



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
DIRETORIA DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
COORDENAÇÃO DE QUÍMICA LICENCIATURA EAD

**PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE PALESTRAS DINÂMICAS SOBRE QUÍMICA
AMBIENTAL EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO DE BOM JESUS DAS SELVAS**

Letícia Caroline Veloso Brito Da Cruz

Bom Jesus das Selvas – MA

2022

LETÍCIA CAROLINE VELOSO BRITO DA CRUZ

**PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE PALESTRAS DINÂMICAS SOBRE QUÍMICA
AMBIENTAL EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO DE BOM JESUS DAS SELVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao
Curso de Licenciatura em Química da Universidade
Federal do Maranhão, para obtenção da graduação
de Licenciatura em Química.

Bom Jesus das Selvas - MA

2022

LETICIA CAROLINE VELOSO BRITO DA CRUZ

**PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE PALESTRAS DINÂMICAS SOBRE
QUÍMICA AMBIENTAL EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO DE BOM JESUS DAS
SELVAS**

Esta monografia foi julgada e aprovada para obtenção do título de Graduada, no curso de
Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

Bom Jesus das Selvas, 11 de março de 2022

Dr. Paulo Sergio Silva Bezerra
Coordenador do Curso de Química

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Sergio Silva Bezerra
(Orientador)

Profa. Ms. Francisca Socorro Nascimento Taveira
(1º membro)

Prof. Dr. Carlos Eduardo Lima de Oliveira
(2º Membro)

Cruz, Letícia Caroline Veloso Brito Da.

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE PALESTRAS DINÂMICAS SOBRE QUÍMICA AMBIENTAL EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO DE BOM JESUS DAS SELVAS / Letícia Caroline Veloso Brito Da Cruz. - 2022.

52 p.

Orientador(a): Paulo Sergio Silva Bezerra.

Monografia (Graduação) - Curso de Química, Universidade Federal do Maranhão, Bom Jesus da Selva-MA, 2022.

1. Educação Ambiental. 2. Palestras. 3. Reciclagem. 4. Sustentabilidade. I. Bezerra, Paulo Sergio Silva. II. Título.

“A maior recompensa para o trabalho do
homem não é o que ele ganha com isso,
mais o que ele se torna com isso”.

John Ruskin

DEDICATÓRIA

Aos meus filhos Arthur e Alarick, que apesar de serem pequenos e não entenderem, foram a minha maior motivação, e a minha mãe Cléia Veloso por sempre me incentivar e ensinar que o único meio para se ter êxito na vida é através do aprendizado. Nunca desistir por mais difíceis que as situações pareçam.

AGRADECIMENTOS

- Primeiramente a Deus, pois sem ele nunca chegaria até aqui.
- Ao meu esposo Antonio Geova por sempre me apoiar e estar me incentivando.
- Ao meu amigo Valber Azevedo que acabou se tornando como um pai, sempre incentivando e nunca me deixando desistir.
- Agradeço minha família de um modo geral, pois um ser humano sem base familiar tende a se perder no mundo.
- Ao Prof. Dr. Paulo Sergio Bezerra pela orientação, paciência e oportunidade nesse trabalho.
- A todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização desse trabalho.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 A Química Ambiental como ferramenta de preservação do meio ambiente	12
2.2 Educação ambiental	14
2.3 Sustentabilidade	15
2.4 Desperdício: Um impacto ambiental	17
3. OBJETIVOS	20
3.1 Objetivo Geral	20
3.2 Objetivos Específicos	20
4. METODOLOGIA	21
5. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	22
5.1 AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: Como devemos cuidar do meio ambiente	23
5.2 PRODUTOS QUÍMICOS DOMÉSTICOS: Perigo disfarçado	25
5.3 A ÁGUA E SEU CICLO: A sociedade precisa cuidar	28
5.4 ENERGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE: O que impulsiona o mundo	32
5.5 O PETRÓLEO: O líquido precioso	34
5.6 COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS: Biocombustíveis e Biodiesel	36
5.7 REUTILIZAR E RECICLAR: Uma questão de consciência	39
5.8 EFEITO ESTUFA E AQUECIMENTO GLOBAL: O que devemos saber	42
5.9 HIDROGÊNIO: O combustível do futuro	44
5.10 O LIXO URBANO: Um problema de todos nós	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Horta modelo sustentável (Fonte: meiosustentavel.com.br).....	25
Figura 2 – Produtos domésticos comercializados (Fonte: br.freepik.com).....	27
Figura 3 - O ciclo da água (Fonte: prima.org.br)	31
Figura 4 – O mundo e a sociedade / energia (Fonte: portal-energia.com)	35
Figura 5 – Petróleo é riqueza (Fonte: opetroleo.com.br).....	37
Figura 6 – Combustíveis alternativos (Fonte: pt.dreamstime.com)	39
Figura 7 – Símbolo de Reduzir, reciclar e reutilizar(Fonte: boavontade.com).....	41
Figura 8 – Sistema do efeito estufa (Fonte:wwwp.fc.unesp.br)	45
Figura 9 – Fonte de Hidrogênio (Fonte: alemdaenergia.engie.com.br)	46
Figura 10 – Armazenamento de resíduos sólidos(Fonte:br.freepik.com).....	48

RESUMO

A possibilidade de alterar as estruturas químicas das substâncias permitiu o desenvolvimento e a síntese de uma diversidade de substâncias presentes na sociedade moderna. Muitas dessas substâncias têm provocado mudanças significativas no delicado equilíbrio do planeta, compreender esse equilíbrio e suas mudanças é fundamental para que se possa pensar em modelos de desenvolvimento que preserve a vida terrestre. Para tal compreensão, é fundamental o ensino da química nessas mudanças, como por exemplo, as substâncias envolvidas, suas propriedades e transformações, tornando visível as mudanças para tal compreensão. Para isso, este trabalho tem como objetivo propor discussões com os alunos do ensino médio sobre temas essenciais no que tange o meio ambiente. É necessário que a juventude seja multiplicadora de conhecimento sobre os impactos que o meio ambiente vem sofrendo na atualidade. Os jovens têm grande fascinação pelas tecnologias, o domínio dessas novas tecnologias possibilita maiores intervenções no meio ambiente e contribuiu para melhorar as condições de vida do ser humano. Temas como: Autoconsumo, medidas preventivas, reduzir o uso do papel, evitar o excesso de embalagens, dar preferência aos produtos que tenham embalagens retornáveis, reutilizar tudo o que puder favorecer a reciclagem, processos de industrialização, emissão de gases poluentes, é sempre necessário se discutir no nosso cotidiano, para assim conceber medidas para a sustentabilidade como uma melhoria ao impulsionamento e reconhecimento social das medidas positivas.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Sustentabilidade. Reciclagem. Palestras.

