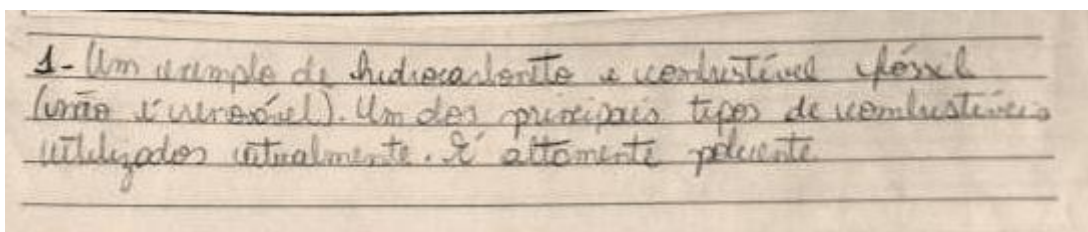
FIGURA B - IMAGEM ATIVIDADE 01: RESPOSTA CONCLUSIVA ALUNA A.



Fonte: Autoria própria

A pergunta compreendia a definição do Petróleo, notou-se que a aluna A, definiu o termo petróleo, bem como, sugeriu algumas aplicações, ou seja, demonstrando um conhecimento prévio em relação ao petróleo, como por exemplo, a resposta da figura C.

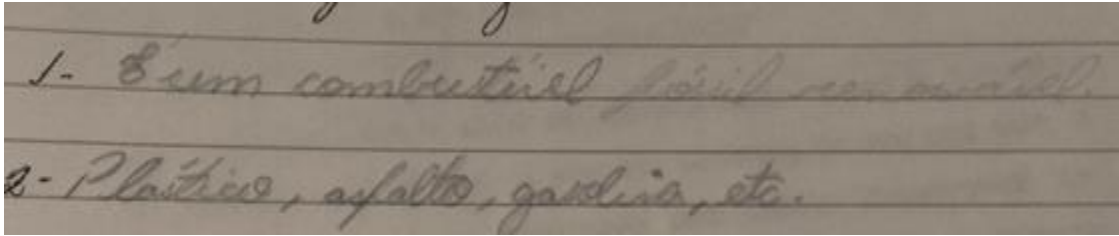
FIGURA C - IMAGEM ATIVIDADE 01: RESPOSTA CONCLUSIVA ALUNA B



Fonte: Autoria própria

Os questionários respondidos classificados como, respostas parcialmente conclusivas, resultaram em vinte e um alunos que demonstram dificuldade em definir conceitos comuns do cotidiano. Alguns alunos defenderam a ideia de que o petróleo é um combustível fóssil renovável, como por exemplo, a figura da primeira questão.

FIGURA D - IMAGEM ATIVIDADE 01: RESPOSTA PARCIALMENTE CONCLUSIVA ALUNO C.



Fonte: Autoria própria

Ao comparar as repostas da primeira e segunda questão, notou-se certa confusão do conhecimento prévio do aluno em relação à explicação do conceito de petróleo e seus derivados.

Notou-se certa resistência dos estudantes em participar, discutir e responder os questionamentos incitados durante aplicação das duas atividades iniciais. Conforme afirma Carvalho, 2012, os fatores que podem explicar o baixo interesse dos discentes são os costumes em receberem repostas prontas do professor sem a necessidade de pensar e questionar os fenômenos apresentados.

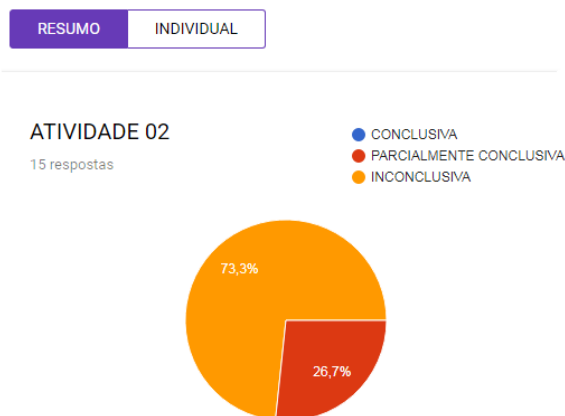
A falta de vínculo entre pesquisador e estudantes e o fato da aplicação deste MD estar associada como uma pesquisa e não como atividades avaliativas atribuídas em qualificação de notas para os estudantes também podem ter influências na baixa participação dos estudantes nesta atividade.

Almejava-se na segunda atividade (Apêndice D) que os discentes apresentassem a definição de combustíveis fósseis e renováveis, discutissem o uso de etanol e água, como biocombustível, bem como, valorizassem o trabalho em equipe.

A turma foi dividida em cinco grupos e disponibilizado aos alunos dois textos, o primeiro contendo informações do uso de carros elétricos construídos pela Usina de Itaipu-Pr e o segundo, a obtenção de etanol através da produção de cana-de-açúcar no Brasil, objetivando ampliar discussões em relação ao uso de fontes de combustíveis renováveis. A figura E se refere à análise das repostas dos estudantes nesta segunda atividade.

FIGURA E - GRÁFICO ATIVIDADE 02: CONHECENDO OS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS E RENOVÁVEIS.

15 respostas



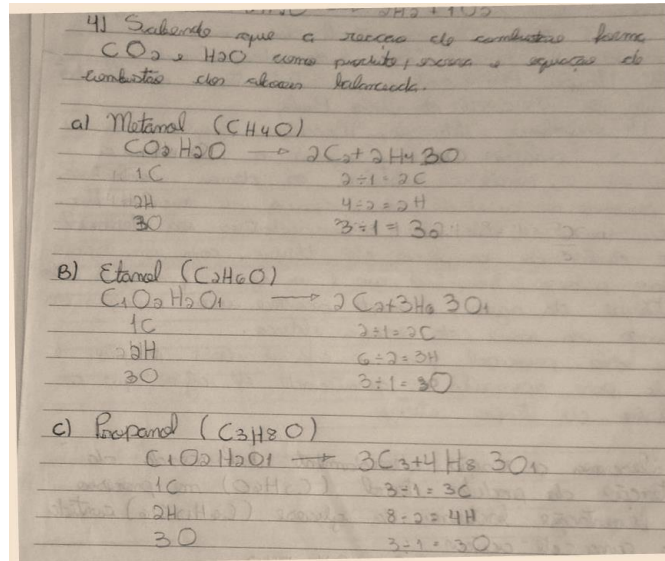
Fonte: Autoria própria

A proposição de um texto sobre a obtenção de etanol através da produção de cana-de-açúcar e produção do gás hidrogênio como combustível, através da reação de eletrólise da água, apresentava discussões em relação ao uso de etanol e água como fonte de combustível renovável, seguido de debates com os alunos sobre a importância da conscientização social em utilizar biocombustíveis, a importância ecológica em produzir fontes de combustíveis renováveis.

Apenas quinze alunos entregaram a atividade proposta, sendo onze respostas coletadas classificadas como inconclusivas e nenhuma resposta conclusiva. Ocorreu confusão por parte do alunado na resolução dos exercícios relacionado à emissão de $\text{CO}_{2(g)}$ da reação de combustão balanceada do metanol, etanol e propanol.

O erro que mais comum entre as respostas dos alunos esteve relacionado ao balanceamento da equação da reação de combustão, como por exemplo, a seguinte figura F relacionada à quarta questão.

FIGURA F - IMAGEM ATIVIDADE 02: RESPOSTA INCONCLUSIVA ALUNO C.



Fonte: Autoria própria

Esperava-se que o alunado discutisse a reação de eletrólise da água para obtenção do gás hidrogênio como combustível renovável, assim como, relacionasse quais gases são emitidos como produtos da reação de combustão do etanol e da reação de eletrólise da água, bem como, a quantidade de gases emitidos na reação de combustão metanol, etanol e propanol.

Entretanto, esta atividade foi realizada com objetivo de coletar o conhecimento prévio dos alunos em relação a combustíveis fósseis e renováveis, posteriormente foram apresentados os conceitos relacionados à reação de combustão e balanceamento da equação, bem como, a reação de eletrólise da água.

Percebe-se que as atividades envolvendo métodos clássicos de ensino, tais como, slide, quadro e textos tendem a reduzir a participação ativa dos alunos na construção dos conceitos abordados em aula, evidenciando a afirmação de Carvalho, (2012) que nas escolas não são dadas muitas oportunidades dos estudantes pensarem, discutirem e argumentarem os conceitos científicos.

A terceira atividade (Apêndice E) foi constituída com o objetivo de fornecer condições para o alunado em desenvolver suas ideias e ampliar sua participação na construção do próprio conhecimento científico, ou seja, proporcionando maior liberdade intelectual aos alunos, concedendo maior liberdade para que os estudantes pensassem e discutissem com os colegas a situação problema apresentada, sugerindo hipóteses relacionadas à solução do problema. A figura G representa os conceitos que os estudantes apresentaram no decorrer desta atividade experimental.

FIGURA G - GRÁFICO ATIVIDADE 03: PRÁTICA INVESTIGATIVA EXPERIMENTAL.

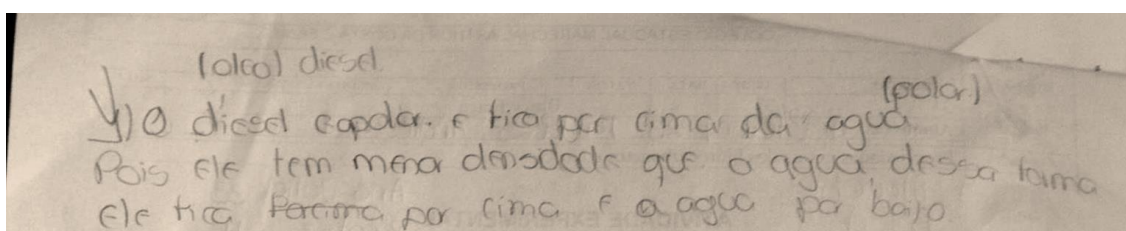


Fonte: Autoria própria

Nesta aplicação da terceira atividade didática, envolveu-se experimento investigativo relacionado à solubilidade de compostos orgânicos em água, dividiu-se a turma em cinco grupos objetivando ampliar o cooperativismo entre os alunos, bem como, proporcionar discussões à cerca do fenômeno observado.

Dos dezenove discentes presentes, dezesseis entregaram a atividade e conforme esperado, os alunos participaram ativamente do experimento, discutiram soluções, ampliaram conceitos e conseguiram compreender a proposta do experimento, como por exemplo, a figura H da primeira questão.

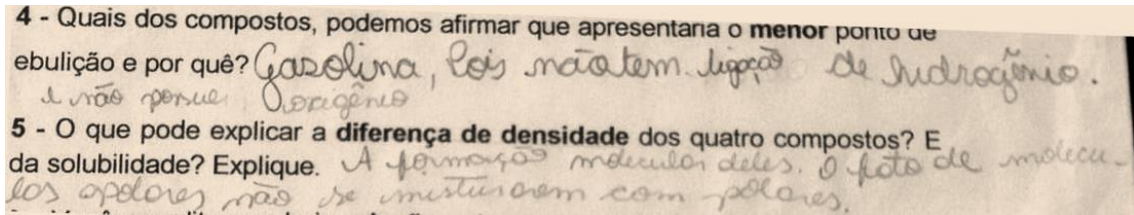
FIGURA H - IMAGEM ATIVIDADE 03 - RESPOSTA CONCLUSIVA: ALUNA D.



Fonte: Autoria própria

Notou-se que ocorreu maior compreensão dos alunos dos fenômenos estudados, o que evidencia uma aceitação dos estudantes em relação à abordagem metodológica, conforme Souza, et.al. (2013) propõem que estas atividades experimentais apresentem funções pedagógicas em que se propõe uma situação problema exigindo dos estudantes uma análise crítica dos fenômenos estudados, tendem ampliar a participação dos estudantes na construção de saberes, como por exemplo, a FIGURA I, referente a quarta e quinta questão da situação problema apresentada.

FIGURA I - IMAGEM ATIVIDADE 03: RESPOSTA CONCLUSIVA ALUNA E.

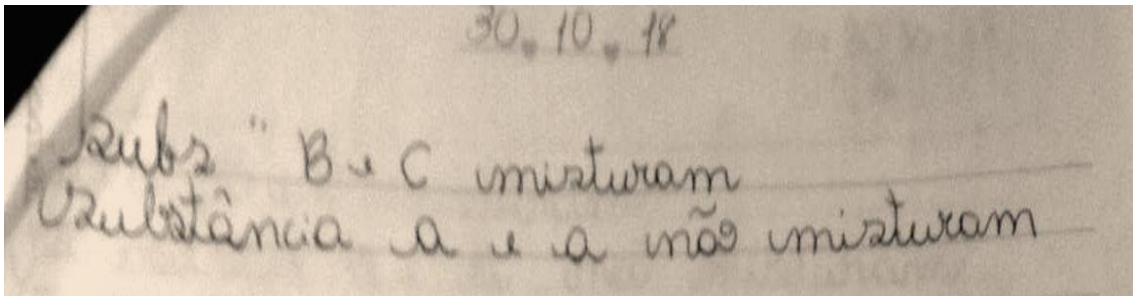


Fonte: Autoria própria

Percebeu-se que a partir das observações dos fenômenos estudados, da investigação da situação problema e da descoberta da solução problema, seguida de explicação influenciou na linguagem mais científica utilizada pelos alunos, bem como, uma definição mais precisa dos conceitos estudados em aula.

Apenas quatro respostas foram classificadas como inconclusivas e isto se deve ao fato dos alunos não responderem as questões ou apresentarem conceitos inconclusivos, como por exemplo, a figura J, evidenciando a falta de compreensão dos conceitos abordados em aula, por parte dos estudantes, onde a substância B foi classificada por ela como Etanol e a C gasolina.

FIGURA J - IMAGEM ATIVIDADE 03: RESPOSTA INCONCLUSIVA ALUNA E.



Fonte: Autoria própria

Percebeu-se certa confusão nesta resposta, tanto na definição da solubilidade, quanto, no efeito da polaridade das substâncias. A dificuldade em conceituar os fenômenos pode ser proveniente da resistência dos alunos em se relacionarem com novas abordagens metodológicas, na qual, necessita de um posicionamento crítico dos estudantes na reconstrução do conhecimento científico.

O questionamento mais comum apresentado pelos alunos compreendeu-se entre nos argumentos de que não sabiam, não entendiam, pediam explicação sem mesmo terem lido o roteiro proposto para esta atividade experimental.

A quarta atividade (Apêndice F) foi desenvolvida com objetivo de proporcionar maior liberdade intelectual aos estudantes, tornando-os construtores do próprio

conhecimento científico, tendo em vista que o contexto abordado em aula se associa com o cotidiano dos alunos, ou seja, uma abordagem crítica relacionada ao uso de combustíveis fósseis e renováveis, bem como, as vantagens e desvantagens em abastecer os automóveis com gasolina e etanol. A figura K representa o desenvolvimento dos estudantes em relação aos conceitos abordados em aula.

FIGURA K - GRÁFICO ATIVIDADE 04: DESENVOLVENDO A PROBLEMÁTICA INVESTIGATIVA.



Fonte: Autoria própria

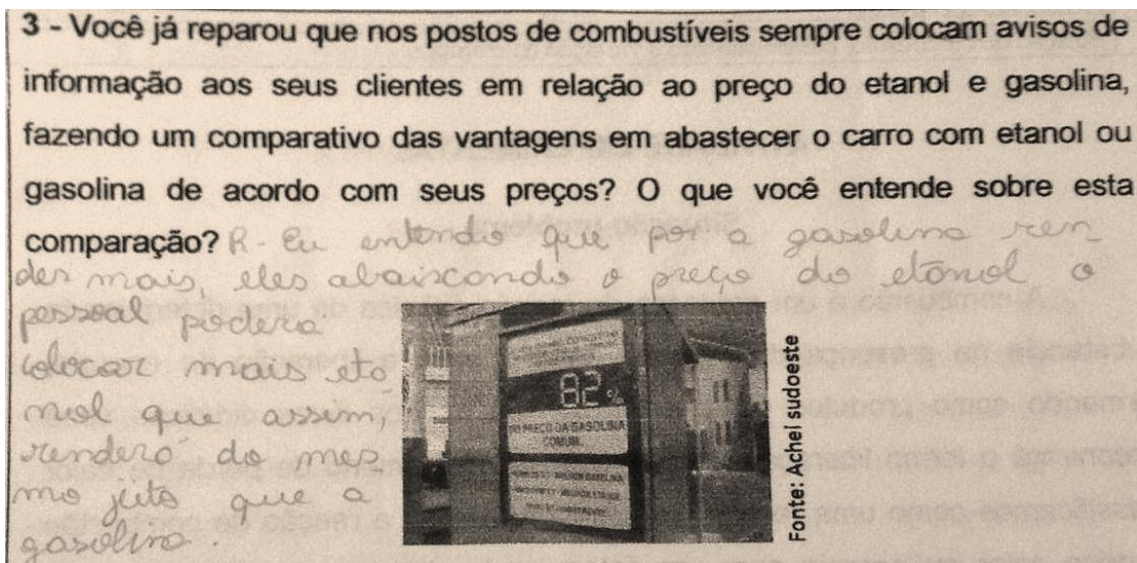
O interesse dos alunos em discutir e compreender os fenômenos estudados foi unânime, ou seja, a grande maioria sentiu-se instigado em descobrir as vantagens e desvantagens de abastecer o carro com etanol ou gasolina com base nos valores do custo de cada litro deste combustível.

Isso demonstra uma mudança de comportamento em relação às primeiras aulas, esse interesse veio aumentando a cada aula e pela proximidade e entendimento do método de trabalho implementado. Evidenciando que uma abordagem investigativa que envolve conceitos dentro do contexto social dos alunos tende a proporcionar maior liberdade intelectual dos alunos em pensar, discutir e compreender os fenômenos apresentados.

A problemática que permeou esta atividade contemplou a investigação da energia liberada da combustão da gasolina e etanol e o porquê dos postos de combustíveis divulgarem imagens das vantagens em abastecer etanol quando seu preço está até 70% do preço da gasolina, quais os impactos ambientais do uso destes combustíveis e qual a solução para redução de gases poluentes na atmosfera.

Dentre os vinte e um alunos presentes nesta atividade, apenas treze entregaram o exercício proposto, entretanto, notou-se que a grande maioria dos estudantes discutiu os conceitos estudados, ampliaram suas percepções em relação ao uso do etanol e gasolina, bem como, os impactos ambientais proporcionados pelo uso de combustíveis fósseis, reforçando a ideia de Giordan e Guimarães, (2013) em que as atividades sequenciais devem apresentar uma problematização contextualizada que seja capaz de fornecer condições aos estudantes de potencializar a aquisição dos conceitos científicos elencando os conteúdos, conceitual, procedimental e atitudinal. A figura L refere-se à resposta classificada como conclusiva do Aluno F.

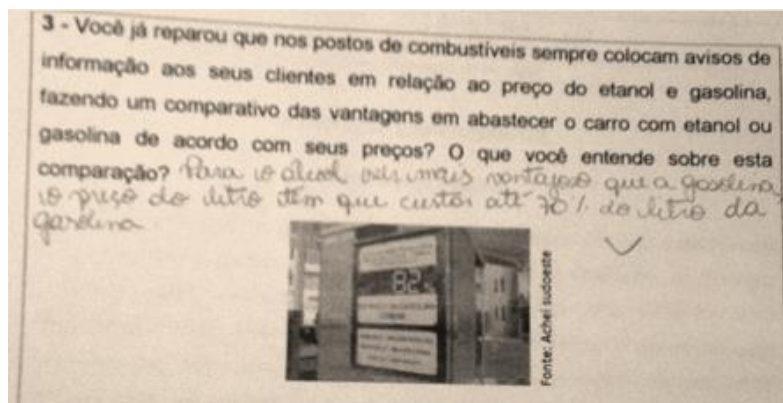
FIGURA L - IMAGEM ATIVIDADE 04: RESPOSTA CONCLUSIVA DO ALUNO F



Fonte: Autoria própria

A Aluna G também concluiu que “Para o Álcool ser vantajoso que a gasolina, o preço do litro tem que custar até 70% do litro da gasolina” como, por exemplo, a figura M abaixo, relacionada à terceira questão da atividade 04.

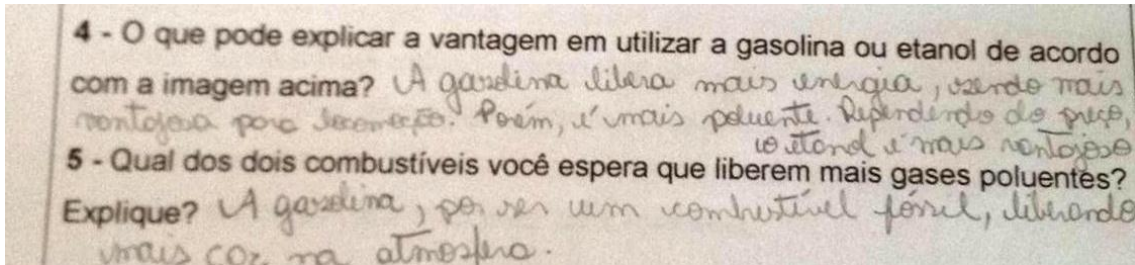
FIGURA M - IMAGEM ATIVIDADE 04: RESPOSTA ALUNA G



Fonte: Autoria própria

E quando perguntado quais combustíveis liberam mais gases poluentes, todos responderam a gasolina, como por exemplo, a resposta da aula G, conforme a figura abaixo referente a terceira, quarta e quinta questão.

FIGURA N - IMAGEM ATIVIDADE 04: RESPOSTA ALUNA G

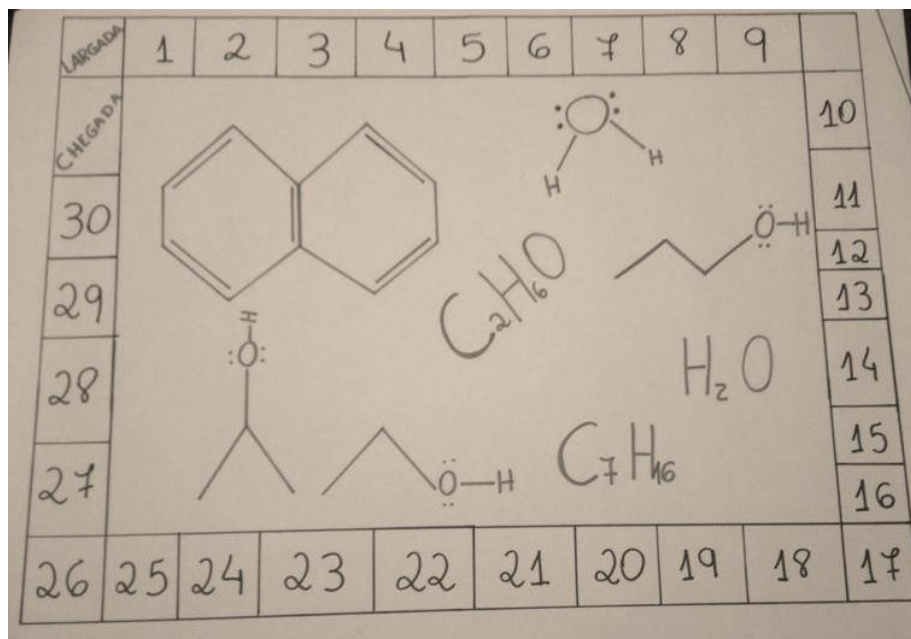


Fonte: Autoria própria

O jogo de tabuleiro didático utilizado como exercício de fixação de modo dinâmico e interativo, causou alvoroço na turma, todos dezesseis alunos presentes em sala de aula, participaram ativamente da aula, discutiram os conceitos relacionados à nomenclatura, classificação, solubilidade e propriedades gerais dos hidrocarbonetos e dos álcoois e ao mesmo tempo se divertiram estudando.

Não houve uma atividade específica para mensurar a aprendizagem com essa atividade didática, no entanto, por observação os alunos além de terem esse momento lúdico debateram e discutiram sobre os conceitos científicos de química. Abaixo, segue a figura O representando o jogo didático.

FIGURA O – IMAGEM ATIVIDADE 05: EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO, O JOGO LÚDICO.



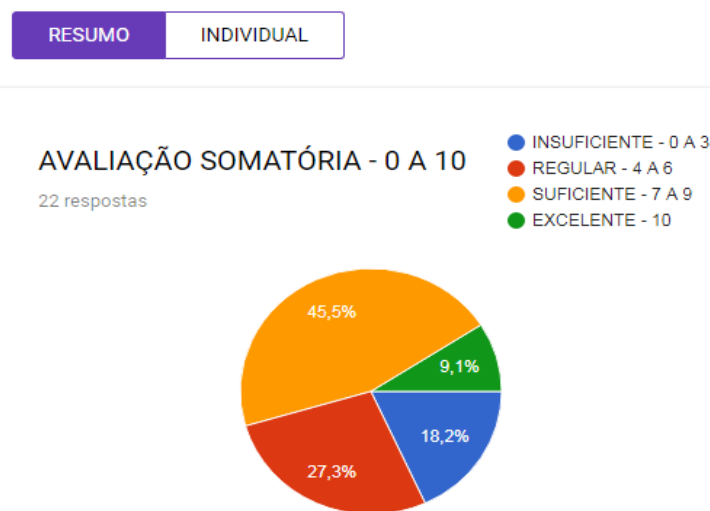
Fonte: Autoria própria

O reflexo da aprendizagem dos alunos com a utilização do jogo lúdico como exercício de fixação ocorreu na avaliação somatória, questões que envolveram nomenclatura e solubilidade tiveram um grande número de acertos.

A avaliação somatória (Apêndice G) contemplou todos os conceitos abordados em sala de aula, bem como, esteve categorizada dentro dos conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal. Esperava-se que boa parte do alunado obtivesse maior aproveitamento dos fenômenos estudados, entretanto, dos vinte e sete alunos matriculados, vinte e dois realizaram a avaliação somatória, a figura P representa a reconstrução dos conceitos por parte dos alunos durante a aplicação deste material didático.

FIGURA P - GRÁFICO AVALIAÇÃO SOMATÓRIA.

22 respostas



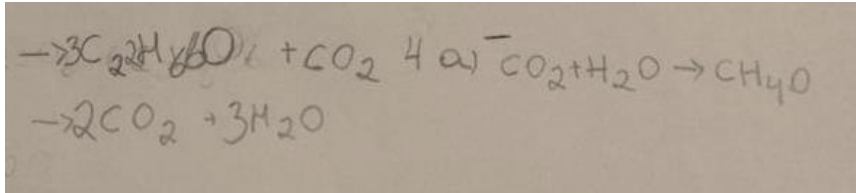
Fonte: Autoria própria

Obteve-se duas notas máximas nesta avaliação, dez notas acima da média, seis notas na média e apenas quatro obtiveram notas abaixo da média, evidenciando que boa parte do alunado, participou ativamente na construção do próprio conhecimento científico.

Notou-se a evolução dos alunos no decorrer de toda aplicação desta SD, como por exemplo, as atividades iniciais que visavam coletar o conhecimento prévio dos alunos demonstraram certa insuficiência em conceituar fenômenos citados no início desta SD, entretanto, a avaliação somatória evidenciou a reestruturação dos conceitos abordados, pelo alunado, como por exemplo, a análise da construção dos conceitos da aluna C no decorrer da aplicação do material didático.

Esta primeira atividade tinha por objetivo coletar o conhecimento prévio dos alunos, bem como, servir de parâmetro para uma análise crítica referente a construção do conhecimento dos alunos no decorrer da aplicação deste MD. A figura Q abaixo demonstra a dificuldade da estudante em conceituar a reação de combustão.

FIGURA Q - IMAGEM ATIVIDADE 01 - RESPOSTA INCONCLUSIVA ALUNA C.

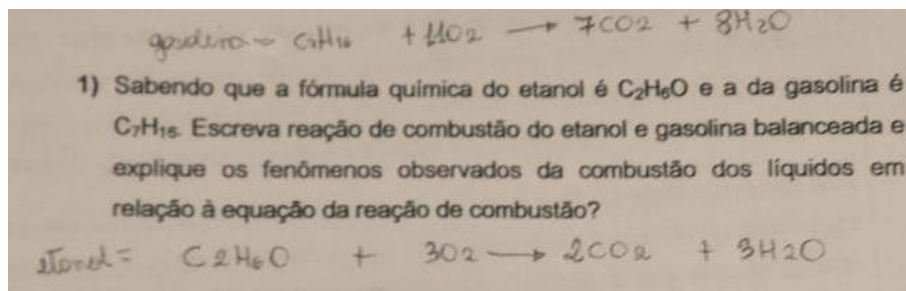


Fonte: Autoria própria

Notou-se que nesta resposta da aluna C, provocou-se certa confusão referente a primeira questão que pedia pra os alunos que descrevesse a reação de combustão balanceada do metanol, etanol e propanol o que pode ser explicado pelos conceitos terem sido apresentados aos estudantes de forma fragmentada, sem conexão com o cotidiano dos estudantes.

Entretanto a mesma aluna C, na avaliação formativa, descreveu a reação devidamente balanceada do etanol e da gasolina como demonstrado na figura R a seguir.

FIGURA R - IMAGEM AVALIAÇÃO FORMATIVA: RESPOSTA CONCLUSIVA: ALUNA C.



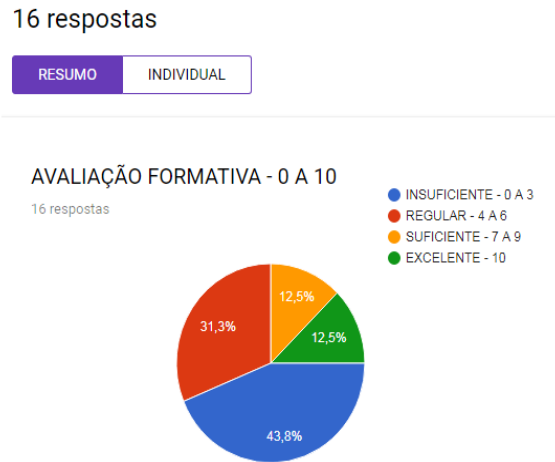
Fonte: Autoria própria

Percebeu-se que assim como a Aluna C conseguiu reconstruir os conceitos abordados durante a aplicação deste MD, outros estudantes também apresentaram progressão no processo de construção dos conceitos científicos trabalhados em sala de aula.

Esperava-se que na avaliação formativa (Apêndice H), os alunos expusessem os conceitos aprendidos durante a aplicação desta SD e tomassem consciência da sua própria construção do conhecimento, entretanto, apenas dezesseis alunos responderam a avaliação formativa e por se tratar de um método avaliativo diferenciado, causou certa

estranheza para o alunado. O gráfico remete uma auto avaliação dos estudantes em relação à aplicação e a contribuição deste MD para aprendizagem dos alunos.

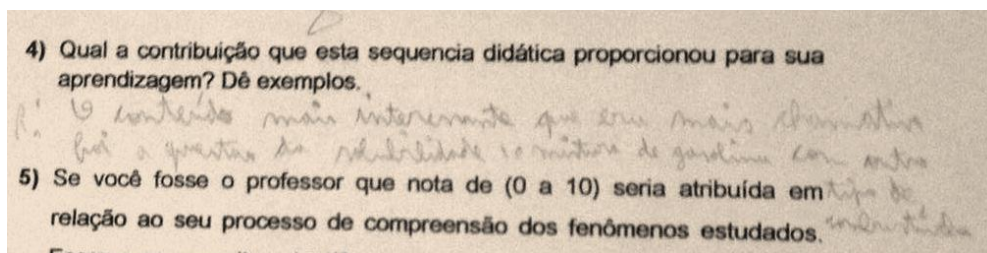
FIGURA S - GRÁFICO AVALIAÇÃO FORMATIVA.



Fonte: Autoria própria

Alguns estudantes explicaram os conteúdos abordados que mais lhes despertaram interesse, como por exemplo, a figura T abaixo, que retratou a atividade experimental investigativa relacionada a solubilidade de compostos orgânicos, evidenciando maior aceitação e compreensão dos fenômenos estudados em aulas com abordagens metodológicas diferenciadas, em que o estudante precisa tomar decisões para explicar fenômenos do cotidiano.

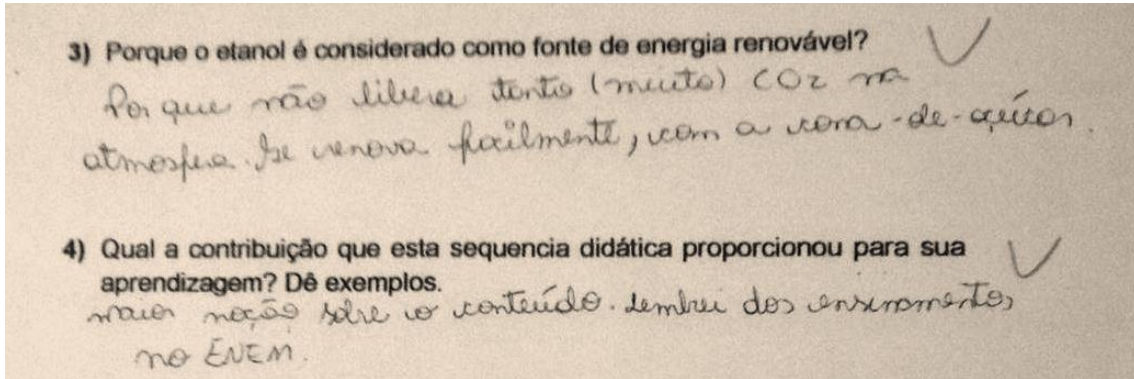
FIGURA T - IMAGEM AVALIAÇÃO FORMATIVA: RESPOSTA ALUNO E.



Fonte: Autoria própria

A estudante B compreendeu que os usos de combustíveis fósseis liberam maior quantidade de gases poluentes na atmosfera, bem como, associou os conceitos abordados em sala de aula, com a prova realizada no exame nacional do ensino médio (ENEM) conforme a figura U referente a terceira e quarta questão da avaliação formativa.

FIGURA U - IMAGEM AVALIAÇÃO FORMATIVA: RESPOSTA ALUNA B.



Fonte: Autoria própria

A resposta evidencia a construção dos saberes no decorrer destas atividades sequenciais de ensino, ou seja, dos vinte e dois estudantes que realizaram a avaliação somatória, dezoito conseguiram alcançar compreender, mesmo que parcialmente, os fenômenos estudados.

6. CONCLUSÃO

Os alunos estão habituados a receber respostas prontas do professor e ao implementar atividades didáticas sequenciais que transcendem o ensino de química específico, propondo discussões e reflexões, apresentando uma situação problema do cotidiano, exigindo uma postura crítica do aluno na construção dos conceitos trabalhados, torna-se uma tarefa árdua, pois os alunos apresentam certa resistência em abordagens metodológicas diversificada.

O maior desafio foi inserir um contexto social dentro das abordagens dos conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal, elaborar questões reflexivas para os alunos, propor problemas e instiga-los a construir o conhecimento científico.

Trazer para o aluno uma abordagem em que exija dos estudantes uma participação ativa na construção dos conceitos científicos, dentro da perspectiva transformadora torna-se um grande desafio para os profissionais docentes.

A elaboração do material didático sequenciado, contemplando os conteúdos, conceitual, procedimental e atitudinal podem fornecer subsídios para uma análise crítica em relação às abordagens metodológicas do profissional docente em sala de aula, bem como, pode possibilitar ao professor, maior habilidade em ampliar a participação do alunado na construção do próprio conhecimento científico, proporcionado maior liberdade intelectual aos estudantes.

Nas primeiras atividades os estudantes sentiram-se inseguros e apreensivos com a apresentação e aplicação deste material didático, demonstrando que atividades com métodos clássicos de ensino tendem a minimizar a participação dos estudantes na construção dos conceitos científicos.

No entanto, no decorrer das atividades sequencias de ensino foi possível perceber que os alunos apresentavam maior interação e aceitação das propostas pedagógicas apresentadas, evidenciando que atividades sequenciais planejadas e organizadas que apresenta uma problematização central contemplando os conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal, não só possibilita aos estudantes maior liberdade intelectual, como também, fornece condições para a construção do próprio conhecimento científico.