ABSTRACT

The possibility of altering the chemical structures of substances allowed the development and synthesis of a variety of substances present in modern society. Many of these substances have caused significant changes in the delicate balance of the planet, understanding this balance and its changes is essential for thinking about development models that preserve terrestrial life. For such an understanding, it is essential to teach chemistry in these changes, such as the substances involved, their properties and transformations, making the changes visible for such an understanding. For this, this work aims to propose discussions with high school students on essential topics regarding the environment. It is necessary for youth to be a multiplier of knowledge about the impacts that the environment is currently suffering. Young people have a great fascination for technologies, the mastery of these new technologies allows greater interventions in the environment and contributed to improve the living conditions of human beings. Topics such as: Self-consumption, preventive measures, reducing the use of paper, avoiding excess packaging, giving preference to products that have returnable packaging, reusing everything that can favor recycling, industrialization processes, emission of polluting gases, it is always necessary be discussed in our daily lives, in order to conceive measures for sustainability as an improvement in the promotion and social recognition of positive measures.

Keywords: Environmental Education. Sustainability. Recycling. Speeches.

1. INTRODUÇÃO

Meio ambiente é um conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas, de acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente. Assim, o termo apresenta diferentes conotações, podendo ser analisado sob diversas perspectivas, como: aspectos naturais, espaço urbano, locais onde as pessoas exercem suas atividades e patrimônios cultural, nacional e genético.

De acordo com o artigo 225 da Constituição Federal, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Nesse sentido, a **Química Ambiental** exerce um papel extremamente importante, já que estuda os processos químicos que ocorrem no meio ambiente, ajudando a preservá-lo e conservá-lo.

Reconhecida como uma parte interdisciplinar da Química como ciência exata, a Química Ambiental tem uma função importante no diagnóstico e contribuição para solução de problemas ambientais (MOZETO e JARDIM, 2002). Assim, o processo ensino-aprendizagem é de suma importância na divulgação da Química Ambiental. Neste caso, como o ensino dever ser interdisciplinar, dará maior ênfase na aprendizagem de habilidades como a formulação de perguntas, pensamento sistemático, resolução de problemas, tomada de decisões, raciocínio avaliativa e uma visão plurilateral (ZOLLER, 2005). Diante desta preocupação será abordado nessa monografia o tema de Química Ambiental, este assunto, que lamentavelmente não é abordado por todos os níveis de educação no país e quando é tratado limita-se ao ensino médio e alguns cursos superiores da área, a intenção é abordá-la para que haja um entendimento e compreensão maior da população e demais.

Vivemos uma era de mudanças rápidas advindas do desenvolvimento das tecnologias digitais que trazem novas e diferentes interfaces e interações entre pessoas na sociedade (COUTINHO e LISBÔA, 2011). A informação é a transmissão de mensagens que possuem um significado comum entre o emissor e um sujeito. Toda informação é dotada de consciência, objetivo e finalidade ao ser transmitida do emissor para o interlocutor (KOHN e MORAES, 2007). Nesse contexto, implementação de ações como palestras tem um papel importante para que os alunos adquiram conhecimento sobre a química do meio ambiente e seus desdobramentos e conheça o quanto ela está presente em seu cotidiano. Essas atividades junto ao alunado além de ampliar este conhecimento no receptor, transforma-o em um multiplicador

dentro da cidade em que vive. Portanto, sendo assim, e dentro deste contexto, o presente trabalho é resultado de problematizações sobre a educação e a Química Ambiental, criando a necessidade de confrontar a temas importantes com o processo da desinformação da comunidade, objetivando um bem-estar para todos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Química Ambiental como ferramenta de preservação do meio ambiente

Um assunto muito abordado e discutido hoje em dia se trata de como cuidar e prevenir o meio ambiente dos impactos ambientais causados pela ação do homem.

A Química Ambiental estuda os processos químicos que acontecem na natureza, sejam eles naturais ou causados pelo homem, e que comprometem não só a saúde humana, mas a de todo planeta. A Química Ambiental teve origem na química clássica, possivelmente ainda no século XVII, quando começou a preocupação com a devastação do meio ambiente na região do Reino Unido, próximo onde havia extração do carvão mineral (JARDIM, 2001). Os anos de 1960 e 1970 foram marcados por um grande impulso no crescimento da Química Ambiental, dos riscos à saúde humana causados pela poluição do meio ambiente natural (BLEAM, 2012). A Química Ambiental se tornou uma ciência interdisciplinar por envolver outras matérias como: Biologia, Ecologia, Geologia.

A proteção do meio ambiente tem uma política ambiental nacional, que deve estimular a educação ambiental como um de seus instrumentos para execução de atitudes de conscientização da sociedade. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano realizada em Estocolmo em 1997 atribuiu atenção especial a esse instrumento de política pública, com o objetivo de preparar o ser humano para viver em harmonia com o meio ambiente. A partir de então a educação ambiental passou a ser considerada em todos os fóruns relacionados com a temática do desenvolvimento e meio ambiente (BONNET, 2010). Num desses fóruns foi aprovada a carta **de “Belgrado”**, contendo metas, objetivos e diretrizes para estruturar um programa de educação ambiental em diferentes níveis, nacional, regional, ou local, em consonância com a proposta socioambiental. A meta da educação ambiental é desenvolver uma população mundial consciente e preocupada com o meio ambiente para atuar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas atuais e para a prevenção de novos problemas(JC BARBIERI, 2011).

A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL é uma prática incipiente na cidade de Bom Jesus das Selvas, ocasionando danos irreparáveis ao meio ambiente, caso não haja uma mobilização por parte do poder público e da sociedade civil organizada. Um meio encontrado para manifestar esta educação o mais rápido no município é promover palestras com temas ambientais, bem organizadas, ricas e diversificadas em sintonia com temas atuais.

Com a necessidade de efetivar a Educação Ambiental na educação formal, o que deve ser feito através de programas e projetos, gerou-se a necessidade de sistematização de projetos com vistas a temática ambiental, com objetivo de promover a aquisição de conhecimentos, formulação e reformulação de conceitos, desenvolvimento de atitudes e competências, requerendo a participação individual e coletiva na conquista e manutenção do direito ao meio ambiente, enquanto bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida da população.

A cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão tiver acesso ao conhecimento, aos educadores cabe então fazer esta educação científica. Uma das maiores contribuições aos educadores em Ciências é dar uma contribuição para a adequada seleção do que ensinar e procurar através deste ensino que os alunos se tornem pessoas mais críticas.

Na construção de uma educação que busque cada vez mais a construção de uma cidadania crítica há de se reverter a aridez, tornar o ensino mais cheio de realidade; o dogmatismo, ressaltar que os modelos que são usados não são verdades absolutas, são aproximações que permitem algumas generalizações; o abstracionismo, migrar para o realismo mais concreto, mostrando um mundo mais real numa linguagem mais inteligível; a não historicidade, é preciso envolver os alunos em atividades que busquem ligações com seu passado e o cotidiano, através de como se enraíza e é enraizada a construção do conhecimento e o quanto isso pode ser um facilitador da preparação para o futuro e, a avaliação como instrumento de poder em atividades onde haja participação dos alunos no processo (Revista de Educação da APEOESP, 2012).