As aulas experimentais e a atividade didática lúdica possibilitaram ampliar as interações entre os estudantes, proporcionando dinâmicas em grupo, fortalecendo o cooperativismo e ampliando discussões entre os alunos à cerca do conteúdo estudado, contribuindo na construção dos conceitos científicos.

A maior dificuldade esteve relacionada às formas avaliativas, tendo em vista que os alunos despertam interesse apenas com atividades que atribuam em notas semestrais e nesta aplicação do material didático, tratava-se de uma atividade de pesquisa, não sendo atribuídas notas avaliativas para os discentes, o que pode explicar a baixa participação, como um todo dos alunos que foram vinculados à aplicação deste MD.

O processo de reelaboração permitirá uma reconstrução do material didático como um todo, tais como, eximir ou reelaborar atividades que não alcançaram o objetivo, como por exemplo, as duas atividades iniciais, onde os alunos demonstraram desinteresse em participar ativamente das aulas, foram utilizados métodos clássicos de ensino para obter informações prévias dos conhecimentos dos estudantes, ou seja, utilizou-se Datashow, textos discursivos, quadro branco e questionário investigativo.

O material didático encontra-se pronto para sua implementação, entretanto, as atividades sequenciais devem considerar os aspectos que permeiam a vida do estudante, possibilitando maior conexão dos conteúdos estudados com a realidade vivida pelos alunos, ou seja, o material didático pode ser submetido a uma reelaboração e aplicação desde que valorize o contexto sociocultural em que os alunos se encontram.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIER. R. - A PESQUISA-AÇÃO. BRASÍLIA, ED.LIBER LIVRO. (2004).

BRASIL. Ministério da Educação, 2013. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Brasília –DF.

BORTOLAI et al., Análise de uma sequência didática para o Ensino Médio, In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, ENPEC, v. 1, 2015, p.1-8.

CARVALHO.A.M.P., - **Os Estágios nos cursos de Licenciatura.** São Paulo, ed. Learning. (2012).

MEDEIROS, E.A e AMORIM, G.C.C - Análise textual discursiva. Sorocaba, Laplage em **Revista.** Programa de pós graduação UFSCAR. Sorocaba-SP. vol.3, 2017, p.1-14.

FLICK. U., - **Introdução à metodologia da pesquisa: um guia para iniciantes.** Porto Alegre, ed. Penso. (2013).

FREIRE, P., **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo, ed. Paz e Terra. (1996).

GUIMARÃES, Y.A.F. E GIORDAN, M. - Elementos para Validação de sequências Didáticas. In IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX, 2013, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: ENPEC, v.1, 2013. P.1-8.

GUIMARÃES, Y.A.F. E GIORDAN, M - Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores, In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Ibero-americano de Educação em Ciências, 2012, Campinas, SP. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ: ABRAPEC, v. 1, 2012. p. 1-13.

LAKATOS.E.V. E MARCONI.M.A. - **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo, ed. Atlas S.A (2003).

PERUZZO, Francisco Miraglia. CANTO, Eduardo Leite. **Química Orgânica – Vol 3.** 4º edição – São Paulo: Moderna, 2006.

SANTOS.W.L.P., E SCHNETZLER.R.P., - **Educação em Química: Compromisso com a cidadania.** Rio Grande do Sul, ed. Unijuí. (2010).

REIS, Martha. **Química – Vol 3.** 1º edição – São Paulo: Ática, 2013.

VICENTE, José Lima Robaina. **Unidades Experimentais de Química** – Vol 3. 1ª edição – Canoas: Ulbra, 2002.

RIBEIRO, A.H., VIEIRA, C.F., YAMASHIRO, M.N., PAIVA.R.C.G., Sequencia didática - A química do álcool: o que você realmente sabe sobre as drogas? **USP, São Paulo**, 2013.p.1-49.

SCHROEDER, E.; FERRARI, N. E. M., SYLVIA R. P. A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências. Florianópolis, SC. **Anais... ENPEC**, v. 1, 2009, p.1-15.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Rio Grande do Sul, ed. Artmed. (1998).

APÊNDICES

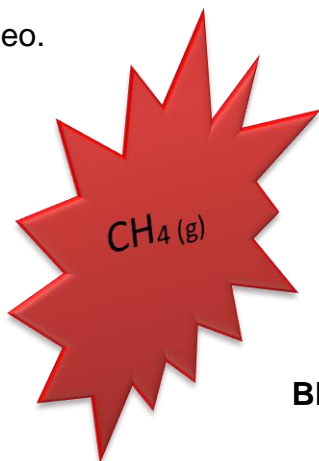
APÊNDICE A – Material didático.

POLUIÇÃO,
COMBUSTÍVEIS E
GASES, O QUE
VOCÊ SABE SOBRE
ELES?



Fonte: Alcaide texases

Durante décadas, o petróleo vem sendo explorado em grande escala mundial, suas aplicações podem variar desde fonte de combustíveis à fonte de matéria-prima para grandes indústrias. Os principais elementos químicos constituinte do petróleo são carbono, hidrogênio, oxigênio e enxofre. As cadeias carbônicas presentes no petróleo podem apresentar diversas estruturas e conformações. A química orgânica nos fornece condições para classificar, nomear, estudar as propriedades físico-químicas e as diversas aplicações dos compostos orgânicos, dentre eles, os derivados do petróleo.



BRUCY FRAGA

CONTEÚDOS CONCEITUAIS.

HIDROCARBONETOS E ÁLCOOIS:

- PETRÓLEO E SEUS DERIVADOS.
- PETRÓLEO COMO FONTE DE HIDROCARBONETOS.
- ETANOL COMO BIOCOMBUSTÍVEL.
- NOMENCLATURAS E CLASSIFICAÇÕES
- COMBUSTÃO: ETANOL X GASOLINA
- PROPRIEDADES GERAIS.

OBJETIVO:

- ✓ Apresentar o conteúdo a ser trabalhado
- ✓ Iniciar discussões da história do petróleo
- ✓ Indagar sobre os principais derivados de petróleo e aplicações
- ✓ Citar combustíveis fósseis e renováveis
- ✓ Propor reflexões sobre a emissão de gases na atmosfera

Neste material você irá explorar diversos conceitos do cotidiano relacionados à química orgânica, mas antes responda em seu caderno a seguinte questão?

O que você enxerga nesta imagem abaixo? Dê detalhes.



Fonte: Comando do corpo de bombeiros do Paraná.

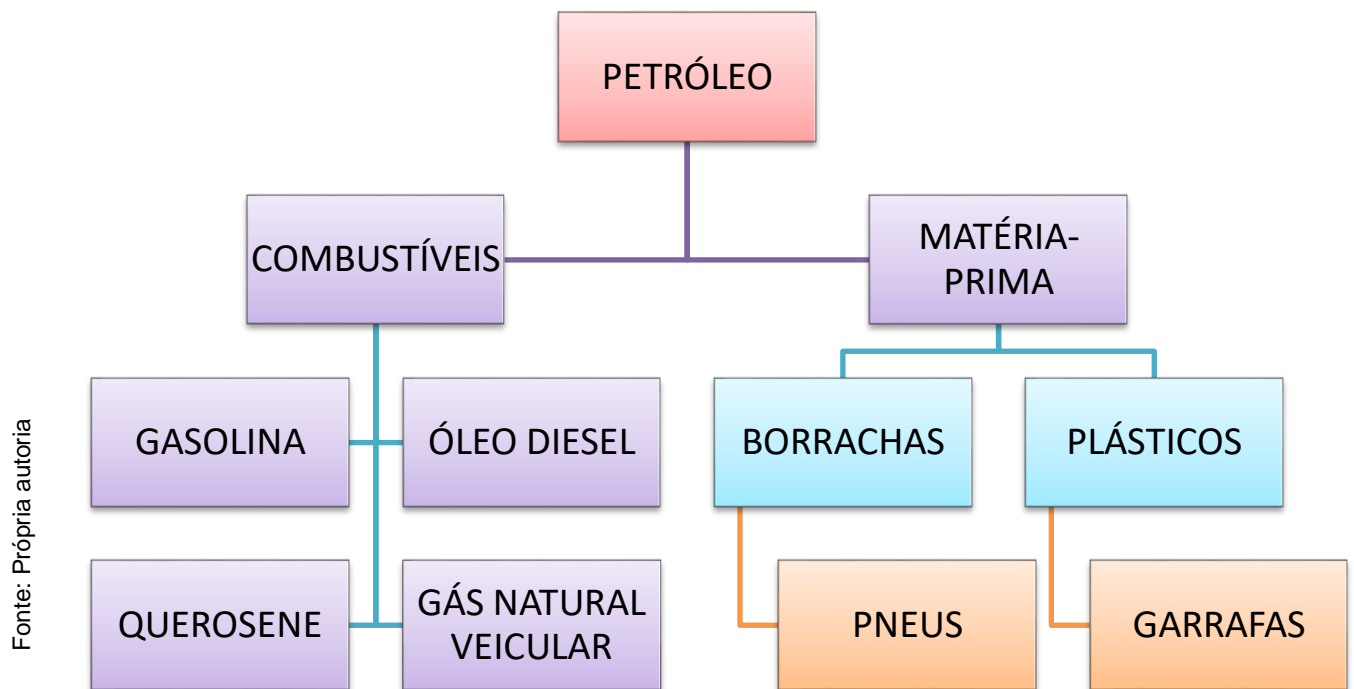


A origem do petróleo ainda pode ser considerada um grande paradigma para nossa sociedade, estima-se que o petróleo é o produto da decomposição de várias matérias orgânicas, tais como, animais e vegetais que foram submetidos à pressão, calor, ausência de oxigênio e ações bacterianas ao longo de milhares de ano.

Pressupõe-se que a existência do petróleo esteja estipulada entre 10 milhões a 500 milhões de anos e suas aplicações são essenciais em nosso dia a dia, como por exemplo, gasolina, gás de cozinha, borrachas, querosene, óleo diesel, asfaltos, explosivos, medicamentos e etc. A estrutura que ajuda na compreensão dos conceitos, ou seja, o mapa conceitual abaixo expõe alguns exemplos das aplicações dos derivados de petróleo em nosso dia a dia.

VOCÊ SABIA?

A Guerra do Golfo em 1991 foi provocada pela disputa de petróleo do Kuwait, um país considerado altamente produtivo. Tropas militares dos USA e aliados venceram o governo iraquiano Saddam Hussein que tentava invadir seu país vizinho, Kuwait.



REFLITA

1 – Estima-se que os USA possuem petróleo para ser explorado somente por **mais cinco anos**, sabemos das diversas aplicações dos derivados de petróleo, sugira como controlar a falta de petróleo neste território americano?

2 - Em sua opinião, além do petróleo existem outras fontes de energia que possam ser utilizadas por nós? Cite exemplos.

3 – Em relação aos combustíveis fósseis, o que é preciso fazer para reduzirmos a emissão de gases poluentes.

A emissão de gases poluentes na atmosfera tem-se tornado uma ameaça mundial e um dos fatores cruciais para o aumento do efeito estufa é a queima de combustíveis

fósseis, liberando óxidos de nitrogênio e óxidos de enxofre e óxidos de carbono, todos apresentando alto teor toxicológico.

Existem diversas pesquisas quantitativas afirmando que o índice de mortalidade por insuficiência respiratória ou problemas pulmonares em países desenvolvidos tem aumentado significativamente e por isso os órgãos públicos devem fiscalizar indústrias e buscar recursos para substituir o uso de combustíveis fósseis, conseqüentemente reduzindo a emissão de gases tóxicos na atmosfera.

Fonte: Aprendiz de química.



PARE E PENSE...

- 1 - Sugira como podemos melhorar a qualidade do ar que respiramos.
- 2 - Você conhece algum exemplo de fonte de combustível renovável? Dê exemplos.

Link: Reportagem relacionada ao uso de combustíveis fósseis.

(14min.10s à 20min.37s)

<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/videos/t/integras/v/jornal-da-globo-edicao-de-quinta-feira-12102017/6214425/>

OBJETIVO:

- ✓ Iniciar discussões dos constituintes e derivados do petróleo
- ✓ Indagar sobre petróleo como fonte de hidrocarbonetos
- ✓ Apresentar as classificações dos hidrocarbonetos
- ✓ Conceituar as propriedades gerais
- ✓ Refletir sobre combustíveis fósseis e renováveis

VOCÊ SABIA?

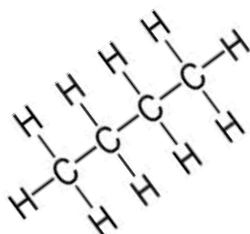
O petróleo possui em sua composição diversas cadeias complexas de carbono e hidrogênio, tornando-o a principal fonte de obtenção de hidrocarbonetos.

Fonte: Agência CMA, explicando os movimentos do mercado.



Os hidrocarbonetos são considerados todos os compostos orgânicos que contêm em sua estrutura química apenas os átomos de carbono e hidrogênio.

Em condições normais de temperatura (25°C) e pressão (1atm) podemos considerar que os hidrocarbonetos que possuírem até quatro átomos carbonos geralmente estará em seu estado gasoso, entre cinco e dezessete carbonos, líquido e superior a dezessete átomos de carbono podem apresentar em forma sólida.



Um exemplo muito comum é o butano, considerado o principal componente do gás de cozinha, classificado como alcano de cadeia normal aberta.

Fonte: Fogão

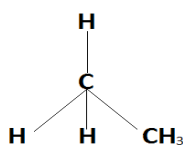


Para pensar...

O que explica o fato do gás de cozinha que utilizamos em casa encontrar-se em seu estado líquido dentro do botijão, já que sua estrutura apresenta apenas quatro carbonos?

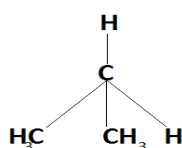
Os átomos de carbonos presentes nos hidrocarbonetos podem apresentar diversas classificações, dentre as mais comuns são:

PRIMÁRIO: São carbonos que contém um carbono ligante.



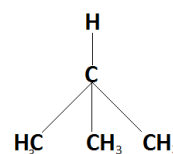
UM LIGANTE

SECUNDÁRIO: São carbonos que contém dois carbonos ligantes.



DOIS LIGANTES

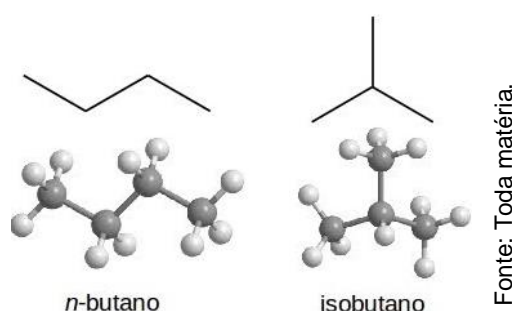
TERCIÁRIO: São carbonos que contém três carbonos ligantes.



TRÊS LIGANTES

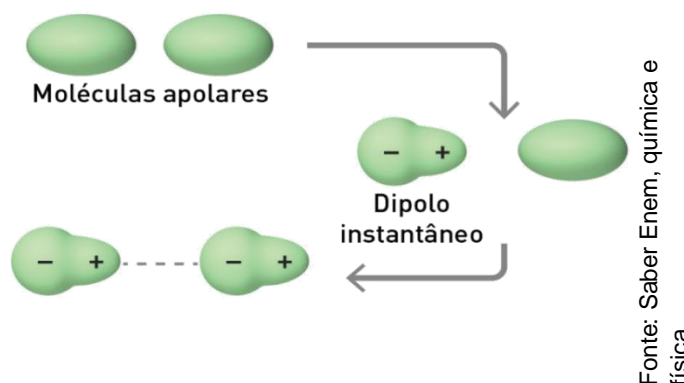
REFLITA

Dentre os hidrocarbonetos presentes no gás de cozinha, nós temos o butano, sua fórmula molecular é C_4H_{10} e apresenta um ponto de ebulição de $(-1^\circ C)$, entretanto o isopropano que também tem a fórmula molecular C_4H_{10} , apresenta ponto de ebulição $(-11,7^\circ C)$. Observe a estrutura molecular e justifique este fenômeno.



Os hidrocarbonetos que possuem cadeia ramificada tendem a apresentar um ponto de fusão menor que os hidrocarbonetos de cadeia aberta, porque sua área superficial tende a ser menor, necessitando de menos energia para romper as interações moleculares.

Por serem considerados compostos apolares, os hidrocarbonetos apresentam uma força de interação molecular via dipolo induzido, ou seja, a molécula apolar desloca uma nuvem de elétrons formando polos positivos e negativos, proporcionando uma atração destas moléculas apolares conforme o exemplo abaixo.



Fonte: Saber Enem, química e física.

A densidade dos hidrocarbonetos é relativamente menor que (1g/cm^3) e por apresentarem força de atração dipolo induzido possuem pontos de fusão e ebulição mais baixos em relação aos compostos polares e baixa solubilidade em água.

REFLITA

1 - Se colocarmos em tubo de ensaio 5 ml de água (H_2O) e 5 ml de óleo diesel ($\text{C}_{15}\text{H}_{32}$) agitarmos e esperarmos alguns segundos.

a) Ocorrerá a formação de outro produto? Explique.

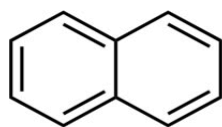
b) Em relação à solubilidade, se substituirmos a água (H_2O) pela gasolina (C_8H_{18}) haverá formação de duas fases? Justifique.



Fonte: Cultura Mix

FATOS CURIOSOS

As bolinhas de naftalina muito utilizada para prevenção a traças em roupeiros perdem sua massa gradativamente com o tempo sem deixar qualquer resíduo em meio às roupas guardadas. Sabendo que este composto orgânico da função hidrocarboneto é classificado como aromático. O que pode explicar este fenômeno da naftalina?

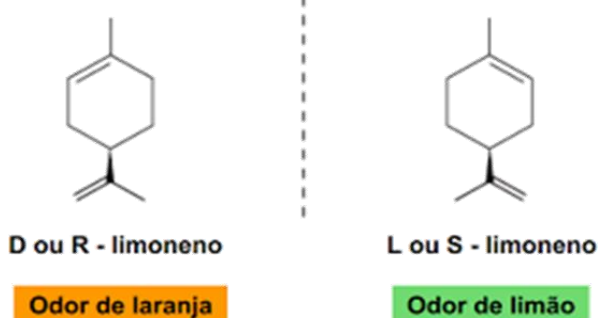
**FATOS CURIOSOS**

Os alcinos também são considerados hidrocarbonetos, porém devem apresentar pelo menos uma ligação tripla entre os carbonos ao longo da cadeia, como por exemplo, o etino mais conhecido como etileno, muito utilizado como combustível para maçarico em soldagem.