Esse aparente desinteresse pelos processos químicos que ocorrem na biosfera não ocorreu apenas no Brasil, foi um fenômeno global. A partir da década de 60, a sociedade foi repentinamente tomada por uma nova ordem. A informação transformou nosso planeta em um sistema único, interligado. Muito embora a democratização da discussão sobre as questões ambientais tenha sido um dos principais fatores para um maior conhecimento dos processos de degradação da nossa qualidade de vida e para o aprimoramento de uma legislação pertinente, os problemas de poluição ambiental ainda são cercados de muita desinformação (ou contrainformação), o que muitas vezes dificulta a escolha da melhor opção preventiva para o problema (ROMULO VIANA, 2013).

Um dos conceitos também aqui abordados é o consumo sustentável, que surgiu em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, na ocasião, discutiu-se o tema que foi construído com base no termo desenvolvimento sustentável, divulgado no documento Agenda 21(BORGA, 2013). Consumo sustentável significa saber usar os recursos naturais para satisfazer as nossas necessidades sem comprometer as necessidades sem comprometer as necessidades e aspirações das gerações futuras. Pensar coletivo sobre atos de consumo é a ideia do consumo sustentável, a utilização do termo “recurso” tem sido criticada por ambientalistas por passar a ideia de que a Natureza está a serviço da humanidade e não o que se considera correto, no qual afirmam, que a humanidade é parte da Natureza e não sua “dona”(SH ZANIRATO, 2016).

2.2 Educação ambiental

A Educação Ambiental, como componente essencial no processo de formação e educação permanente, com uma abordagem direcionada para a resolução de problemas, contribui para o envolvimento ativo do público, tornando o sistema educativo mais relevante e mais realista e estabelecendo uma maior interdependência entre estes sistemas e o ambiente natural e social, com o objetivo de um crescente bem-estar das comunidades humanas. Para Leff (2001), o desenvolvimento de programas de educação ambiental e a conscientização de seus conteúdos depende deste complexo processo de emergência e constituição de um saber ambiental, capaz de ser incorporado às práticas docentes e como guia de projetos de pesquisa.

A questão ambiental é um tema que vem sendo abordado frequentemente em nosso dia a dia, seja nos meios de comunicação, nas escolas, nas empresas, ou até mesmo em conversas entre amigos. Em um terreno altamente político e ideológico, a Educação Ambiental surgiu como proposta ao enfrentamento dessa crise através da articulação entre as dimensões social e ambiental (BORGA, 2013).

As diversas espécies existentes em nosso planeta merecem todo o nosso respeito. Além disso, a manutenção da biodiversidade é fundamental para a nossa sobrevivência, visto que é necessário planejar o uso e a ocupação do solo nas áreas urbanas e rurais, considerando que é importante ter condições dignas de moradia, trabalho, transporte e lazer, áreas destinadas à produção de alimentos e proteção dos recursos naturais. A escola é o espaço social e o local onde poderá haver sequência ao processo de socialização. O que nela se faz, se diz e se valoriza representa um exemplo daquilo que a sociedade deseja e aprova.

Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis. Assim a Educação Ambiental é uma maneira de estabelecer tais processos na mentalidade de cada criança, formando cidadãos conscientes e preocupados com a temática ambiental. Leff (2001) afirma que a escola é um dos elementos para que Educação Ambiental se efetive, mas diz também que, os princípios da gestão ambiental e de democracia participativa propõem a necessária transformação dos Estados nacionais e da ordem internacional para uma convergência dos interesses em conflito e dos objetivos comuns dos diferentes grupos e classes sociais em torno do desenvolvimento sustentável e da apropriação da natureza.

Considerando, então, a importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, a escola deverá oferecer métodos efetivos para a compreensão dos fenômenos naturais, as ações humanas e suas consequências para sua própria espécie, para os outros seres vivos e para o meio ambiente. É fundamental que cada pessoa desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a constituição de uma sociedade socialmente justa, em um ambiente saudável e acima de tudo sustentável (ROOS & BECKER, 2012).

Com os conteúdos ambientais permeando todas as disciplinas do currículo e contextualizados com a realidade da comunidade, a escola ajudará a perceber a correlação dos fatos e a ter uma visão holística, ou seja, integral do mundo em que vive. Para isso a Educação Ambiental deve ser abordada de forma sistemática e transversal, em todos os níveis de ensino, assegurando a presença da dimensão ambiental de forma interdisciplinar nos currículos das diversas disciplinas e das atividades escolares se terá a integração das pessoas nas suas comunidades/sociedades, fazendo com que a Educação Ambiental não fique somente nas escolas e sim permeie a todas as esferas sociais, proporcionando, com isso a preservação ambiental e conscientização cada vez mais pessoas para se buscar o desenvolvimento sustentável (ROOS & BECKER, 2012).

2.3 Sustentabilidade

A sustentabilidade é um processo que deve ser estabelecido em longo prazo, pois é fato que para haver um desenvolvimento sustentável é necessário trocar o atual modelo de desenvolvimento: o **capitalista-industrial**, uma vez que este desenvolvimento é preciso, mas também é necessária uma maneira de ter o desenvolvimento com sustentabilidade, ou seja, desenvolver, mas considerando o pleno desenvolvimento dos seres humanos, dos animais, das

plantas, de todo o planeta Terra. De acordo com Leff (2001), o princípio da sustentabilidade surge como uma fratura da modernidade em busca de uma nova racionalidade produtiva.

Os problemas econômicos, sociais e ecológicos causados pelo atual modelo de desenvolvimento são inúmeros, tendo em vista que almejam um resultado com melhor produtividade, estes que são amplos e difusos, tendendo com isso à homogeneização e também contrariando os princípios fundamentais da sustentabilidade, degradando o meio ambiente, como o desgaste dos solos, a poluição do ar e da água e, além de colocar em perigo o próprio desempenho dos sistemas humanos (ROOS & BECKER, 2012).

Conforme Guzmán (2000), “A investigação e a docência como um saber essencialmente acadêmico, carece em absoluto de compromissos socioambientais”. O desenvolvimento sustentável seria o desenvolvimento a partir de uma lógica que satisfaça as necessidades do presente, do nosso tempo vivido, sem comprometer a capacidade de satisfazer as necessidades das gerações futuras, de nossos filhos, netos, etc. Seguindo a ideia de Philippi Jr (2002), onde não há legislação de uso e ocupação do solo, nem legislação ambiental, certamente haverá poluição do ar e água distribuindo doenças pela comunidade afora. Sim, pois estas contaminações podem alcançar outras regiões e territórios, via águas dos rios e represas, via chuva ácida, afetando plantações e águas subterrâneas, enfim a qualidade de vida, pois não há controle. A economia, por sua vez, passará a responder com a fragmentação humana, em que algumas áreas se desenvolvem e seus mercados florescem com a globalização. É preciso reafirmar o estabelecimento do que é a sustentabilidade, não sendo possível dissociar os elementos: político, socioeconômico e principalmente o ecológico, que colocam em evidência as complicações sociais e políticas existentes em uma sociedade.