O que explica o fato dos hidrocarbonetos da classe dos alcinos não apresentar com frequência cadeia cíclica?

**FATOS CURIOSOS**

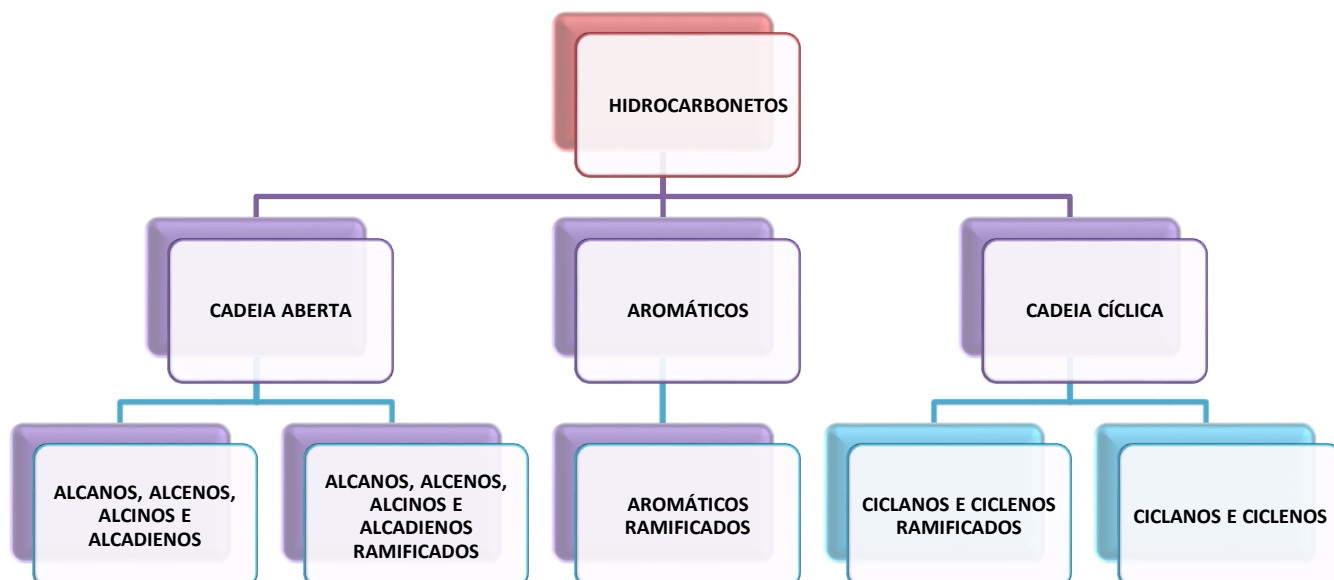
Os alcenos são compostos orgânicos que precisam conter pelo menos uma ligação dupla entre carbono/carbono ao longo de sua cadeia carbônica aberta, onde denominamos insaturações. Em caso de cadeias fechadas podemos classifica-los como ciclenos, como por exemplo, o limoneno, substância orgânica responsável pelo aroma das laranjas e limões, sua composição química apresenta cadeia cíclica, ramificada e duas duplas ligações, sendo classificada como cadeia carbônica mista, parte cicleno e parte alceno.



Fonte: Unesp, extração e purificação do limoneno.

Olhando apenas para estrutura química o que você pressupõe para explicar a diferença dos odores provocados pelo limoneno?

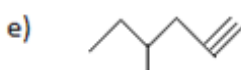
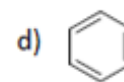
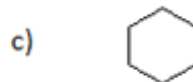
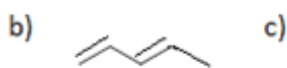
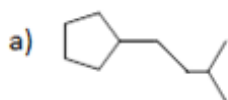
De acordo com o mapa conceitual podemos categorizar os hidrocarbonetos da seguinte maneira:



Fonte: Autoria própria

PARA PRATICAR...

Classifiquem as cadeias carbônicas em cíclica, aromática, aberta e mista. Indique as cadeias normais e ramificadas e digam quais são saturadas e insaturadas, carbonos primário, secundário e terciário nos compostos abaixo:



OBJETIVO:

- ✓ Questionar o uso de combustíveis fósseis
- ✓ Indagar os gases emitidos na atmosfera
- ✓ Citar o etanol como combustível renovável
- ✓ Propor reflexões sobre a emissão de gases na atmosfera

VOCÊ SABIA?

O hidrocarboneto $\text{CH}_{4(g)}$ denominado gás metano pode ser considerado uma fonte combustível renovável pelo fato de sua combustão liberar menos $\text{CO}_{2(g)}$ na atmosfera.

PARE E PENSE...

Você acredita que a água (H_2O) pode ser considerada uma fonte de combustível renovável?

Sabemos que assim como a gasolina, o óleo diesel quando em combustão podem liberar gases tóxicos para atmosfera, como por exemplo, $\text{NO}_2(g)$ e $\text{SO}_2(g)$. Sugira como podemos reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera?

Sabemos que nos dias atuais existem automóveis capazes de receber tanto gasolina quanto álcool. Podemos afirmar que ambos são combustíveis fósseis? Explique?

Cite as vantagens e desvantagem em utilizar Óleo Diesel, Gasolina e Etanol.

Explique as diferenças entre combustíveis fósseis e combustíveis renováveis?

INTERAÇÃO EM GRUPO

Dividindo a turma em dois grupos, discuta com seus colegas a interpretação dos dois textos e argumente para cada grupo o que vocês entenderam sobre o tema proposto nos textos. Após sugiram como podemos diferenciar combustíveis fósseis e combustíveis renováveis.

O Brasil e o Paraguai poderão iniciar os primeiros testes de uso do hidrogênio como combustível para veículos no segundo semestre do ano que vem. A previsão é da equipe técnica responsável pelo projeto, desenvolvido em conjunto pela Itaipu Binacional e pelo Laboratório de Hidrogênio do Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Na manhã desta sexta-feira, o coordenador pela Unicamp, professor e físico Ennio Peres da Silva, entregou a planta para construção da Usina Experimental de Produção de Hidrogênio ao gerente do Departamento de Obras e Manutenção, Andreas Arion, e ao engenheiro eletricista Marcelo Miguel, ambos da Itaipu Binacional. As obras começam ainda neste ano e devem ser concluídas até o fim do ano que vem.

Marcelo Miguel disse que ainda falta definir como serão as parcerias com as montadoras instaladas no Brasil para fabricação dos modelos de veículos movidos a hidrogênio que servirão para os ensaios tecnológicos.

— Esse é o combustível do futuro.

Por não ser poluente, observou Marcelo, o hidrogênio poderá ajudar a preservar a natureza e, mesmo que não venha a substituir plenamente as demais opções de combustível, poderá em boa parte ser adotado no mercado de veículos flex.

Em princípio, a expectativa é desenvolver paralelamente à construção da usina, no complexo de Itaipu, quatro protótipos — dois ônibus e dois automóveis elétricos híbridos com células a combustível. Os modelos serão testados simultaneamente pelo Brasil e pelo Paraguai. Com espaço de 600 metros quadrados, o laboratório será equipado para produzir hidrogênio, que é um gás pelo processo de eletrólise da água, em que há a separação dos átomos por meio da energia elétrica. A idéia é aproveitar o excedente de água da Usina de Itaipu.

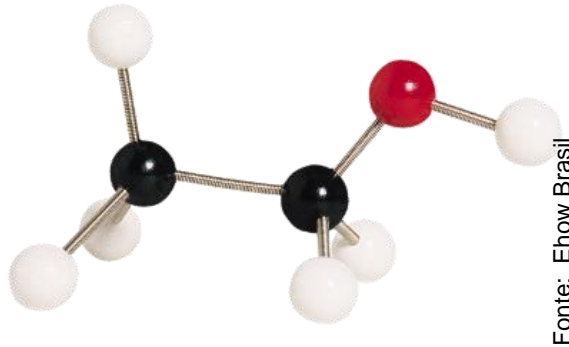
Fonte: www1.folha.uol.com.br/itaipubnacionalFonte: www1.folha.uol.com.br/itaipubnacional

Desde o ano de 2006, o Brasil é autossuficiente no abastecimento de petróleo, o que significa que a nova euforia para a ampliação da produção de biocombustíveis é atribuída à discussão internacional sobre a mudança do clima e às tentativas do aumento da produção de energias renováveis com consequente diminuição de emissão de CO₂, visando naturalmente à enorme subida do preço da energia fóssil - o petróleo.

O Brasil apresenta condições naturais extremamente favoráveis para a produção de biocombustíveis, potencial que certamente será útil para firmar seu lugar como futuro líder do etanol no mercado internacional. Os Biocombustíveis são produtos à

base de plantas e das quais se produz o etanol por meio do álcool da cana-de-açúcar - na Europa é produzido da beterraba - ou do amido (milho, trigo, raízes e de tubérculos). O biodiesel pode ser produzido de plantas oleosas (colza, girassol, soja, mamona e palmeira-de-dendê). Os mais recentes desenvolvimentos no setor de biocombustíveis mostram que o Brasil passa por um processo abrangente de transformação, conduzindo não somente a enormes consequências econômicas, mas também na política interna levando a mudanças sociais, socioculturais e ecológicas.

Fonte: Gerd Kohlhepp, Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil. 2008.



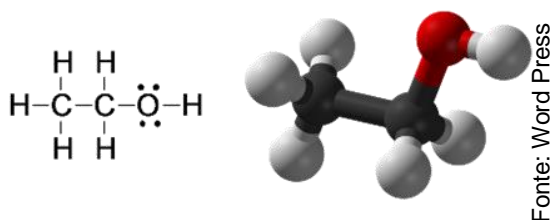
PRATIQUE.

Descreva a reação devidamente balanceada da obtenção do produto etanol (C_2H_6O) no processo de fermentação bacteriana da glicose ($C_6H_{12}O_6$) contida na cana-de-açúcar.

REFLITA!

Quais produtos você espera na reação de eletrólise da água? Escreva a reação balanceada da eletrólise da água.

Os álcoois, assim como os hidrocarbonetos, são compostos orgânicos, entretanto representam a classe das funções orgânicas oxigenadas, contendo sempre uma hidroxila (OH) em sua estrutura química, conforme a ilustração abaixo da molécula de etanol.



As forças de interação intermolecular ocorrem por ligações de hidrogênio, ou seja, são forças de atração eletrostática que sempre surgem em moléculas que contêm hidrogênio ligado ao flúor, oxigênio ou nitrogênio, conseqüentemente possuem ponto de ebulição elevado, por apresentarem maior força de interação molecular. À medida que a cadeia carbônica desta função álcool vai diminuindo, a polaridade e reatividade tendem a aumentar.

Dentre as diversas aplicações destes compostos, destacam-se o metanol altamente tóxico podendo levar a cegueira ou até mesmo a morte, por isso é pouco utilizado como combustível. O etanol utilizado para fabricação de bebidas, solventes, combustíveis e em produção de outros compostos orgânicos.

Os fenóis são muito utilizados na produção de medicamentos, desinfetantes ou até mesmo fabricação de detonadores de explosivos. São denominados fenóis, todo composto aromático que apresentar pelo menos um grupo ligante hidroxila (OH).

PARA PENSAR...

1-Sabendo que a reação de combustão forma CO₂ e H₂O como produto, escreva a equação de combustão dos álcoois balanceada.

a) Metanol (CH₄O)

b) Etanol (C₂H₆O)

c) Propanol (C₃H₈O)

OBJETIVO:

- ✓ Questionar as propriedades de alguns combustíveis
- ✓ Propor um experimento investigativo
- ✓ Conceituar as propriedades gerais dos combustíveis fósseis e renováveis.

PARA PENSAR...

Por que alguns compostos orgânicos são solúveis em água e outros são insolúveis?

Sabemos que o método de separação de misturas (líquido-líquido) pode ocorrer por destilação simples quando são líquidos miscíveis, priorizando a diferença do ponto de ebulição dos líquidos, como por exemplo, o processo de obtenção de combustíveis fósseis através do processo de destilação fracionada. E para líquidos imiscíveis, um dos métodos de separação é utilizar o funil de separação avaliando a diferença de densidade dos líquidos.

REFLITA!

Existe relação entre a solubilidade dos compostos orgânicos com as forças intermoleculares? Explique!

PARE E SITUE-SE.

Você acredita que haja relação entre a massa molecular dos compostos orgânicos e o ponto de ebulição?

Nós temos quatro fluídos e precisamos definir quais deles apresentam maior solubilidade e menor densidade, proponha um experimento e faça as anotações de suas observações.

VOCÊ PRECISARÁ DE...

- Béquer
- Funil
- Proveta
- Etanol
- Água
- Gasolina
- Óleo diesel

Após o experimento analise a fórmula molecular da água, do etanol, gasolina (genérica) e diesel (genérica). E diga:

Quais dos compostos, podemos afirmar que apresentaria o menor ponto de ebulição e por quê?



Óleo diesel



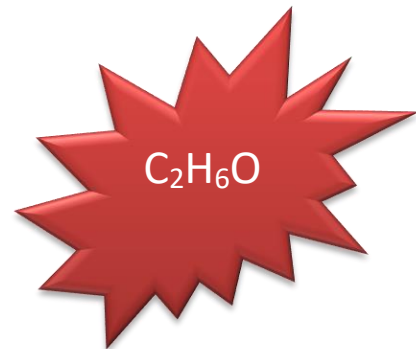
Água



Fonte: Shutterstock.com



Gasolina



Etanol

REFLITA

O que pode explicar a diferença de densidade dos quatro compostos? E da solubilidade? Explique.

OBJETIVO:

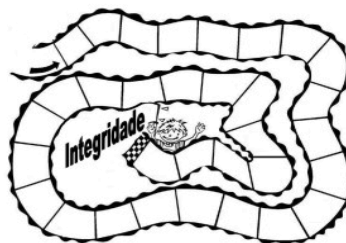
- ✓ Propor uma dinâmica em grupo para as funções hidrocarbonetos e álcoois.
- ✓ Reforça os conceitos de classificações e nomenclaturas.
- ✓ Incentivar o cooperativismo dos alunos.

Regras do jogo

- 1- A equipe só avançará caso acerte as perguntas contidas nas cartas.
- 2- Existem atalhos para avançar o percurso, entretanto, caso erre a questão, terá que voltar ao início. Você terá direito de escolha, responder a questão ou voltar ao lugar que estava antes de jogar os dados.
- 3- Ganhará a disputa, a equipe que conseguir derrotar os três grupos oponentes ou em caso de empate, haverá um duelo final entre as equipes vencedoras.

VOCÊ PRECISARÁ DE:

- DUAS CARTOLINAS
- DOIS DADOS
- UM JOGO DE BARALHO
- TABELA DE NOMENCLATURA



Fonte: Outras fronteiras

HIDROCARBONETOS

Prefixo	Infixo	Sufixo
1 C - MET	AN – Ligação Simples	o
2 C - ET		
3 C - PROP	EN – Ligação dupla	
4 C - BUT	IN – Ligação tripla	
5 C - PENT		
6 C - HEX	DIEN – Duas ligações duplas	
7 C - HEPT		
8 C - OCT	DIIN – Duas ligações triplas	
9 C - NON		
10 C - DEC		

Fonte: todamateria.com

LEMBRE-SE

PARA A FUNÇÃO **ÁLCOOL**, MUDARÁ APENOS O SUFIXO (**ol**).

COMO MONTAR O JOGO

Desenhe 30 rotas de acordo com a ilustração acima nas duas cartolinas, lembre-se de adicionar a ponte entre os números (5 e 12) (13 e 19), ela servirá como bônus no decorrer do jogo. Recorte e cole as questões abaixo nas cartas do baralho com numeração de 1 a 30.

1 – Você sabia que o metano é um gás produzido em grande quantidade em aterros sanitários? Dê a fórmula química e massa molar deste composto.

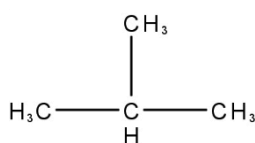
2 – O gás de cozinha contém um hidrocarboneto como seu componente principal. Dê nome deste composto.

3 – Entre o butano e etano, qual você espera que tenha maior ponto de ebulição.

4 – As forças responsáveis pela interação entre as moléculas de etanol são denominada de:

5 - Você sabia que o benzeno quando está em combustão possui um ($\Delta H^\circ = -4817$ kJ/mol), sabendo que este composto é aromático e sua fórmula é C_6H_6 , desenhe sua estrutura química.

6 - Indique nome deste composto abaixo e diga se apresenta ramificação.



7 – O etino quando em combustão produz duas moléculas de $\text{CO}_{2(g)}$, dê a fórmula molecular e diga se tem instauração.

8 – O limoneno substancia responsável pelo aroma da laranja e limão apresenta esta estrutura química. Dê a fórmula molecular e massa molar.



9 – Desenhe a estrutura 2,3,3-trimetil-hexano

10 – Desenhe a estrutura do 3-etil-pent-1-eno

11 – Você sabia que o propano é um alcano de cadeia aberta? Dê a fórmula e massa molecular.

12 – Qual a fórmula molecular do naftaleno, mais conhecido como naftalina?

13 – Qual dos compostos pode ser considerado hidrocarboneto de cadeia aberta e insaturada.

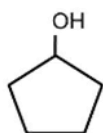
- a) etanol b) buteno c) benzeno d) butano

14 – Desenhe a estrutura do 2,3dimetil-pentano

15 – O heptano é considerado um hidrocarboneto apolar porque faz ligação de hidrogênio? Explique.

16 – O etanol e gasolina podem se misturar? O que explica este fenômeno?

17 – Dê nome deste composto.



18 – Desenhe a estrutura química do 3-metil –heptan-2-ol

19 – Por que a gasolina e diesel se misturaram?

20 – Quem é mais denso á água ou o etanol?

21 – O Metanol é insolúvel em água?

22 – Quanto maior a cadeia carbônica do álcool menor seu ponto de ebulição?

23 – Desenhe a estrutura do 3-pentanol

24 - Qual a massa molar gasolina C_7H_{16}

25 – A gasolina é apolar ou polar? Explique.

26 – Qual dos compostos é um álcool?

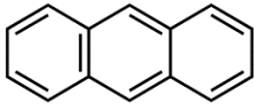
- a) octano b)ciclopenteno c) butanol d) pentano

27 – Indique qual composto contém ramificação e instauração.

- a) Ciclohexano b)hexano c) 2-Metilpentano d) 2-metil – pent 4-ino

28 – Desenhe a estrutura do composto 3 etil-2-pentanol

29 – Escreva a fórmula molecular deste composto. Calcule a massa molar.



30 - Você sabia que hexano é líquido à temperatura ambiente? Qual a fórmula molecular deste composto? É considerado solúvel em água?

OBJETIVO:

- ✓ Revisar todos os conhecimentos adquiridos
- ✓ Reforçar os conceitos abordados durante as aulas

1 - Os hidrocarbonetos de menor ponto de ebulição obtidos a partir da destilação fracionada do petróleo estão presentes:

- A) Na gasolina
- B) No óleo diesel
- C) No Gás Natural Veicular
- D) No gás de cozinha

2 - O GNV, gás natural veicular, usado em Porto Alegre como combustível automotivo é constituído principalmente de um alcano, sua combustão não deixa resíduo. Diga qual alcano constitui o GNV e escreva a reação balanceada da combustão completa deste combustível.

3 - Nas grandes cidades contendo túneis muito longos, recomendam-se em caso de congestionamento que desliguem os motores dos automóveis. Porque desta recomendação? Justifique.

4 - O gás natural, que tem como principal constituinte o metano, possui grande importância econômica e ambiental. Depois de processado e tratado pode ser utilizado domesticamente, no comércio, nas indústrias e em veículos automotores. A combustão desse gás tem efeito menos poluente que os demais combustíveis, como gasolina, óleo diesel, a queima da madeira etc., devido às quantidades reduzidas de monóxido de carbono, óxido de nitrogênio e óxido de enxofre produzido durante o processo. Com relação ao gás natural é correto afirmar que:

- a) É resultante do craqueamento do xisto.
- b) Provém da gaseificação do carvão mineral.
- c) É encontrado na natureza em reservatórios subterrâneos.
- d) É obtido na destilação do alcatrão da hulha.

5 - Desenhe as estruturas químicas dos compostos abaixo e indique carbonos primários, secundários e terciários.

- a)** 2-etil-butanol **b)** Ciclo pentanol **c)** CicloHexano **d)** 5-metil hept-2-anol
- e)** Fenol **f)** 3-etil-2-pentanol **g)** 3-etil-2metil-pentano

6 - Conforme os dados fornecidos na tabela abaixo, podemos afirmar que:

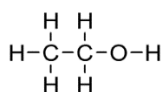
CONSUMO DE ENERGIA POR FONTE NO MUNDO		
FONTE	1973	2010
Derivados de Petróleo	48,1%	41,2%
Eletricidade	9,4%	17,7%
Gás Natural	14,0%	15,2%
Carvão	13,7%	9,8%
Biomassa	13,2%	12,7%
Outras**	1,6%	3,4%

- a) a participação das fontes alternativas terá aumento significativo, tornando-se a base da matriz energética mundial.
- b) O fato de os veículos consumirem atualmente menos combustíveis faz com que o petróleo deixe de ser a principal fonte energética para os transportes no mundo.
- c) Considerando todas as fontes utilizadas no mundo, os combustíveis fósseis continuarão responsáveis pela maioria da energia gerada.
- d) Haverá mudanças significativas nos padrões da matriz energética mundial nos próximos anos, uma vez que se constata tanto aumentos quanto decréscimos nos percentuais projetados de todas as fontes energéticas.
- e) A projeção do crescimento na geração de energia nuclear demonstra uma tendência de que o mundo aposta nessa fonte como solução energética.

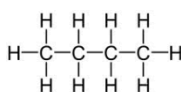
7) Forneça o nome dos hidrocarbonetos abaixo, calcule a massa molar, coloque em ordem crescente de ponto de ebulição.

Dados: H=1g/mol e C=12g/mol.)

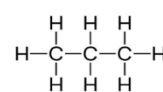
a)



b)



c)



Objetivos:

- ✓ Apresentar uma situação problema
- ✓ Levantar hipóteses de solução do problema
- ✓ Investigar a emissão de gases poluentes
- ✓ Analisar a energia liberada na queima dos combustíveis

A combustão é um processo de reação química de uma determinada substância na presença de oxigênio, onde ocorre a liberação de energia formando como produtos CO_2 e H_2O . Em muitos livros didáticos você encontrará o termo liberação de calor e a este fenômeno de perda de calor podemos denominá-lo como uma reação exotérmica, ou seja, a reação de combustão fornece calor ou energia para um determinado sistema ou meio ambiente. Diversos combustíveis utilizados em nosso dia a dia liberam uma determinada quantidade de calor, como por exemplo, os automóveis e aviões que utilizam combustíveis para transformar o calor liberado da combustão em energia mecânica suficiente para locomover os automóveis.

1 – Sabemos que a (queima) de combustíveis liberam certa quantidade de energia, seria possível calcularmos esta energia liberada?

2 – Você já reparou que nos postos de combustíveis sempre colocam avisos de informação aos seus clientes em relação ao preço do etanol e gasolina, fazendo um comparativo das vantagens em abastecer o carro com etanol ou gasolina de acordo com seus preços? O que você entende sobre esta comparação?



Fonte: Achei sudoeste

3 – O que pode explicar a vantagem em utilizar a gasolina ou etanol de acordo com a imagem acima?

4 – Qual dos dois combustíveis você espera que liberem mais gases poluentes? Explique?

5 - Sabendo que a fórmula química do etanol é C_2H_6O e a da gasolina é C_7H_{16} . Escreva reação de combustão do etanol e gasolina balanceada e explique os fenômenos observados da combustão dos líquidos em relação à equação da reação de combustão?

6 – Porque utiliza a gasolina como combustível eficiente?

7 – Porque o etanol é considerado como fonte de energia renovável?

8 – O que você faria para reduzir a emissão de gases na atmosfera em seu dia a dia?

Objetivos:

- ✓ Apresentar a solução do problema;
- ✓ Investigar o cálculo da entalpia padrão da reação de combustão;
- ✓ Refletir vantagens e desvantagens do uso de combustíveis fósseis.

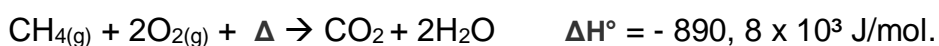
A energia é um assunto de grande de grande importância não apenas nos meios científicos, mas também para a sociedade em geral. Os veículos motorizados, a manufatura de bens, o funcionamento de variados tipos de dispositivos e muitas atividades humanas dependem da existência de fontes de energia e do conhecimento de como explorá-las.

Entre as fontes energéticas mais importantes estão os combustíveis, substâncias que ao sofrerem combustão (queima), liberam calor que pode ser aproveitada em diversas finalidades, como por exemplo, quando o calor pode ser convertido em energia elétrica ou mecânica.

Um termo que vocês já viram e muito utilizado pelos químicos é o conceito de entalpia (H), ou seja, uma forma de podermos avaliar o calor liberado ou absorvido a uma pressão constante de uma dada reação. Podemos fazer a seguinte analogia, se a variação da entalpia (ΔH) for positiva, o processo é considerado endotérmico, ou seja, o sistema absorve calor para que a reação ocorra, como por exemplo, os carros híbridos da usina de itaipu que fornecem uma corrente elétrica de aproximadamente em forma de calor no processo de eletrólise da água.



Se numa reação a variação de entalpia (ΔH) for negativa consideramos que o processo é exotérmico, ou seja, o sistema libera calor para o meio, um exemplo muito comum de é a queima do gás metano como combustíveis em automóveis, a equação de combustão apresenta um valor de entalpia padrão (ΔH°) negativa podendo ser representada da seguinte maneira:



Assim como a reação de combustão do gás hidrogênio em carros híbridos através da eletrólise da água, conforme mostrado na reação abaixo.



Sabendo que temos valores estabelecidos de entalpia padrão de combustão, agora podemos verificar o valor de energia liberada em 1L de etanol e um 1L de gasolina do etanol e discutirmos as vantagens e desvantagens do uso do etanol quando seu preço está até 70% do valor da gasolina.

Valores de entalpia padrão de combustão do etanol e gasolina.



Para calcularmos o quanto de energia é liberada na combustão de 1L de etanol, precisaremos converter a quantidade de litro etanol em massa, para isso precisamos relembrar da fórmula da densidade ($\rho=m/v$).

Temos a densidade estabelecida do etanol $\rho=0,789\text{g/cm}^3$ e o volume conhecido $v=1\text{L}$, sabemos que ($1 \text{ cm}^3=1\text{mL}$), podemos converter 1L em 1000cm^3 de etanol, logo podemos calcular quanto de massa tem em 1L de etanol. Basta isolarmos a massa na fórmula do cálculo da densidade $\rho=m/v$ e teremos que:

$$m = \rho.v$$

$$m = 0,789\text{g/cm}^3 .1000\text{cm}^3$$

$$m= 789\text{g}$$

Em 1 litro de etanol equivale a 789 gramas deste álcool.

Se um mol de etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{l})$) apresenta o $\Delta\text{H}^\circ -1367 \times 10^3 \text{ J/mol}$ quanto de energia será liberada em 789g?

Agora precisaremos converter a massa de etanol em quantidade de mols de etanol, para isso, teremos que relembrar o conceito de massa molar, onde o carbono tem massa atômica 12g, o oxigênio 16g e o hidrogênio 1g, então a massa molar do etanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ será 46g, ou seja, ($12 \times 2 + 16 \times 1 + 6 \times 1$). Se 1mol de etanol tem 46g, quantos mols terão em 789g?

$$1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}_{(l)} \text{ ----- } 46 \text{ g}$$

$$X \text{ ----- } 789 \text{ g}$$

$$X = 17,152 \text{ mol de etanol}$$

Descobrimos então que 1L de etanol possui (17.152 mols) deste composto. E se 1 mol de $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ libera $-1367 \times 10^3 \text{ J/mol}$ em energia, quanto (17.152 mols) liberará em energia?

$$1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}_{(l)} \text{ ---- } -1367 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

$$17,152 \text{ mol} \text{ ---- } Y$$

$$Y = 23446 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

Agora fazemos o mesmo cálculo para a gasolina e descobriremos quanto de energia é liberada na combustão de 1L deste combustível.

GASOLINA

$$m = \rho \cdot v$$

$$m = 0,750\text{g/cm}^3 \cdot 1000\text{cm}^3$$

$$m = 750\text{g}$$

Em 1 litro de gasolina (C_7H_{16}) equivale a 750 gramas deste combustível

$$1 \text{ mol -----} 114\text{g}$$

$$X \text{ ----- } 750\text{g}$$

$$X = 6,578 \text{ mol}$$

1 litro de gasolina equivale a 6.578 mols

$$1 \text{ mol ----- } 4817 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

$$6.578 \text{ mol ---- } Y$$

$$Y = 31690 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

Então, temos que a combustão de 1L de etanol libera $Y = 23446 \times 10^3 \text{ J/mol}$ e 1L de gasolina libera $Y = 31690 \times 10^3 \text{ J/mol}$, fazendo a regra de três acharemos a proporção em porcentagem da energia liberada do etanol em relação à gasolina.

$$31690 \times 10^3 \text{ J/mol} \quad \text{--- } 100\%$$

$$23446 \times 10^3 \text{ J/mol} \quad \text{----- } x$$

X=73,27% de energia liberada a menos que a gasolina.

Verificamos que 1L de gasolina libera mais energia em sua combustão que o etanol, então supondo que a gasolina no posto da cidade esteja R\$5,00 o litro e o etanol está R\$ 3,40, ou seja, o etanol está custando 68% do valor da gasolina e neste caso a vantagem em abastecer etanol é maior. Podemos verificar com os cálculos que aprendemos anteriormente.

$$\text{Gasolina} - \text{R\$ } 5,00 \rightarrow 1\text{L} \rightarrow 31690 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

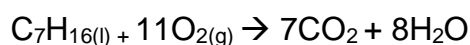
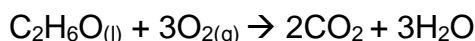
$$\text{Etanol} - \text{R\$ } 5,00 \rightarrow 1,47\text{L} \rightarrow 34136 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

No caso da situação problema apresentada, onde o cartaz do posto traz que o preço do etanol está 82% do preço da gasolina. Se colocarmos que o preço da gasolina esteja R\$ 5,00, nesta situação o etanol estará custando R\$ 4,10. Agora podemos calcular a energia liberada do etanol e da gasolina quando se abastece R\$ 5,00 de cada combustível.

$$\text{Gasolina} - \text{R\$ } 5,00 \rightarrow 1\text{L} \rightarrow 31690 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

$$\text{Etanol} - \text{R\$ } 5,00 \rightarrow 1,21\text{L} \rightarrow 2809 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

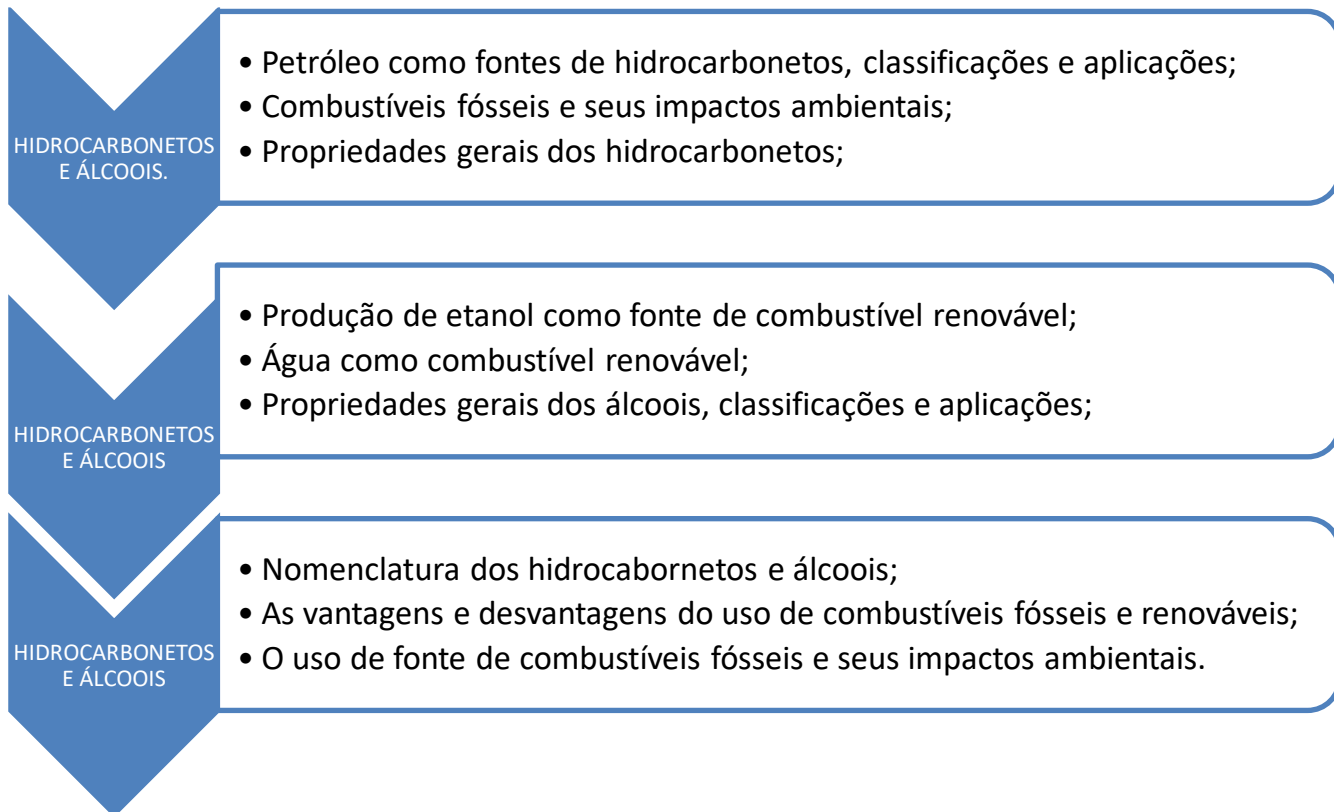
Neste caso não é vantajoso abastecer com etanol, porém vamos analisar outro fator da combustão destes compostos orgânicos, reparem na equação de combustão completa dos dois combustíveis.



Nota-se que ocorre uma formação muito maior do produto $\text{CO}_{2(g)}$ na combustão completa da gasolina, conseqüentemente ocorre maior liberação de calor e por isso a vantagem em abastecer R\$ 5,00 de gasolina como combustível, pois ela fornecerá mais

energia que o etanol, entretanto, a desvantagem está na quantidade de gases poluentes emitidos na atmosfera, assim como, na combustão incompleta dos combustíveis fósseis, gera como produto, óxido de carbono $\text{CO}_{(g)}$ e $\text{SO}_{2(g)}$ extremamente tóxico.

Agora vamos relembrar todos os conceitos abordados em sala de aula, conforme o mapa conceitual abaixo.



Objetivos:

- Verificar a compreensão dos alunos em relação aos fenômenos estudados
- Avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante a regência.
- Verificar as dificuldades apresentadas pelos alunos.
- Investigar os avanços alcançados.

AVALIAÇÃO FORMATIVA

1 - Escolha um dos textos abaixo e faça uma redação discutindo as fontes de energia renováveis e sua importância no contexto social.

O Brasil e o Paraguai poderão iniciar os primeiros testes de uso do hidrogênio como combustível para veículos no segundo semestre do ano que vem. A previsão é da equipe técnica responsável pelo projeto, desenvolvido em conjunto pela Itaipu Binacional e pelo Laboratório de Hidrogênio do Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Marcelo Miguel engenheiro eletricista da Itaipu Binacional disse que ainda falta definir como serão as parcerias com as montadoras instaladas no Brasil para fabricação dos modelos de veículos movidos a hidrogênio que servirão para os ensaios tecnológicos.