O princípio da sustentabilidade, portanto, surge com a globalização, em que a sustentabilidade ambiental é a capacidade do sistema manter o seu estado constante no tempo, a tal ponto de incorporar a problemática da relação homem x natureza. A Educação Ambiental é a base científica para a sustentabilidade, sendo que a sustentabilidade é um processo que deverá atingir a sociedade como um todo, sem excluir nenhum elemento físico, mental ou espiritual desse processo de transformação, pois é necessária essa integração para que, finalmente, ocorra o desenvolvimento a partir da sustentabilidade. Com esse processo todos saem lucrando, ou seja, com a sustentabilidade poderá se ter o desenvolvimento de empresas, da produção e da preservação, pois ao se englobar todos os elementos de uma sociedade para que haja o desenvolvimento sustentável se terá o progresso pleno das atividades humanas e do meio ambiente, este que poderá continuar a nos oferecer os recursos necessários para a existência humana na superfície terrestre (ROOS & BECKER, 2012).

2.4 Desperdício: Um impacto ambiental

O desperdício é uma ação perigosa, lesa economicamente qualquer pessoa que, desprevenida, não se incomoda em prestar atenção no uso adequado dos bens materiais manipulados diariamente, coletivamente, o gesto exagerado gera enormes problemas ambientais e, sobretudo, desigualdade e injustiça social.

Todos os dias, se desperdiçam grandes quantidades de alimentos, produtos de limpeza, combustíveis, água, energia elétrica, entre outros motivos, pelo fato de as pessoas não fazerem cálculos corretamente nem prestarem atenção na importância que o bom uso dos bens materiais apresenta para a saúde financeira e para o ambiente.

Um erro cometido na proporção dos alimentos a serem cozidos em relação ao número de pessoas que vai fazer a refeição provoca sobras, provavelmente, lixo. O erro de cálculo do menor trajeto a ser percorrido pelos automóveis ocasionando aumento do consumo de combustível e, conseqüentemente, aumento da poluição atmosférica. Erros no cálculo de produtos de limpeza em relação a área ou a quantidade a ser limpa resultam no desperdício desses materiais, que são lançados em maior quantidade nos esgotos, aumentando a poluição das águas.

De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), no Brasil, 30% da produção de serviços e bens é desperdiçada pela falta de qualidade. Nos EUA e no Japão esse valor varia em torno de 4%. De certa maneira existe uma cultura brasileira, a cultura da fartura, cujo princípio é de que é melhor sobrar do que faltar conforme a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o desperdício de alimentos no Brasil chega há 40% do que é produzido. O que significa ser jogado no lixo perto de 60% do que compramos, e representa cerca de 26, 3 milhões de toneladas de comida jogadas fora. Um exagero para um país que apresenta altos índices de desnutrição.

O desperdício acontece de várias formas. Uma delas é o consumo de quantidades maiores do que as necessárias. O desgaste de um bem em boas condições de uso para substituí-lo por um mais novo é outro modo comum de desperdício. Quantas pessoas trocam de celulares só para terem um modelo mais “moderno”? O desperdício pode ser causado pelo uso inadequado de um equipamento ou material. Ligar um aparelho elétrico em uma voltagem

maior, não lubrificar engrenagens, fazer o uso inadequado para a função desejada são exemplos de atitudes que podem ocasionar danos aos equipamentos.

Entre as diversas fontes de desperdício, podemos citar as relacionadas ao erro de medida, ou até mesmo a falta dessa prática, é nesse sentido que desperdiçamos materiais de limpeza, quer usando em quantidade inferior a necessária, o que leva a não alcançar foi feito desejado, quer empregando quantidade superior, o que provoca até mesmo o risco de acidentes, todos os dias uma quantidade enorme de produtos de limpeza invade as redes de esgoto das cidades, esses números aumentam pelo descontrole no uso das medidas adequadas.

A leitura precisa dos rótulos dos produtos e o cálculo correto das quantidades de materiais a serem empregados tornam-se procedimentos fundamentais, quando utilizamos produtos químicos em quantidades indevidas, corremos o risco de obter resultados indesejáveis e até desastrosos, o fato de usar maior quantidade de sabão, detergente ou qualquer outro produto de limpeza não aumenta a eficácia da limpeza, podendo até mesmo ocorrer o contrário.

O ácido bórico, por exemplo, substância encontrada em loções e desodorantes, é um eficiente antisséptico, impede a proliferação de bactérias e fungos responsáveis pelo mau cheiro, contudo, deve ser utilizado com cuidado, pois em altas concentrações pode provocar irritação na pele, depressão do sistema nervoso central e lesões renais e hepáticas, por isso, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) proibiu o uso do ácido bórico na composição de pomadas contra assaduras aplicadas em bebês. Em águas de colônia, a concentração máxima permitida é de 3%, se um químico responsável pela formulação se acrescenta 10% de ácido bórico, não estaria apenas desperdiçando esse ingrediente, como colocaria em risco a saúde do consumidor.

É fundamental que se esteja atento às recomendações descritas nos rótulos dos produtos, pois algumas vezes os fabricantes aconselharam o uso em quantidade superior à necessária para estimular o consumo, é nesse sentido que os cálculos são essenciais, eles fazem parte do dia a dia, bem como de todos os processos industriais, se observando a importância para tomar qualquer decisão e fazer bom uso dos diversos materiais empregados no cotidiano tendo conhecimentos básicos sobre a química neles envolvida, entendendo a necessidade de reconhecer o estudo dos materiais como fonte de indispensável informação para todo e qualquer cidadão.

A maioria dos materiais que nos rodeia é originada de processos químicos de transformações industriais, a indústria utiliza materiais que são extraídos de rochas (os metais), de vegetais (a celulose), de animais (a gelatina), da água do mar (sal), do petróleo (os detergentes) e de muitas outras fontes naturais, com base nesses materiais, a indústria realiza uma série de transformações químicas para produzir o produto na forma final em que será comercializado, os materiais usados nos processos iniciais e que serão transformados são denominados matérias-primas, cujas fontes podem ser recursos renováveis ou não renováveis.

O uso indiscriminado de materiais extraídos da natureza tem gerado sérios problemas ambientais, primeiro, grandes áreas naturais tem sido Devastadas, ocasionando a morte de espécies biológicas, com o Consequente desequilíbrio ecológico, segundo, diversos materiais lançados no ambiente provocam transformações de outros materiais, causando diferentes desequilíbrios ambientais, além disso, a não renovação dos recursos naturais contribui para o esgotamento destes, privando as gerações futuras de sua utilização.

O uso racional dos recursos e o não desperdício, aproveitando os ao máximo, vem exigindo que as indústrias racionalizem os meios de produção para extrair maiores quantidades possíveis dos materiais desejados, além disso, atualmente, com a globalização da economia, as indústrias necessitam de maior controle na qualidade dos produtos e buscam, cada vez mais, maior produtividade associada ao menor custo de produção possível, esse aproveitamento é feito por meio de cálculos precisos sobre a quantidade correta a ser utilizada de cada matéria prima no processo industrial, tais cálculos também devem ser feitos no dia a dia por todos para racionalizar o consumo dos produtos químicos, se sabe que isso não será feito com a mesma precisão da indústria, mas seguirá o mesmo princípio de seus cálculos.

Destacando que o problema do consumo elevado não implica apenas o comprometimento do orçamento doméstico, mas, sobretudo, o agravamento de problemas ambientais, cujas consequências afetam toda a sociedade, desenvolver a cidadania é compreender os direitos de acesso aos produtos necessários a uma sobrevivência saudável, mas, antes disso, é fundamental ter consciência de nossos deveres com a coletividade, assumindo o compromisso de preservar os bens de interesse coletivo.

Diante dessa problemática tem-se a seguinte questão de investigação: O que fazer para gerar cidadãos conscientes e capazes de realizar melhorias na sociedade resultando em uma melhoria na qualidade de vida bioproductiva.

Com isso é preciso se ter uma visão abrangente do meio ambiente, no qual vivemos. Nós, seres humanos constituímos parte integrante do mesmo e nessa ótica de desenvolvimento sustentável fica evidente que se pode ter o progresso material com a preservação dos recursos e serviços ecossistêmicos por sucessivas gerações. A contribuição desse trabalho monográfico é o de proporcionar ferramentas para a conscientização do que é o desenvolvimento sustentável através de uma perspectiva da Educação Ambiental e com isso a formulação de ideais para preservação do meio ambiente, não somente para o bem-estar humano, mas também para a sustentabilidade do local em que vivemos. Deve-se olhar para a emergência e a construção de um saber que ressignifica as concepções do progresso, do desenvolvimento por si só e do crescimento sem limites, para configurar uma nova racionalidade social, com ressonâncias no campo da educação, do conhecimento e das práticas educativas e políticas.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Buscar informações que relevem o grau de conscientização dos alunos de ensino médio nas escolas municipais, estaduais e privadas em Bom Jesus das Selvas, e conseqüentemente funcionários da escola e a comunidade em geral no intuito de despertar o interesse em colaborar com o processo de conservação do meio ambiente, gerando assim uma melhor qualidade de vida para todos da comunidade.

3.2 Objetivos Específicos

- ◆Sugerir palestras temáticas e reuniões para discussão para mostrar a falta de ação em reação as causas e as conseqüências dos danos provocados ao meio ambiente;
- ◆Propor formas de discussão de alguns temas para divulgação a população dos benefícios da educação ambiental;
- ◆Sugerir atividades com temas de educação ambiental para conscientização de alunos do ensino médio sobre da conservação do meio ambiente.
- ◆Mostrar formas de como os alunos possam espontaneamente diminuir e cuidar da produção de lixo nas escolas da cidade, além de orientar na implantação de ações de reaproveitamento e reutilização do que for possível.

- ♦Estabelecer entre si e com o meio em que vivem um perfeito relacionamento que garante não apenas a sua sobrevivência, mas também a preservação dos recursos naturais disponíveis no ambiente.
- ♦Demonstrar como reutilizar produtos descartáveis.

4. METODOLOGIA

Percebe-se nas escolas, que no município de Bom Jesus das Selvas a maior parte das pessoas não possuem conhecimentos básicos a respeito de educação ambiental, e com isso ficam alheias aos problemas como: desmatamento, poluição, aquecimento global, desperdícios de recursos hídricos entre outros. Além dos problemas já apresentados sabe-se que na esfera municipal as políticas ambientais são limitadas, por falta de iniciativa tanto estatal quanto populacional.

Observou-se “*in loco*” que a problemática encontrada é um tanto grave, pois no município e em seus arredores a exploração da madeira se iniciou a partir do momento que foi constatado o valor comercial das árvores nativas, do terreno para monocultura e práticas agropecuárias, sendo que as pessoas usavam a prática de devastação como profissão, ou seja, o meio para poderem sobreviver.

Além desses agravantes de ordem rural e urbana, a perda da biodiversidade em razão do desmatamento e das queimadas, degradação e esgotamento dos solos decorrente das técnicas de produção, escassez da água pelo mau uso e gerenciamento das bacias hidrográficas, contaminação dos corpos hídricos por esgoto sanitário e poluição do ar no centro urbano.

Pesquisou-se nas escolas de ensino médio da cidade de Bom Jesus das Selvas – MA, se os componentes curriculares, especialmente as ciências, tais como, biologia e química, tem desenvolvido em salas de aula alguns assuntos transversais da Educação Ambiental, com objetivo de produzir no alunado uma reflexão de conservação do meio ambiente em que vivemos e o que se viu é que pouco disso é tratado na escola. Como observou que esses assuntos não é pauta do conteúdo nas escolas, esse trabalho vem compor essa lacuna, sugerindo algumas palestras temáticas que abrangem as discussões ambientais. Todas as palestras sugeridas serão coordenadas por professores de química e biologia, tendo como público-alvo os alunos do ensino médio, e de forma que trabalhe assuntos relevantes que o aluno vive em seu cotidiano.

Tornar o jovem estudante consciente do seu papel no mundo e discutir ambiente e, principalmente entender que com a diminuição dos impactos ambientais há uma melhor qualidade de vida para todos. Estas palestras podem desenvolver no alunado uma reflexão crítica sobre o consumismo em vários aspectos, como o consumo de água, energia, biodiversidade, minerais e bens manufaturados, os efeitos resultantes desse consumo excessivo são as mudanças climáticas, a poluição e o desgaste de diferentes ambientes, além da extinção de espécies vivas, animais e vegetais, esses problemas tornam o planeta insustentável ambientalmente.

A proposta de palestras nas escolas de Bom Jesus das Selvas - MA é relevante, pois além de desenvolver no aluno esse lado crítico e reflexivo sobre assuntos impactantes do meio ambiente, poderá despertar o lado de cidadania, procurando atribuir as responsabilidades do poder público e da população com o meio ambiente. Além de transformar o aluno em um multiplicador dessa consciência de proteção ao meio ambiente.

5. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

A partir de pesquisas nas escolas, levantamentos sobre a política, sobre meio ambiente e principalmente algumas atividades que são desenvolvidas em Bom Jesus das Selvas - MA, que causam grande impacto no meio ambiente e degradação do meio ambiente sem qualquer política de restauração, nos impulsionou a sugerir **10 TEMAS de palestras** para serem apresentados e discutidos em escola de ensino médio no decorrer de um ano. Um dos objetos dessa proposta é usar uma metodologia mais interativa de forma que haja participação maciça do corpo discente, e que os professores usem a interdisciplinaridade (química, física, biologia, geografia, história e matemática) no desenvolvimento dessa atividade. Outro objetivo é ensinar o público-alvo a ter essa consciência de conservação do meio ambiente, de forma espontânea e eficaz para que futuramente se torne multiplicador na comunidade onde reside.