— Esse é o combustível do futuro.

Por não ser poluente, observou Marcelo, o hidrogênio poderá ajudar a preservar a natureza e, mesmo que não venha a substituir plenamente as demais opções de combustível, poderá em boa parte ser adotado no mercado de veículos flex.

Em princípio, a expectativa é desenvolver paralelamente à construção da usina, no complexo de Itaipu, quatro protótipos — dois ônibus e dois automóveis elétricos híbridos com células a combustível. Os modelos serão testados simultaneamente pelo Brasil e pelo Paraguai. Com espaço de 600 metros quadrados, o laboratório será equipado para produzir hidrogênio, que é um gás pelo processo de eletrólise da água, em que há a separação dos átomos por meio da energia elétrica. A idéia é aproveitar o excedente de água da Usina de Itaipu.

Fonte: www.itaipu.gov.br/2018

Desde o ano de 2006, o Brasil é autossuficiente no abastecimento de petróleo, o que significa que a nova euforia para a ampliação da produção de biocombustíveis é atribuída à discussão internacional sobre a mudança do clima e às tentativas do aumento da produção de energias renováveis com consequente diminuição de emissão de CO_2 , visando naturalmente à enorme subida do preço da energia fóssil - o petróleo. O Brasil apresenta condições naturais extremamente favoráveis para a produção de biocombustíveis, potencial que certamente será útil para firmar seu lugar como futuro líder do etanol no mercado internacional. Os Biocombustíveis são produtos à base de plantas e das quais se produz o etanol por meio do álcool da cana-de-açúcar - na Europa é produzido da beterraba - ou do amido (milho, trigo, raízes e de tubérculos). O biodiesel pode ser produzido de plantas oleosas (colza, girassol, soja, mamona e palmeira-de-dendê). Os mais recentes desenvolvimentos no setor de biocombustíveis mostram que o Brasil passa por um processo abrangente de transformação, conduzindo não somente a enormes consequências econômicas, mas também na política interna levando a mudanças sociais, socioculturais e ecológicas.

Fonte: Gerd Kohlhepp, Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil. 2008.

- 2) Qual a contribuição que esta sequencia didática proporcionou para sua aprendizagem? Dê exemplos.
- 3) Se você fosse o professor que nota de (0 a 10) seria atribuída em relação ao seu processo de compreensão dos fenômenos estudados. Escreva os conceitos científicos que você observou no decorrer destas aulas.
- 4) Sabemos que assim como a gasolina, o óleo diesel quando em combustão podem liberar gases tóxicos para atmosfera, como por exemplo, $\text{NO}_2(\text{g})$ e $\text{SO}_2(\text{g})$. Sugira como podemos reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera?
- 5) De acordo com a imagem abaixo, discuta as vantagens e desvantagens em utilizar gasolina e etanol como combustíveis em automoveis.



AVALIAÇÃO SOMATÓRIA

1) Em vazamentos ocorridos em refinarias de petróleo, que extravasam para rios, lagos e oceanos, verifica-se a utilização de barreiras de contenção para evitar a dispersão do óleo. Nesses casos, observa-se a formação de um sistema heterogêneo onde o petróleo fica na superfície desses recursos hídricos.

Sobre o sistema acima descrito é correto afirmar que a água e o petróleo não se misturam por que:

() se apresentam em estados físicos diferentes.

() apresentam densidades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua maior densidade.

() moléculas com polaridades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua menor densidade.

() a viscosidade da água é maior que a do petróleo.

() a elevada volatilidade do petróleo faz com que este fique na superfície.

2) O que explica o fato do gás de cozinha que utilizamos em casa encontrar-se em seu estado líquido dentro do botijão, já que sua estrutura apresenta apenas quatro carbonos?

3) O Etanol vendido nos postos de gasolina é misturado com um produto tóxico, o metanol. A ingestão do metanol pode causar parada cardiorrespiratória e cegueira, dependendo da dose. As fórmulas moleculares dos álcoois etílico e metílico são, respectivamente:

a) C_2H_5OH e CH_3OH .

b) CH_3OH e C_2H_5OH .

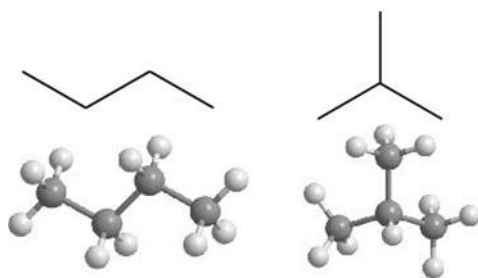
c) C_3H_7OH e CH_3OH .

d) CH_3OH e C_3H_7OH .

e) C_3H_7OH e C_2H_5OH .

4) Dentre os hidrocarbonetos presentes no gás de cozinha, nós temos o butano, sua fórmula molecular é C_4H_{10} e apresenta um ponto de ebulição de $(-1^\circ C)$, entretanto o

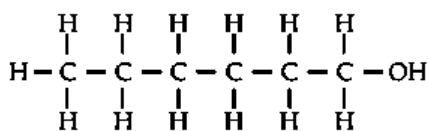
isopropano que também tem a fórmula molecular C_4H_{10} , apresenta ponto de ebulição ($-11,7^\circ\text{C}$). Observe a estrutura molecular e justifique este fenômeno.



BUTANO

ISOBUTANO

5) Os feromônios são substâncias químicas usadas na comunicação entre indivíduos da mesma espécie. A mensagem química tem como objetivo provocar respostas comportamentais, tais como alarme, produção de alimentos, acasalamento, entre outras. As formigas produzem um feromônio de alarme, no caso de luta, cuja fórmula estrutural é.



A nomenclatura oficial IUPAC para esse composto orgânico é:

a) 1-hexanol

b) 1-hexano

c) 1-ciclohexanol

d) 1-hexanona

e) 1-hexanal

6) Desenhe a estrutura química dos compostos abaixo, indique carbonos primário, secundário, terciário e se há instauração.

a) 3-etil-4,5,5-trimetil-hept-2-eno

b) 6-etil-3,5-dimetilnonan-5-ol

c) butano

d) 4-metil-hept-1-eno.

e) 5-metil-heptan-2-ol

7) Sabemos que a principal causa do aumento do efeito estufa é a queima de combustíveis proporcionada pelos automóveis em nosso dia a dia. O óleo diesel ($C_{15}H_{32}$), a gasolina (C_7H_{16}) e o etanol (C_2H_6O) são os combustíveis consumidos diariamente pelos brasileiros, faça a equação da reação de combustão balanceada dos três combustíveis e explique a diferença entre combustível fóssil e renovável.

8) Sabemos que a usina de itaipu já possui carros híbridos, ou seja, utilizam de água como fonte de combustível, quais os produtos formados da eletrólise da água para fornecer energia para os carros? Escreva a reação balanceada da hidrólise e discuta as vantagens do uso deste combustível.

GABARITO

JOGO DIDÁTICO

1 – CH_4 - 16g/mol

2 – Butano

3 – Butano

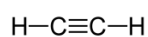
4 – Ligações de hidrogênio

5 –



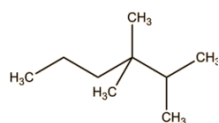
6 – 2-metil propano, sim uma ramificação.

7 –

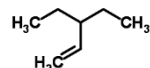


8 – $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ – 136g/mol

9 –



10 –

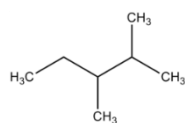


11 – Sim, C_3H_8 44g/mol

12 – C_{10}H_8 128g/mol

13 – Buteno

14 –

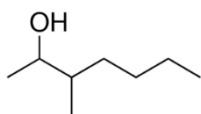


15 – Não, ele é apolar porque ocorre interação dipolo induzido.

16 – Não, o etanol é polar e a gasolina é considerada apolar.

17 – 1-clíclopentanol

18 –



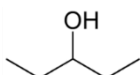
19 – Por que os dois são apolares e semelhante dissolve semelhante.

20 – A água, porque possui maior interação de hidrogênio que o etanol.

21 – Solúvel, semelhante dissolve semelhante.

22 – Não, quanto menor a cadeia carbônica dos alcoóis menor será o ponto de ebulição, pois aumentando a cadeia irá aumentar também a interação dipolo induzido, conseqüentemente reduzirá a polaridade da molécula.

23 –



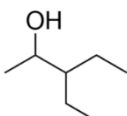
24 – 100g/mol

25 - É apolar porque sua estrutura apresenta apenas carbono e hidrogênio e sua força de interação molecular ocorre via dipolo induzido.

26 – C

27 – D

28 –



29 – C₄H₁₀

30 – C₆H₁₄, insolúvel em água por ser uma molécula apolar.

GABARITO

LISTA DE EXERCÍCIO

1 - C

2 - Metano; $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

3 - Os automóveis que permanecerem ligados em um túnel com baixa circulação de ar, continuarão a produzir gases ($\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{CO}(\text{g})$, SO_2 e $\text{SO}(\text{g})$) para meio ambiente, podendo provocar diversas lesões à saúde quando inalados em grande quantidade.

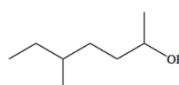
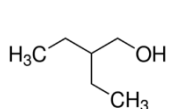
4 - C

5 - a)

b)

c)

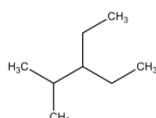
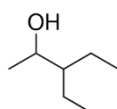
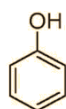
d)



e)

f)

g)



6 - C

7 - Etanol, 46g/mol; butano, 58g/mol; propano 44g/mol -

PE°: 1º Propano (-42°C); 2º Butano; (-1°C) 3º etanol (78°C)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIER. R. - **A Pesquisa-Ação**. Brasília, ed.Liber Livro. (2004).

BRASIL. Ministério da Educação, 2013. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília –DF.

BORTOLAI et al., Análise de uma sequência didática para o Ensino Médio, In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, ENPEC, v. 1, 2015, p.1-8.

CARVALHO.A.M.P., - **Os Estágios nos cursos de Licenciatura**. São Paulo, ed. Learning. (2012).

MEDEIROS, E.A e AMORIM, G.C.C - Análise textual discursiva. Sorocaba, Laplage em **Revista**. Programa de pós graduação UFSCAR. Sorocaba-SP. vol.3, 2017, p.1-14.

FLICK. U., - **Introdução à metodologia da pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre, ed. Penso. (2013).

FREIRE, P., **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, ed. Paz e Terra. (1996).

GUIMARÃES, Y.A.F. E GIORDAN, M. - Elementos para Validação de sequências Didáticas. In IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX, 2013, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: ENPEC, v.1, 2013. P.1-8.

GUIMARÃES, Y.A.F. E GIORDAN, M - Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores, In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Ibero-americano de Educação em Ciências, 2012, Campinas, SP. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ: ABRAPEC, v. 1, 2012. p. 1-13.

LAKATOS.E.V. E MARCONI.M.A. - **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo, ed. Atlas S.A (2003).

RIBEIRO, A.H., VIEIRA, C.F., YAMASHIRO, M.N., PAIVA.R.C.G., Sequencia didática - A química do álcool: o que você realmente sabe sobre as drogas? **USP, São Paulo**, 2013.p.1-49.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Rio Grande do Sul, ed. Artmed. (1998).

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

PERUZZO, Francisco Miraglia. CANTO, Eduardo Leite. **Química Orgânica** – Vol 3. 4º edição – São Paulo: Moderna, 2006.

SANTOS.W.L.P., E SCHNETZLER.R.P., - **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. Rio Grande do Sul, ed. Unijuí. (2010).

SCHROEDER, E.; FERRARI, N. E. M., SYLVIA R. P. A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências. Florianópolis, SC. **Anais... ENPEC**, v. 1, 2009, p.1-15.

REIS, Martha. **Química** – Vol 3. 1º edição – São Paulo: Ática, 2013.

VICENTE, José Lima Robaina. **Unidades Experimentais de Química** – Vol 3. 1ª edição – Canoas: Ulbra, 2002.

APÊNDICE B – Framework

Título	POLUIÇÃO, COMBUSTÍVEIS E GASES, O QUE VOCÊ SABE SOBRE ELES?	
Público Alvo		
Caracterização dos Alunos	Caracterizações da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Alunos do 3º ano, ensino médio, período matutino.	Colégio Estadual de Medianeira-Pr	A escola situada na região central da cidade possui uma boa infraestrutura sendo capaz de ofertar ensino fundamental, médio. A escola possui também Laboratório de Ciência e Informática, quadras de esportes, biblioteca, salas climatizadas e refeitório. A gestão escolar e o corpo docente estão em conexão para uma melhoria da comunidade escolar.
Problematização:	A emissão de gases poluentes na atmosfera tem-se tornado uma ameaça mundial e um dos fatores cruciais para o aumento do aquecimento global é a queima de combustíveis fósseis, liberando diversos gases tóxicos na atmosfera. Os combustíveis mais comuns utilizados em automóveis são gasolina, diesel e etanol, a queima destes compostos fornece certa quantidade de energia e por isso existem vantagens e desvantagens em abastecer os automóveis com determinado tipo de combustível. As vantagens estão compreendidas na quantidade de energia liberada na reação de combustão, ou seja, quanto maior for a energia liberada pela reação de combustão, maior será a distância que o automóvel percorrerá num dado percurso e as desvantagens estão na quantidade de emissão de $\text{CO}_{2(g)}$ emitidos como produtos na queima deste combustíveis, bem como, em reações de combustão incompleta que gera óxidos de nitrogênio e óxidos de enxofre e óxidos de carbono, todos apresentando alto teor toxicológico.	
Objetivo Geral:	Abordar os fenômenos da queima de combustíveis fósseis e renováveis associando com as funções hidrocarbonetos e álcoois, colaborar na construção do conhecimento científico dos alunos relacionado as o etanol e gasolina como compostos orgânicos, as classificações,	

	propriedades gerais e nomenclatura. Mostrar a importância em desenvolver fontes de energias renováveis, valorizar a participação, bem como, interiorizar o senso crítico dos alunos discutindo o uso de combustíveis fósseis e o aquecimento global.		
Metodologia de Ensino			
Aulas	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	<p>Apresentar o conteúdo a ser trabalhado</p> <p>Iniciar discussões da história do petróleo</p> <p>Indagar sobre os principais derivados de petróleo e aplicações</p> <p>Citar combustíveis fósseis e renováveis</p> <p>Propor reflexões sobre a emissão de gases na atmosfera</p> <p>Expor aos alunos a produção de etanol e seus aspectos históricos e econômicos, a expansão da produção em todo território nacional, bem como a utilização de biocombustíveis como fonte de</p>	<p>Conceitual:</p> <p>Petróleo: Seus derivados e suas principais aplicações.</p> <p>Procedimental:</p> <p>Constituir interação entre professor e aluno.</p> <p>Respondendo os questionamentos apresentados.</p> <p>Reflexão sobre combustível fóssil e renovável.</p> <p>Atitudinal:</p> <p>Análise crítica do uso combustível fóssil.</p>	<p>Exposição falada, com auxílio de slides e vídeos discutindo o uso dos combustíveis e seus impactos ambientais, estabelecendo uma interação entre professor e alunos, levantando questionamentos, objetivando verificar o conhecimento prévio apresentado pelos discentes em relação ao tema a ser estudado.</p> <p>Ampliar a participação dos alunos, por meio de questões levantadas em relação à história do petróleo, o desenvolvimento industrial, produção de gases na atmosfera e as diferenças entre fontes de combustíveis fósseis e combustíveis renováveis.</p> <p>Vídeo 1 - Índice de mortalidade por problemas respiratório.</p> <p>(http://g1.globo.com/jornal-da-globo/videos/t/integras/v/jornal-da-globo-edicao-de-quinta-feira-12102017/6214425/) (14min.10s à 20min.37s)</p>

	energia sustentável.		
2	<p>Iniciar discussões dos constituintes e derivados do petróleo. Indagar sobre petróleo como fonte de hidrocarbonetos. Apresentar as classificações dos hidrocarbonetos. Conceituar as propriedades gerais. Refletir sobre combustíveis fósseis e renováveis</p>	<p>Conceitual: Hidrocarbonetos: classificação das cadeias carbônicas, polaridade e forças intermoleculares.</p> <p>Procedimental: Responder aos questionamentos propostos. Levantar de hipóteses em relação às discussões.</p> <p>Atitudinal: Análise do uso de hidrocarbonetos comuns em nosso cotidiano, entre eles, alguns combustíveis fósseis.</p>	<p>Através de questionamentos relacionarem os constituintes do petróleo, citando exemplos de combustíveis utilizado no cotidiano, classifica-los como hidrocarbonetos. A apresentar as propriedades gerais e classificações, citar outros exemplos de hidrocarbonetos utilizados em nosso dia a dia.</p>
3	<p>Questionar o uso de combustíveis fósseis. Indagar os gases emitidos na atmosfera. Citar o etanol e água como combustível renovável.</p>	<p>Conceitual: Função Álcool: Polaridade e forças intermoleculares.</p> <p>Procedimental: Leitura e interpretação dos</p>	<p>Será apresentado dois texto aos alunos, um abordando a obtenção de etanol através da produção de cana-de-açúcar no Brasil e o outro a obtenção do gás hidrogênio como combustível nos carros híbridos utilizados na usina de Itaipu-Pr, objetivando levantar discussões em</p>

	<p>Propor reflexões sobre a emissão de gases na atmosfera.</p>	<p>textos em grupos. Discussões relacionando água e etanol como combustíveis.</p> <p>Atitudinal: Conscientização do uso de combustível fóssil e renovável e seus impactos no meio ambiente.</p>	<p>relação ao uso de etanol e água como fonte de combustível renovável.</p> <p>Será debatida com os alunos a importância da conscientização social em utilizar biocombustíveis, a importância ecológica em produzir fontes de energia renováveis.</p>
4	<p>Questionar as propriedades de alguns combustíveis</p> <p>Propor um experimento investigativo</p> <p>Conceituar as propriedades gerais dos combustíveis fósseis e renováveis.</p>	<p>Conceitual: Propriedades gerais dos hidrocarbonetos e álcoois.</p> <p>Procedimental: Investigação de qual dos compostos, apresentados apresenta o menor ponto de ebulição e por quê.</p> <p>Explicação da diferença de densidade dos quatro compostos e da solubilidade e por quê.</p> <p>Atitudinal: Conscientização</p>	<p>Propor uma atividade experimental investigativa contendo quatro líquidos, objetivando definir as propriedades gerais dos compostos apresentados, os alunos precisarão definir quais deles apresentam menor densidade e maior solubilidade em água, através dos materiais disponíveis para o experimento, os alunos devem construir um experimento que os auxiliem na compreensão dos fenômenos estudados.</p>

		do risco da extração de petróleo e os diversos vazamentos de óleos nos oceanos.	
5	<p>Propor uma dinâmica em grupo para as funções hidrocarbonetos e álcoois.</p> <p>Reforçar os conceitos de classificações, propriedades gerais e nomenclaturas.</p> <p>Incentivar o cooperativismo dos alunos.</p>	<p>Conceitual: Nomenclaturas, classificações e propriedades gerais dos hidrocarbonetos e álcoois.</p> <p>Procedimental: Trabalho em equipe e discussões dos fenômenos abordados.</p> <p>Atitudinal: Conscientização da importância do trabalho em grupo e respeito pelos colegas.</p>	<p>Através de um jogo de tabuleiro, os alunos dividirão em aproximadamente quatro grupos. Será entregue aos alunos dois tabuleiros numerados de 1 a 30, sendo subdivididos os grupos em duas equipes que se enfrentarão em ambos os tabuleiros. Disputando-se entre os grupos e vencerá o grupo que derrotar as três equipes no tabuleiro, ou o grupo que obtiver maior pontuação entre as equipes.</p>
6	<p>Revisar todos os conhecimentos adquiridos</p> <p>Reforçar os conceitos abordados durante as aulas</p>	<p>Conceitual: Hidrocarbonetos e álcoois: nomenclaturas, classificações e propriedades gerais.</p>	<p>Dividir a turma em trios, distribuir a lista de exercícios e os auxiliá-los quando necessário.</p>

		<p>Procedimental: Resolução de exercícios em trios.</p> <p>Atitudinal: Percepção da construção e compartilhamentos dos conhecimentos adquiridos entre os colegas de sala.</p>	
7	<p>Apresentar uma situação problema</p> <p>Levantar hipóteses da solução do problema</p> <p>Investigar a emissão de gases poluentes</p> <p>Analisar a energia liberada na queima dos combustíveis</p>	<p>Conceitual: Reação de combustão</p> <p>Entalpia padrão de combustão do etanol e gasolina.</p> <p>Procedimental: Resolução da situação problema apresentada</p> <p>Atitudinal: Percepção da emissão de gases na atmosfera ao utilizar combustíveis fósseis nos automóveis.</p>	<p>Propõe-se discussões em relação ao preço do etanol e gasolina nos postos de combustíveis e investigar o porquê divulgam em porcentagem o preço do etanol em relação a gasolina e se existe vantagem e desvantagem ao abastecer o automóvel com estes combustíveis. Através da equação da reação combustão balanceada, assim como, os valores padrões de entalpia de combustão do etanol e gasolina os alunos deverão investigar qual combustível libera maior quantidade gases na atmosfera, bem como, as vantagens e desvantagens em abastecer os automóveis quando o etanol estiver custando até 70% do valor da gasolina.</p>
8	Apresentar a solução do problema;	<p>Conceitual: Reação de</p>	Abordar as fontes energéticas mais importantes utilizadas no mundo, explicando que os combustíveis, são


	<p>Investigar o cálculo da entalpia padrão da reação de combustão;</p> <p>Refletir vantagens e desvantagens do uso de combustíveis fósseis.</p>	<p>combustão</p> <p>Entalpia padrão de combustão do etanol e gasolina.</p> <p>Procedimental: Interpretação da solução do problema apresentado.</p> <p>Atitudinal: Conscientização do uso de combustíveis fósseis e renováveis, no dia a dia.</p>	<p>substâncias que ao sofrerem combustão (queima), liberam calor que pode ser aproveitada em diversas finalidades, como por exemplo, quando o calor pode ser convertido em energia elétrica ou mecânica. Relembrar o conceito de entalpia (H), ou seja, uma forma de podermos avaliar o calor liberado ou absolvido a uma pressão constante de uma dada reação.</p> <p>Apresentar a reação de combustão balanceada do etanol e gasolina, mostrando a quantidade de gases formados na queima deste combustível, assim como, a energia liberada de sua queima, citando exemplos de valores em reais do custo do etanol e gasolina, fazendo um comparativo da energia liberada em 1L de etanol e 1L de gasolina em diferentes preços destes combustíveis.</p>
9	<p>Verificar a compreensão dos alunos em relação aos fenômenos estudados</p> <p>Avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante a regência.</p> <p>Analisar a validade desta sequência didática.</p> <p>Verificar as dificuldades</p>	<p>Conceitual: Hidrocarbonetos e álcoois: Nomenclatura, classificação, propriedades gerais. Reação de combustão balanceada</p> <p>Entalpia padrão de combustão do etanol e gasolina.</p> <p>Procedimental: Resolução das</p>	<p>Avaliação formativa, objetivando investigar o que os alunos aprenderam através de uma avaliação de autoconhecimento.</p>

	<p>apresentadas pelos alunos.</p> <p>Investigar os avanços alcançados.</p>	<p>provas formativa relacionando os conteúdos estudados com o cotidiano.</p> <p>Atitudinal: Conscientização do que aprendeu durante a aplicação desta sequência didática e da utilização de combustível renovável objetivando a redução do aquecimento global.</p>	
10	<p>Verificar a compreensão dos alunos em relação aos fenômenos estudados</p> <p>Avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante a regência.</p> <p>Analisar a validade desta sequência didática.</p> <p>Verificar as dificuldades</p>	<p>Conceitual: Hidrocarbonetos e álcoois: Nomenclatura, classificação, propriedades gerais.</p> <p>Reação de combustão balanceada</p> <p>Entalpia padrão de combustão do etanol e gasolina.</p> <p>Procedimental: Resolução das</p>	<p>Avaliação somatória, investigar o que os alunos aprenderam através de uma avaliação escrita, discursiva e objetiva.</p>

	<p>apresentadas pelos alunos.</p> <p>Investigar os avanços alcançados.</p>	<p>prova somatória relacionando os conteúdos estudados com o cotidiano.</p> <p>Atitudinal: Conscientização do que aprendeu durante a aplicação desta sequência didática e da utilização de combustível renovável objetivando a redução do aquecimento global.</p>	
<p>Avaliação:</p>	<p>Os alunos serão avaliados em todo o processo de aplicação da SD, por meio de questionários aplicados no início, durante e no final da SD. Haverá duas avaliações finais, a primeira com caráter formativo e a segunda uma avaliação somatória.</p>		
<p>Bibliografia:</p>	<p>Referencial Teórico:</p>	<p>AGUIAR, N.R., CARLOS, J.A – A química da cerveja, Qnesc, São Paulo-SP, 2014.</p> <p>GUIMARÃES, Y.A.F. E GIORDAN, M - Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores, In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Iberoamericano de Educação em Ciências, 2012, Campinas, SP. Atas do VIII ENPEC – I CIEC. Rio de Janeiro, RJ: ABRAPEC, v. 1, 2012. p. 1-13.</p> <p>KOHLHEPP, GERD - Análise da situação de etanol e biodiesel no Brasil, USP, São Paulo, 2008.</p> <p>PERUZZO, Francisco Miraglia. CANTO, Eduardo Leite. Química Orgânica – Vol 3. 4ª edição – São Paulo: Moderna, 2006.</p>	

		<p>REIS, Martha. Química – Vol 3. 1º edição – São Paulo: Ática, 2013.</p> <p>VICENTE, José Lima Robaina. Unidades Experimentais de Química – Vol 3. 1ª edição – Canoas: Ulbra, 2002.</p> <p>RIBEIRO, A.H., VIEIRA, C.F., YAMASHIRO, M.N., PAIVA.R.C.G., Sequencia didática - A química do álcool: o que você realmente sabe sobre as drogas? USP, São Paulo, 2013.</p> <p>ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Rio Grande do Sul, ed. Artmed. (1998).</p>
	<p>Materia l Utilizado:</p>	<p>Slides, vídeos, livros, quadro, materiais e reagentes para aula prática. Cartolina e dois dados para jogo lúdico.</p>
<p>Framework para elaboração de Sequências Didáticas no Processo EAR. Fonte: Giordan e Guimarães, 2012 (Adaptado)</p>		

APÊNDICE C - Atividade 01

	COLÉGIO ESTADUAL DE MEDIANEIRA-PR						
	Exercícios						
	TRIMESTRE	SÉRIE	DATA		PROFESSOR	AS. DO RESPONSÁVEL	NOTA
	3 ^o	3 ^o			Brucy Fraga		
	Aluno (a)						Nº
Conteúdos	Petróleo como fonte de Hidrocarbonetos						

1 - O que você entende sobre o petróleo?


2 - Quais os derivados mais comuns do petróleo?

3 - Estima-se que os USA possuem petróleo para ser explorado somente por **mais cinco anos**, sabemos das diversas aplicações dos derivados de petróleo, sugira como controlar a falta de petróleo neste território americano?

4 - Em sua opinião, além do petróleo existem outras fontes de energia que possam ser utilizadas por nós? Cite exemplos.

5 - Em relação aos combustíveis fósseis, o que é preciso fazer para reduzirmos a emissão de gases poluentes.

APÊNDICE D - Atividade 02

	COLÉGIO ESTADUAL DE MEDIANEIRA-PR						
	Exercícios						
	TRIMESTRE	SÉRIE	DATA		PROFESSOR	AS. DO RESPONSÁVEL	NOTA
	3 ^o	3 ^o			Brucy Fraga		
	Aluno (a)					N ^o	
Conteúdos	Combustíveis fósseis e Renováveis						

1 - Escolha um dos textos abaixo e faça uma redação discutindo as fontes de energia renováveis e sua importância no contexto social.

O Brasil e o Paraguai poderão iniciar os primeiros testes de uso do hidrogênio como combustível para veículos no segundo semestre do ano que vem. A previsão é da equipe técnica responsável pelo projeto, desenvolvido em conjunto pela Itaipu Binacional e pelo Laboratório de Hidrogênio do Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Marcelo Miguel engenheiro eletricista da Itaipu Binacional disse que ainda falta definir como serão as parcerias com as montadoras instaladas no Brasil para fabricação dos modelos de veículos movidos a hidrogênio que servirão para os ensaios tecnológicos.

— Esse é o combustível do futuro.

Por não ser poluente, observou Marcelo, o hidrogênio poderá ajudar a preservar a natureza e, mesmo que não venha a substituir plenamente as demais opções de combustível, poderá em boa parte ser adotado no mercado de veículos flex.

Em princípio, a expectativa é desenvolver paralelamente à construção da usina, no complexo de Itaipu, quatro protótipos — dois ônibus e dois automóveis elétricos híbridos com células a combustível. Os modelos serão testados simultaneamente pelo Brasil e pelo Paraguai. Com espaço de 600 metros quadrados, o laboratório será equipado para produzir hidrogênio, que é um gás pelo processo de eletrólise da água, em que há a separação dos átomos por meio da energia elétrica. A ideia é aproveitar o excedente de água da Usina de Itaipu.

Fonte: www.itaipu.gov.br/2008

Desde o ano de 2006, o Brasil é autossuficiente no abastecimento de petróleo, o que significa que a nova euforia para a ampliação da produção de biocombustíveis é atribuída à discussão internacional sobre a mudança do clima e às tentativas do aumento da produção de energias renováveis com conseqüente diminuição de emissão de CO₂, visando naturalmente à enorme subida do preço da energia fóssil - o petróleo. O Brasil apresenta condições naturais extremamente favoráveis para a produção de biocombustíveis, potencial que certamente será útil para firmar seu lugar como futuro líder do etanol no mercado internacional. Os Biocombustíveis são produtos à base de plantas e das quais se produz o etanol por meio do álcool da cana-de-açúcar - na Europa é produzido da beterraba - ou do amido (milho, trigo, raízes e de tubérculos). O biodiesel pode ser produzido de plantas oleosas (colza, girassol, soja, mamona e palmeira-dendê). Os mais recentes desenvolvimentos no setor de biocombustíveis mostram que o Brasil passa por um processo abrangente de transformação, conduzindo não somente a enormes conseqüências econômicas, mas também na política interna levando a mudanças sociais, socioculturais e ecológicas.

Fonte: Gerd Kohlhepp, Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil. 2008.


2 - Descreva a reação devidamente balanceada da obtenção do produto etanol (C₂H₆O) no processo de fermentação bacteriana da glicose (C₆H₁₂O₆) contida na cana-de-açúcar.

3 - Quais produtos você espera na reação de eletrólise da água? Escreva e reação balanceada da eletrólise da água.

4 - Sabendo que a reação de combustão forma CO₂ e H₂O como produto, escreva a equação de combustão dos álcoois balanceada.

a) Metanol (CH₄O) b) Etanol (C₂H₆O) c) Propanol (C₃H₈O)

APÊNDICE E - Atividade 03

	COLÉGIO ESTADUAL DE MEDIANEIRA-PR						
	Exercícios						
	TRIMESTRE	SÉRIE	DATA		PROFESSOR	AS. DO RESPONSÁVEL	NOTA
	3 ^o	3 ^o			Brucy Fraga		
Aluno (a)						N ^o	
Conteúdos	Propriedades Gerais dos Hidrocarbonetos e álcoois.						

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Situação Problema

Estima-se que os impactos ambientais provocados pelo derramamento de óleo nos oceanos pelas indústrias petrolíferas tem se tornado um dano irreparável ao meio ambiente, um dos fatores que alteram o sistema ecológico nos oceanos é o fato do petróleo derramado permanecer na superfície das águas, bloqueando a presença de luz essencial para a vida marinha. Diversos cientistas têm intensificado estudos com objetivo de extrair dos oceanos, resíduos de óleo provocado pelo vazamento de petróleo nas plataformas das grandes petrolíferas, estima-se que o dano ao meio ambiente é irreparável.

1 - O que pode explicar o fato do óleo ficar na superfície das águas do oceano?

2 - Por que alguns compostos orgânicos são solúveis em água e outros são insolúveis?

Com o objetivo de classificar algumas propriedades dos compostos orgânicos, proponha um experimento com os materiais disponíveis na bancada, faça as anotações de suas observações e responda:

3 - Existe relação entre a solubilidade dos compostos orgânicos com as forças intermoleculares? Explique!


4 - Quais dos compostos, podemos afirmar que apresentaria o menor ponto de ebulição e por quê?

5 - O que pode explicar a diferença de densidade dos quatro compostos? E da solubilidade? Explique.

6 - Você acredita que haja relação entre a massa molecular dos compostos orgânicos e o ponto de ebulição?

7 - O processo de destilação fracionada do petróleo permite a extração de diversos compostos orgânicos para fabricação de combustíveis, tais como, gasolina, querosene e óleo diesel. Com base nas propriedades dos hidrocarbonetos o que pode explicar a separação parcial dos compostos orgânicos extraídos do petróleo?

APÊNDICE F - Atividade 04

	COLÉGIO ESTADUAL DE MEDIANEIRA-PR						
	Exercícios						
	TRIMESTRE	SÉRIE	DATA		PROFESSOR	AS. DO RESPONSÁVEL	NOTA
	3 ^o	3 ^o			Brucy Fraga		
Aluno (a)							Nº
Conteúdos	Gasolina e Etanol: Vantagens e desvantagens						

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Situação problema

A combustão é um processo de reação química de uma determinada substância na presença de oxigênio, onde ocorre a liberação de energia, formando como produtos $\text{CO}_{2(g)}$ e $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$. Em muitos livros didáticos você encontrará o termo liberação de calor e a este fenômeno de perda de calor classificamos como uma reação exotérmica, ou seja, a reação de combustão fornece calor ou energia para um determinado sistema ou meio ambiente. Diversos combustíveis utilizados em nosso dia a dia liberam uma determinada quantidade de calor, como por exemplo, os automóveis e aviões que utilizam combustíveis para transformar o calor liberado da combustão em energia mecânica suficiente para locomover os automóveis.

A queima de combustíveis fósseis libera certa quantidade de gases na atmosfera, tais como, óxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO_2). Estima-se que além destes gases, também são formados o dióxido de nitrogênio (NO_2) e dióxido de enxofre (SO_2). O aumento do uso destes combustíveis vem sendo considerado uma das maiores ameaças ao meio ambiente, sendo responsável por grandes catástrofes pelo mundo, como por exemplo, o aumento do efeito estufa, do aquecimento global e da mortalidade de pessoas por insuficiência respiratória. Diversos cientistas têm intensificado estudos com objetivo de reduzir e a emissão de gases na atmosfera, estima-se que o dano causado ao meio ambiente é irreparável.

1 - Sugira como podemos reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera?

2 - Sabemos que a (queima) de combustíveis liberam certa quantidade de energia, seria possível calcularmos esta energia liberada? Explique.

3 - Você já reparou que nos postos de combustíveis sempre colocam avisos de informação aos seus clientes em relação ao preço do etanol e gasolina, fazendo um comparativo das vantagens em abastecer o carro com etanol ou gasolina de acordo com seus preços? O que você entende sobre esta comparação?



4 - O que pode explicar a vantagem em utilizar a gasolina ou etanol de acordo com a imagem acima?

5 - Qual dos dois combustíveis você espera que liberem mais gases poluentes? Explique?

6 - Sabendo que a fórmula química do etanol é C_2H_6O e a da gasolina é C_7H_{16} . Escreva reação de combustão do etanol e gasolina balanceada e explique os fenômenos observados da combustão dos líquidos em relação à equação da reação de combustão?

7 - Porque utiliza a gasolina como combustível eficiente?

8 - Porque o etanol é considerado como fonte de energia renovável?

9 - O que você faria para reduzir a emissão de gases na atmosfera em seu dia a dia?

APÊNDICE G - Avaliação somatória

	COLÉGIO ESTADUAL DE MEDIANEIRA-PR						
	AVALIAÇÃO						
	TRIMESTRE	SÉRIE	DATA		PROFESSOR	AS. DO RESPONSÁVEL	NOTA
	3 ^o	3 ^o			Brucy Fraga		
	Aluno (a)					Nº	
Conteúdos	Hidrocarbonetos e Álcoois: Classificação, Nomenclatura, Propriedades Gerais e Aplicações.						