Tendo em vista toda uma problemática, a falta de informação e/ou até mesmo conscientização, se visa mostrar aos alunos alternativas reais, buscando a sua reeducação, em se tratar do relacionamento com o meio ambiente.

Os temas a serem desenvolvidos durante o ano letivo nas escolas de Bom Jesus das Selvas - MA, são:

5.1 Agricultura Sustentável: Como devemos cuidar do meio ambiente

Esse tema é bastante relevante para cidade de Bom Jesus das selvas, pois é uma cidade que utiliza muito a agricultura de subsistência, além de grandes conglomerados de plantações, e ao contrário do que pensamos, a agricultura causa um grande impacto negativo no meio ambiente, por isso é necessário o uso de uma agricultura sustentável. As aplicações de produtos químicos na agricultura, como o uso de agrotóxicos e de transgênicos, provocam grandes debates sobre responsabilidades ambientais e sociais de setores ligados a ciência e tecnologia. Apesar de toda essa evolução de aplicações da química na agricultura, um grande problema continua ameaçando a população mundial, a fome, dois terços da população do planeta, cerca de 856 milhões de pessoas, segundo estimativas da organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), continuam sem ter acesso a alimentação básica para seu sustento, produzimos alimentos em quantidades suficientes para alimentar toda população do planeta, mas a maioria das pessoa ainda continua com fome, o que levaria a essa incoerência, seria a distribuição desigual dos recursos e o elevado desperdício de alimentos nos processos de transporte, armazenamento e vendas.



Figura 1 – Horta modelo sustentável (Fonte: meiosustentavel.com.br)

A lógica do modelo de desenvolvimento que tem sido adotado, é fundamentada no princípio de que o importante é acumular riqueza a fim de desfrutar ao máximo a curta passagem de uma existência no planeta. Para isso, muitas indústrias buscam extrair o máximo

dos recursos naturais do planeta como se eles fossem inesgotáveis. Assim, com o passar do tempo, o processo produtivo deixou de atender em prioridade as necessidades sociais e passou a atender cada vez mais as demandas de mercado e a geração de lucro (BELINDA PEREIRA, SERGIO AUGUSTIN, 2014).

As políticas nacionais e internacionais têm privilegiado o desenvolvimento de um modelo de agricultura com alta especialização, com menor diversidade e uso de maiores quantidades de produtos químicos, esse modelo estruturado em ricas fazendas especializadas convive ao mesmo tempo com grande número de pessoas vivendo em péssimas condições de saúde e de nutrição. Um grande paradoxo desse modelo está no fato de que as pessoas passam mais fome exatamente no local onde deveriam ser produzidos alimentos, 75% das pessoas que vivem abaixo da linha da pobreza, ou seja, ganham menos de um dólar por dia, vivem nas áreas rurais. O desenvolvimento tecnológico proporcionou inúmeros avanços a agricultura, contribuindo para modificações na forma como as pessoas vivem, trabalham e lidam como o solo, mas não garantiu a distribuição de alimentos para todos.

Enquanto antes as comunidades locais produziam o alimento para o próprio sustento, hoje muitos vivem de alimentos produzidos por comunidades agrícolas distantes, essa mudança forneceu o agronegócio com produção em extensas áreas e concentração do lucro para poucos proprietários, deixando milhões de famílias, que viviam da agricultura, sem condições de continuar com seus pequenos plantios, fato esse que aumentou a desigualdade social (ALBERTINA ALVES, 2020).

A capacidade de produção agrícola na atualidade é dependente dos avanços científicos, tecnológicos, da irrigação, da energia e de investimentos financeiros. Por isso, o modo de exploração a terra, bem como a sua distribuição, é tema de interesse nacional, pois dela depende o desenvolvimento e a diminuição da fome no mundo, além da geração de riquezas. Na verdade, é essa dependência que tem provocado no mundo inteiro conflitos vinculados a posse de terra no Brasil, essa situação se agrava em virtude do modelo fundiário de nossa colonização, que concentrou a propriedade de grandes áreas rurais na mão de poucas pessoas, hoje, um número grande de agricultores que poderia viver da produção agrícola não possui terra e condições para tal, e então, se desloca para centros urbanos, vivendo em condições sub-humanas. Reforma agrária é, assim, um tema nacional a ser discutido pela nossa sociedade, que tem assistido ao movimento de ocupações de terra, muitas vezes, acompanhado de atos de violência por todos os envolvidos. Além desse problema outro aflorou na segunda metade do século passado, a degradação do meio ambiente. O cultivo extensivo de monoculturas exigiu o uso indiscriminado de fertilizantes e de agrotóxicos, os

quais são responsáveis por grandes alterações no ecossistema, poluindo o solo, contaminando a vida silvestre e a água, além de provocar graves problemas de saúde as pessoas.

A agricultura é fonte de desenvolvimento, reconhecer o valor da natureza e de sua biodiversidade implica buscar o uso sustentável desses recursos, é fundamental utilizar técnicas agrícolas que ofereçam manutenção e conservação do solo. A preocupação exagerada com o rendimento financeiro tem provocado práticas agrícolas muito agressivas ao ambiente. Assim, hoje, uma nova consciência precisa ser desenvolvida, a da produção comprometida com o menor impacto ambiental.

Agricultura sustentável pode significar uma agricultura que seja socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente equilibrada. Como exemplo, a implementação de sistemas agroflorestais, a adoção do sistema de rodízio de culturas (quando os nutrientes do solo se tornam insuficientes para determinada lavoura, planta-se outra espécie, diminuindo o uso de fertilizantes), ou a utilização de inseticidas biológicos (espécie de bactérias ou de insetos que combatem insetos nocivos sem prejudicar a planta). Práticas como essas foram incorporadas pela agricultura orgânica, tornando-se um exemplo de controle natural de pragas com aplicação de conhecimentos químicos. Esse tema pode ser explorado pelos professores das disciplinas de química e biologia, mostrando todos os impactos causados pelo uso de agrotóxicos na agricultura, o que pode ocorrer com a alimentação, como o solo e com nossos rios e águas subterrâneas.

5.2 Produtos Químicos Domésticos: Perigo disfarçado



Figura 2 – Produtos domésticos comercializados (Fonte: br.freepik.com)

Existem pelo menos mais de 20 milhões de substâncias diferentes e aproximadamente 150 mil delas fazem parte do nosso cotidiano. Xampus, sabonetes, brinquedos, roupas, produtos de limpeza são apenas alguns exemplos de formas de utilização dessas substâncias. No entanto, a maioria delas não passou por testes adequados para estudo do impacto no ambiente e na saúde humana. Alguns dos riscos associados a utilização de produtos químicos e substâncias conhecidos incluem doenças como o câncer, as disfunções hormonais, as alergias, os problemas respiratórios etc.