1) Em vazamentos ocorridos em refinarias de petróleo, que extravasam para rios, lagos e oceanos, verifica-se a utilização de barreiras de contenção para evitar a dispersão do óleo. Nesses casos, observa-se a formação de um sistema heterogêneo onde o petróleo fica na superfície desses recursos hídricos.

Sobre o sistema acima descrito é **correto** afirmar que a água e o petróleo não se misturam por que:

- () se apresentam em estados físicos diferentes.
- () apresentam densidades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua maior densidade.
- () moléculas com polaridades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua menor densidade.
- () a viscosidade da água é maior que a do petróleo.
- () a elevada volatilidade do petróleo faz com que este fique na superfície.

2) O Etanol vendido nos postos de gasolina é misturado com um produto tóxico, o metanol. A ingestão do metanol pode causar parada cardiorrespiratória e cegueira, dependendo da dose. As fórmulas moleculares dos álcoois **etanol e metanol são respectivamente:**

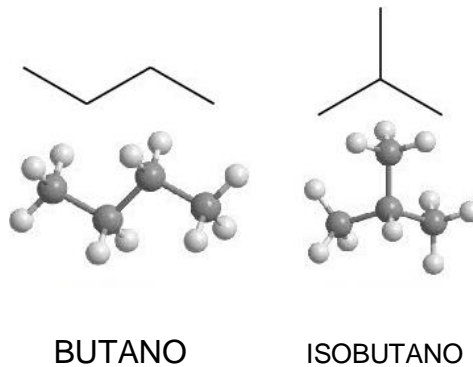
- a) C_2H_5OH e CH_3OH .
- b) CH_3OH e C_2H_5OH .

c) C_3H_7OH e CH_3OH .

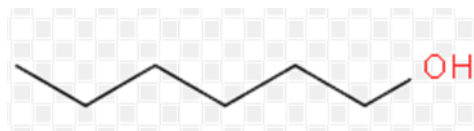
d) CH_3OH e C_3H_7OH .

e) C_3H_7OH e C_2H_5OH .

3) Dentre os hidrocarbonetos presentes no gás de cozinha, nós temos o **Butano**, sua fórmula molecular é C_4H_{10} e apresenta um ponto de ebulição de $(-1^\circ C)$, entretanto o **isobutano** que também tem a fórmula molecular C_4H_{10} , apresenta ponto de ebulição $(-11,7^\circ C)$. Observe a estrutura molecular e **justifique este fenômeno**.



4) Os feromônios são substâncias químicas usadas na comunicação entre indivíduos da mesma espécie. A mensagem química tem como objetivo provocar respostas comportamentais, tais como alarme, produção de alimentos, acasalamento, entre outras. As formigas produzem um feromônio de alarme, no caso de luta, cuja fórmula estrutural é.



A **nomenclatura** oficial IUPAC para esse composto orgânico é:

a) 1-hexanal

b) 1-hexano

c) 1-ciclohexanol

d) 1-hexanona

e) 1-hexanol

5) Desenhe a estrutura química dos compostos abaixo, indique carbonos primário, secundário, terciário e se há insaturação.

- a) pentanol
- b) 2-metil pentano
- c) benzeno
- d) 3- butino

6) Sabemos que a principal causa do aumento do efeito estufa é a queima de combustíveis proporcionada pelos automóveis em nosso dia a dia. O óleo diesel ($C_{15}H_{32}$), a gasolina (C_7H_{16}) e o etanol (C_2H_6O) são os combustíveis mais consumidos diariamente pelos brasileiros, faça a equação da reação de combustão balanceada dos três combustíveis e explique a diferença entre combustível fóssil e renovável.

7) Para definir a **solubilidade** em água dos compostos orgânicos, os cientista pegou quatro tubos de ensaio e neles foram colocados respectivamente 5 mL de Gasolina, Diesel, Querosene e Etanol. Em seguida foi adicionado 5 mL de água em cada tubo de ensaio, agitou-se a mistura e esperou-se alguns segundos. Com base no seu conhecimento, **pinte** os tubos de ensaio **indicando se ocorre ou não a formação de duas fases** nas misturas dos quatro tubos e **explique** com suas palavras o porquê ocorre este **fenômeno**.



Gasolina



Diesel



Querosene



Etanol

APÊNDICE H - Avaliação formativa

	COLÉGIO ESTADUAL DE MEDIANEIRA-PR						
	AVALIAÇÃO						
	TRIMESTRE	SÉRIE	DATA		PROFESSOR	AS. DO RESPONSÁVEL	NOTA
	3 ^o	3 ^o			Brucy Fraga		
	Aluno (a)						Nº
Conteúdos	Hidrocarbonetos e Álcoois: Classificação, Nomenclatura, Propriedades Gerais e Aplicações.						

- 1) Sabendo que a fórmula química do etanol é C_2H_6O e a da gasolina é C_7H_{16} . Escreva reação de combustão do etanol e gasolina balanceada e explique os fenômenos observados da combustão dos líquidos em relação à equação da reação de combustão?

- 2) Porque utiliza a gasolina como combustível eficiente?

- 3) Porque o etanol é considerado como fonte de energia renovável?

- 4) Qual a contribuição que esta sequencia didática proporcionou para sua aprendizagem? Dê exemplos.

- 5) Se você fosse o professor que nota de (0 a 10) seria atribuída em relação ao seu processo de compreensão dos fenômenos estudados. Escreva os conceitos científicos que você observou no decorrer destas aulas.

- 6) Sabemos que assim como a gasolina, o óleo diesel quando em combustão podem liberar gases tóxicos para atmosfera, como por exemplo, $NO_2(g)$ e $SO_2(g)$. Sugira como podemos reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera?

ANEXOS

ANEXO A - Validação da sequência didática em pares.

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 à observância dos elementos organizacionais, de redação, clareza linguística, componente temporal e adequação da bibliografia indicada.

I - Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina:

Neste item avaliativo deve-se observar a originalidade da sequência didática e se existem outras propostas muito parecidas. Outros fatores a serem considerados são se a SD é inovadora e se promove interesse dos alunos.

II - Clareza e inteligibilidade da proposta:

A SD precisa possuir uma redação clara e direta, contendo todas as explicações necessárias para seu desenvolvimento. Deve-se considerar se, conforme redigida, as explicações são suficientes para um entendimento do que é proposto e como esta deve ser aplicada em sala de aula.

III - Adequação do tempo segundo as atividades propostas e sua executabilidade:

O tempo é sempre uma variável importante nas atividades educacionais e também um fator limitante nas situações de sala de aula. É necessário, então, analisar se o tempo designado é condizente com as atividades e metodologias elencadas.

IV - Referencial Teórico/ Bibliografia:

O referencial de pesquisa precisa ser adequado à proposta, ao tema e ao conteúdo no nível de escolarização ao qual se refere a SD. A bibliografia deve atender e ser suficiente para o desenvolvimento dos conteúdos propostos.

Problematização:

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:

I - O Problema: Sobre sua abrangência e foco:

É necessário observar se a escolha e formulação do problema foram construídas segundo a temática proposta, se é atual e principalmente se a resolução de tal problema, conforme apresentado, é ou torna-se (no desenrolar das situações didáticas) uma necessidade.

II - Coerência Interna da SD:

Não é interessante que a problemática se restrinja apenas a uma apresentação inicial de questionamentos a serem elucidados mediante a conceituação apresentada nas aulas, e sim, que se construa por meio de uma estrutura problematizadora que se conecta aos diversos elementos de ensino que constituem as situações de aprendizagem.

III - A problemática nas perspectivas Social/Científica:

Em relação a este item, uma SD bem estruturada deve responder afirmativamente as seguintes questões: A problemática, conforme apresentada, fornece elementos para análise de situações sociais sob a perspectiva científica? Os problemas fazem parte da realidade social e/ou do seu cotidiano vivencial dos alunos? É estabelecida claramente a relação entre a sociedade, o ambiente, a Ciência e as implicações sociais do tema.

IV - Articulação entre os conceitos e a problematização:

Deve existir estreita relação entre a problemática da sequência didática e os conceitos-chaves, pois tais conceitos precisam ser capazes de responder o problema apresentado, para que se alcancem os objetivos que tal SD se propõe.

V - Contextualização do Problema:

Com este critério 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 conseqüentemente uma melhor solução.

VI - 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 deve se avaliar na SD apresentada pelos professores, os métodos e as abordagens propostas para se alcançar tal resolução.

Conteúdos e Conceitos:

A aprendizagem conforme entendido nesta avaliação não se limita aos conteúdos, mas 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.

I - Objetivos e Conteúdos:

Os objetivos estabelecem as intenções educativas à qual certa proposta de ensino se determina. Assim, pois, é significativo verificar 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.

II - Conhecimentos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais:

Diferenciar conteúdos de aprendizagem segundo uma determinada tipologia contribui para identificar com maior precisão as intenções educativas, pois esta intenção se reflete na relação de importância que se atribui a cada um dos conteúdos. Desta forma, é necessário avaliar se as atividades e conteúdos propostos são necessários e suficientes para que se alcancem os objetivos elencados, ou seja, o que se faz está em acordo com o que se pretende?

III - Conhecimento Coloquial e Científico:

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.

IV - Organização e Encadeamento dos Conteúdos:

Este item se refere tanto em avaliar se os conteúdos são encadeados de forma lógica e gradativa (Há algum tipo de conexão entre as aulas ou são eventos independentes?) e se a quantidade de conteúdos a serem desenvolvidos é condizente com o número de aulas.

V - Tema, Fenômeno, Conceitos:

Pretende-se avaliar aqui se os conceitos desenvolvidos pela SD fornecem elementos para discussão do fenômeno proposto segundo tema de ensino. Faz-se sentido trabalhar tal tema segundo organização apresentada na busca de responder a problemática construída.

Metodologias de Ensino e Avaliação:

As metodologias de Ensino e Avaliação utilizadas no desenvolvimento de uma atividade de ensino têm 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 estas metodologias promovem a aprendizagem dos alunos e conseqüentemente como os objetivos da SD podem ser alcançados.

I - 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.

II - Organização das atividades e a contextualização:

No que se refere a organização e contextualização das atividades é necessário verificar se estas são devidamente apresentadas aos alunos e se promovem, em consequência, a contextualização também dos conteúdos a serem aprendidos.

III - Métodos de avaliação: Neste item é analisado como se avalia na SD proposta pelos cursistas e se o(s) instrumento(s) de avaliação propostos são adequados e suficientes às metodologias apresentadas.

IV - Avaliação integradora:

Os métodos de avaliação devem ser condizentes com os objetivos e conteúdos (Conceituais, Procedimentais e Atitudinais) propostos. Então o que se avalia deve se relacionar diretamente com o que se pretende ensinar. Deve-se verificar também se a avaliação é integrada ao longo da SD ou apresentada no final, ou seja, avalia-se todo o percurso do aluno ou a avaliação é prioritariamente classificatória vinculada aos resultados a serem atingidos.

V - Feedback da 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 e quais são os instrumentos de feedback para os alunos dos resultados obtidos nas avaliações, os quais fornecem importantes elementos sobre porque se avalia.

ANEXO B - Validação da sequencia didática pelos professores orientadores.**A Escola e a SD**

Este grupo de análise está dividido em cinco itens de avaliação, possui um caráter mais amplo no sentido de correlacionar a SD com os aspectos gerais de organização da escola.

I - Proposta de Ensino X Público Alvo:

Neste item avaliativo deve-se observar em que medida a sequência didática se adéqua ao alunado da escola a que se destina tal proposta, tanto no que se refere ao contexto social quanto educacional desta SD.

II - Clareza da proposta:

A SD deve ser clara e direta, contendo todas as explicações necessárias para seu desenvolvimento e precisa ser condizente com a proposta da escola para o ensino de Ciências.

III - Adequação do tempo/disciplina:

O tempo da atividade dispensado ao conteúdo em questão deve ser apropriado ao número de aulas semanais e totais disponíveis para a disciplina de Ciências. Caso a atividade proposta necessite de aulas extras em contra- turno, por exemplo, esta ação precisa estar em acordo com as disposições previstas pela escola.

IV - Compatibilidade entre a infra-estrutura da escola e as atividades propostas:

A infraestrutura da escola na qual se sugere que a sequência de ensino proposta seja desenvolvida deve ser compatível com aquela que seria necessária ao desenvolvimento das atividades previstas na SD.

V - Acessibilidade aos Referencias bibliográficos propostos:

O referencial de pesquisa precisa ser adequado à proposta, ao tema e ao conteúdo no nível de escolarização ao qual se refere a SD, contudo precisa ainda ser condizente com o tipo e a quantidade de material disponível na escola.

A SD e Sua Relação com o Projeto Político Pedagógico da Escola

O PPP em qualquer escola representa para o corpo docente, coordenação e para a comunidade em geral uma oportunidade de definir as intenções pedagógicas que se buscam alcançar. Desta forma, este item tem um caráter fundamental para a avaliação da proposta de ensino e sua análise deve estar articulada com as demandas

educacionais da escola à qual se vincula, compromissado com sua proposta pedagógica e preocupado com as demandas educacionais e sociais de seu público alvo.

I - Planejamento Anual Escolar e a Sequência Didática:

Neste item deve-se considerar como as atividades propostas na SD se vinculam com as atividades anuais previstas pela comunidade escolar. E também, em que medida as propostas do professor vêm contribuir para que as propostas pedagógicas previstas pela escola sejam alcançadas.

II - As atividades propostas e sua relação com as intenções educativas da escola:

Neste item procuramos avaliar em que medida a proposta apresentada está em acordo com as intenções educativas propostas pela escola. Ou seja, esta proposta contribui para na prática para a formação do perfil de educando que se pretende formar na escola?

III - SD e os diferentes elementos do ensino na escola:

A organização das atividades propostas na SD deve estar estruturada também segundo as diversas dimensões do planejamento escolar. Desta forma, neste item devemos avaliar se esta proposta de ensino articula ou não os diferentes elementos do ambiente escolar: sala/série/nível/currículo/escola, (Giordan, 2008).

IV - Integração de diferentes áreas do conhecimento/disciplinas:

O objetivo deste item é identificar se a sequência didática, como proposta pelo professor, promove integração entre as diferentes áreas de conhecimento e se os mecanismos propostos para tal são passíveis se serem desenvolvidos na escola.

V - Avaliação e Proposta Pedagógica:

Cada decisão tomada pela escola no PPP deve refletir-se nas orientações pedagógicas assumidas pelos seus profissionais. Neste item deve-se verificar como esta relação é, ou não, atendida pela proposta de avaliação apresentada na SD.

Problematização:

Os elementos da sequência didática precisam estar articulados entre si e é a problematização quem promove tal articulação. A problemática não deve se restringir apenas a uma apresentação inicial de questionamentos a serem elucidados mediante a conceituação apresentada nas aulas, e sim, que se construa por meio de uma estrutura problematizadora que se conecta aos diversos elementos de ensino que constituem as situações de aprendizagem.

I - Problema integrador da proposta de ensino:

Neste item deve se avaliar se o problema agrega e vincula os diversos conteúdos abordados e se há continuidade nas várias unidades didáticas ao longo das aulas que compõe o plano de ensino.

II - A problematização e as perspectivas coloquial e científica:

Analisar se na proposta da SD se consegue promover uma discussão de situações do cotidiano sob a perspectiva dos conhecimentos científicos e se a contextualização constitui ponto de partida para o desenvolvimento de um conteúdo científico.

III - Possibilidades de Contextualização do problema:

Com este item avaliativo buscamos analisar se esta proposta de ensino (SD) busca promover ações investigativas no sentido de melhor conhecer e compreender o contexto social da comunidade escolar, bem como se estabelece estratégias no sentido de analisá-las segundo a perspectiva do conhecimento científico.

IV - Relação do problema com a realidade social e ambiental da comunidade escolar:

Em relação a este item, uma SD bem estruturada deve responder afirmativamente as seguintes questões: A problemática, conforme apresentada, fornece elementos para análise de situações sociais sob a perspectiva científica? Os problemas fazem parte da realidade social e/ou do seu cotidiano vivencial dos alunos? É estabelecida claramente a relação entre a sociedade, o ambiente, a Ciência e as implicações sociais do tema?

V - Contextualização do Problema:

É importante que o tema de problematização seja algo presente na vida escolar do público a que se destina. Assim, neste item deve ser observada como a problematização encontra-se contextualizada segundo a realidade da comunidade escolar.

Elementos de Ensino e Aprendizagem:

Neste bloco avaliativo focamos nosso olhar sobre a sala de aula, sempre lembrando que as metodologias de ensino e os conteúdos têm caráter primordial, porque é principalmente através deles 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.

I- Objetivos da SD e sua correlação com a proposta de ensino:

Os objetivos estabelecem as intenções educativas à qual certa proposta de ensino se determina. Assim, verificar neste critério se os objetivos são claramente informados e se

estão efetivamente direcionados a aprendizagem dos conteúdos propostos.

II - Conteúdos de Aprendizagem: Verificar se os conteúdos encontram-se organizados de forma a atender a estrutura da problemática e dos objetivos propostos pela sequência didática. Nesse sentido, observar também se a escolha dos conteúdos condiz com o nível de conhecimento prévio dos alunos e está em acordo suas capacidades cognitivas.

III - Metodologias e estratégia de Ensino: Neste item deve-se analisar se são ou não utilizadas ferramentas metodológicas variadas e condizentes com as práticas educativas da proposta pedagógica da escola. Tal metodologia deve, ainda, estar vinculadas com a realidade estrutural e social da escola e da comunidade escolar.

IV - Organização e Encadeamento das Ações Didáticas:

Este item se refere tanto em avaliar se os conteúdos são encadeados de forma lógica e gradativa, se a quantidade de conteúdos a serem desenvolvidos é condizente com o número de aulas, bem como em analisar se os conteúdos estão logicamente distribuídos ao longo aulas.

V - O problema e sua resolução:

Neste item é importante analisar se as conclusões a serem alcançadas se vinculam diretamente ao problema proposto e, portanto, deve se avaliar na SD apresentada, os métodos e as abordagens propostas para se alcançar tal resolução. Ou seja, conforme proposta de ensino apresentada pelo professor os objetivos propostos são passíveis de serem alcançados?