O perigo vem cercado da desinformação, pois quando os consumidores adquirem produtos em supermercados e lojas, muitas vezes sem saber, passam a conviver com muitos riscos, em virtude da falta de clareza quanto aos perigos envolvidos no uso. Esses perigos vão desde alterações ambientais até ameaçar a própria saúde, tanto pelo uso quanto pelo descarte dos resíduos.

Uma pesquisa publicada no jornal diário do Nordeste, de 29 de dezembro de 2001, no Brasil, revela um fato assustador: 47% das emergências por intoxicação são causadas por produtos agrícolas ou domésticos. Esses resultados foram obtidos com base no estudo de 6297 casos de emergência toxicológica, registrados no período de 1998 a 2000. Segundo esse estudo, 36% das intoxicações foram provocadas por praguicidas. Cerca de 20% das vítimas eram crianças na faixa de 1 a 5 anos, atraídas pelos rótulos coloridos de produtos de limpeza. Mas a faixa etária mais atingida é aqui está entre os 21 e 35 anos, com 25,6% dos casos. (DIÁRIO DO NORDESTE, 2022)

Entre as falhas banais que provocam esses acidentes, muitos desses de graves consequências, estão a falta de lugar adequado para guardar remédios e outros produtos químicos (que ficam ao alcance das crianças), o uso de recipientes de alimentos e bebidas para a condicionar detergentes e desinfetantes ou simplesmente o emprego inadequado do produto. Por exemplo produtos de limpeza que deveriam ser diluídos, se usados na forma concentrada, podem acarretar e ações alérgicas. Um dos cuidados básicos para prevenir a intoxicação é ler as instruções constantes nas embalagens e segui-las corretamente. Os rótulos têm informações relevantes: composição do produto, cuidados exigidos para o uso, perigos potenciais, data de validade, modo de uso e de armazenamento e formas de contato para ajuda em caso de emergências.

Deve-se respeitar, rigorosamente as quantidades a serem usadas e as formas de diluição indicadas nos rótulos. Para manipulação desses produtos recomenda-se o uso de luvas

de borracha principalmente se o consumidor apresentar histórico de alergias. No caso de produtos de limpeza contendo substâncias voláteis o que apresentem odores fortes, o emprego de máscara é obrigatório. Outra recomendação é não fazer combinações cujo efeito se desconheça, ou seja, não se deve misturar o produto “A” com o “B” acreditando que se conseguirá uma limpeza mais eficaz, pois essa mistura poderá ser prejudicial à saúde e até levar a morte.

Produtos químicos, de maneira geral, devem ser comprados com atenção em lojas especializadas e com nota fiscal. Produtos piratas adquiridos em camelôs ou ambulantes oferecem grandes riscos, já que na maioria das vezes são fabricados sem cuidados adequados, não tem registros oficiais que garantam a qualidade nem a rotulagem adequada com informações de uso. Se uma pessoa se sente mal após a exposição a um produto, a recomendação é não perder tempo e procurar logo um médico. Podem ser tomadas algumas medidas de emergência, como ler o rótulo do produto para se certificar de alguns detalhes específicos, lavar a pele com água e os olhos com soro fisiológico e, se houve ingestão, não provocar vômito nem tão pouco tomar água ou qualquer outra substância sem orientação médica, pois um erro de procedimento nesse momento pode agravar a situação. Nesse último caso, o melhor mesmo é ligar para o serviço de toxicologia da cidade. Existem vários serviços telefônicos que funcionam 24 horas por dia prestando esclarecimentos de emergência.

No uso de inseticidas domésticos é preciso cuidado redobrado. Antes de usá-los, é necessário ler com atenção o rótulo. Crianças e animais domésticos devem ser retirados de casa durante a aplicação. O local deve ser bem ventilado e as pessoas devem aguardar um tempo antes de retornar ao ambiente, todos os utensílios de cozinha deverão ser lavados, antes de serem usados novamente, todo o cuidado deverá ser tomado para que as crianças não levem a boca nem tenham contato com materiais que possam estar com resíduos dos produtos aplicados.

É importante lembrar que o uso de inseticida deve sempre ser reduzido ao mínimo possível, procurar usar repelentes naturais para mosquitos, bem como telas nas janelas e tampas nos ralos e nas saídas de esgotos, somente quando essas alternativas não forem eficientes é que se deve recorrer aos inseticidas, buscando os que tenham classificação pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) como pouco tóxicos e tomando os cuidados descritos.

Mas os produtos de limpeza e os inseticidas não são os únicos vilões dessa história, os produtos de beleza também já levaram muita gente ao pronto socorro, os mais perigosos são as tinturas e os produtos para modelar cabelos, já que podem provocar reações alérgicas

imediatas ou danos em longo prazo para evitar intoxicações, a recomendação é sempre fazer o teste cutâneo antes de usar o produto, deve-se passar um pouquinho do produto na pele esperar alguns minutos, se houver vermelhidão ou ardência no local, não deve ser utilizado.

O recomendável é procurar um profissional especializado, em salão de beleza cuja procedência seja conhecida, que deverá usar luvas, máscara e manter o ambiente bem arejado, é necessário cuidado também com as maquiagens, para evitar problemas, o ideal é não usar com os médicos todos os dias, fazer boa limpeza cutânea antes de dormir, comprar cosméticos que passam por inspeções mais rigorosas e não deixar de ler o rótulo, para saber o modo correto de utilização do produto e as possíveis Reações.

Pôde-se observar nesse texto que é possível explorar muitos assuntos a respeito de substâncias perigosas que são usados em casa e relacioná-las (contextualizar) com os conteúdos que são ensinados na escola. Assim o aluno passa a saber de fato o potencial desses produtos que são manipulados em casa, as vezes até por crianças, por falta de desconhecimento e por não ter o hábito de ler o rótulo. Portanto, esse tema, além de mostrar a potencialidade dessas substâncias, vai também ensinar com deve-se manipular e como descartar sem que cause um problema ambiental em curto e/ou longo prazo.

5.3 A água e seu ciclo: A sociedade precisa cuidar

Esse é um tema recorrente nas escolas, por isso é importante sem discuti-lo. O planeta Terra, um imenso Globo azulado, existe a cerca de 4,6 bilhões de anos, sua cor é atribuída ao fato de aproximadamente 70% de sua superfície serem cobertos por água isso equivale a um volume de água estimado em 1,4 milhão de Km³. (Mudanças Climáticas, BBC, 2019).

Ciclo da água

No início da formação do planeta, a temperatura de sua superfície era muito alta, e toda a água estava em estado gasoso, com a diminuição da temperatura, a água presente na atmosfera começou a se precipitar na forma de chuva, ajudando a diminuir mais a temperatura da superfície, a precipitação constante levou à formação de rios, estes desaguando em partes mais baixas, deram origem aos mares e oceanos. As águas das chuvas foram “lavando” a Terra, carregando sai solo vez que se acumularam nos mares e oceanos, tornando-os ricos em sais minerais, assim, a água foi se espalhando pelo planeta, armazenando se em zonas subterrâneas, na superfície terrestre, em lagos, rios, mares e oceanos, em extensas geleiras nas regiões polares e montanhas, e uma pequena parte permaneceu na atmosfera, além de se espalhar, a água passou a se movimentar continuamente, as águas dos rios, lagos e mares se evaporam,

dando origem a chuvas que novamente os alimenta, esse movimento da água, mudando de estado de agregação e de lugar constantemente, é denominado ciclo hidrológico ou ciclo da água e é essencial para a vida no planeta (GUIA ENEM, 2022).

Não há como medir a quantidade de água disponível na Terra por isso, estudiosos do assunto apresentam diferentes estimativas, segundo uma delas, uma pequena parte da água está na atmosfera na forma de vapor, da água restante, cerca de 97,5% está nos mares e oceanos, imprópria para consumo por causa dos sais nela dissolvidos, dos 2,5% restantes, a maior parte 1,7% está na forma de gelo nos polos e em geleiras, pouco disponível para consumo humano, restando menos de 1% que apresenta grau de salinidade baixo, sendo por isso denominada Água Doce, dessa pequena fração de Água Doce disponível, menos de 0,01% está nos rios e lagos e 0,75% está no subsolo (MUNDO EDUCAÇÃO, 2020).

Nem toda água é apropriada para consumo humano altas concentrações de cloretos de cálcio e de magnésio tornam a água salgada é, conseqüentemente, imprópria ao consumo humano, as águas que possuem grau de salinidade superior a 30 g/L São consideradas Salinas, e as intermediárias, com grau de salinidade entre 0,50 g/L, é a única adequada para o consumo humano (Artigo: A distribuição da água no mundo, MUNDO EDUCAÇÃO, 2020). Nesse caso das concentrações de sais em água do mar, um professor de química pode explorar os conhecimentos de química que o aluno aprende em sala de aula.

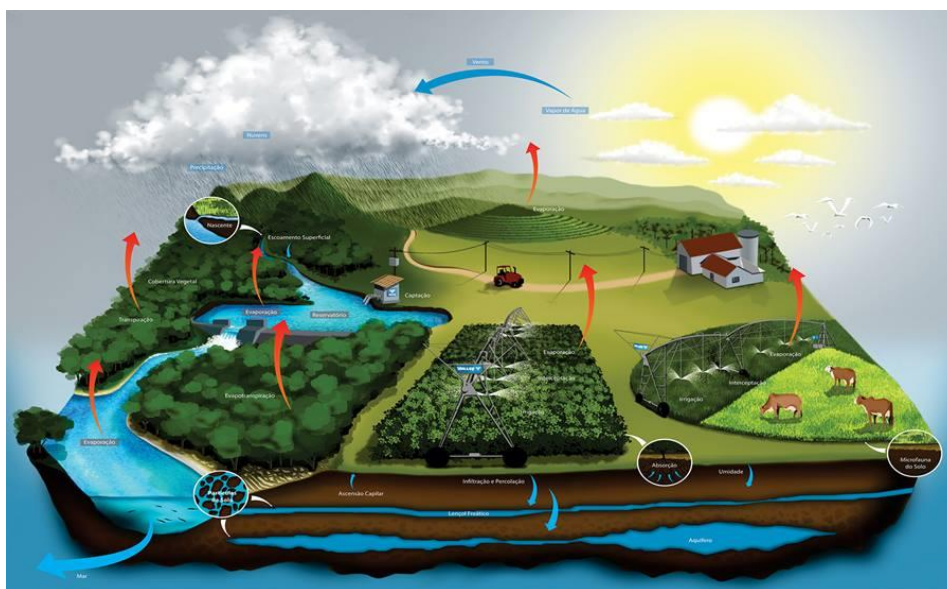


Figura 3- O ciclo da água (Fonte: prima.org.br)

Atmosfera é o reservatório que contém a menor quantidade de água, mas que se renova em média a cada 10 dias, finalizando o ciclo da água, a distribuição das chuvas sobre o planeta ocorre de maneira bem diferenciada, assim, há regiões nas quais os índices de precipitação são altos e nas quais se formam densas florestas, nas regiões em que esse índice é muito baixo,

formam-se desertos, isso faz com que se tenha uma diversidade muito grande de ambientes no planeta Terra.

No polígono da seca, no nordeste brasileiro, o nível médio de precipitação fica na faixa entre 600 e 800 milímetros de chuva por ano, embora não seja um nível tão baixo, os moradores da região sofrem muito com a seca porque as chuvas se concentram em poucos dias dos meses do ano, mas no tempo e no espaço, além disso, em algumas regiões, o solo cristalino não permite a absorção da água, causando um extenso problema da escassez da água no agreste árido.

Essa parte da palestra pode ser desenvolvida por professores de geografia, apresentando áreas que possuem poucas e muita precipitação de chuvas, áreas secas e úmidas.

A água pode ser acumulada na atmosfera, em forma de gotículas. Os fatores que levam a formação das gotículas de nuvens são basicamente dois: Vapor de água e núcleos de condensação de nuvens, esses núcleos são partículas microscópicas que possuem propriedades de condensar água em sua superfície, formando gotículas microscópicas, entre o instante em que a gota é formada até a sua chegada ao chão, em forma de chuva, muita coisa acontece, as nuvens não tem muito tempo para crescer, as mais altas, conhecidas como nuvens rasas, chegam a altura máxima de 4 ou 5 mil Metros, quando passam de 6 a 7 mil Metros de altura, as gotas começam a congelar, por causa das temperaturas muito baixas, formando cristais de gelo, nesses casos, são conhecidas como nuvens profundas, geralmente, as chuvas originadas dessas nuvens são acompanhadas de relâmpagos e trovões (INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL - IAS, 2020).

A água também se encontra no subsolo, sendo fonte potável, resultado de processos de filtração natural da chuva que cai nos solos, essa água concentra-se em 2 diferentes regiões, a primeira região é a subsaturada. Nela, água e ar se encontram entre rochas que constituem o subsolo, na segunda região vir chamada saturada, todos os espaços ou poros das rochas estão preenchidos pela água, essas 2 zonas são separadas pela região denominada lençol subterrâneo de água ou lençol Aquífero (DOCERO, 2022).

A água subterrânea é muito valiosa por ser, geralmente, potável. No Brasil, é usada desde o início da colonização, principalmente em regiões de rochas cristalinas no Nordeste, em que há grandes áreas desprovidas de água na superfície, as águas subterrâneas representam cerca de 1/3 do volume total das águas continentais, sendo as principais reservas de Água Doce, elas alimentam rios e lagos sendo, por isso, responsável pelo suprimento da Água Doce (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2022).

Além disso a água é um líquido precioso para o consumo humano. A preocupação atual com a água não é que ela acabe, estima-se que sua quantidade é a mesma a mais de 2 bilhões de anos, o que vem diminuindo com o passar do tempo é a quantidade de água potável em condições adequadas para consumo humano, as atividades humanas tem afetado, sem dúvida a disponibilidade de água potável, um exemplo é a utilização de água de lençóis freáticos, o seu uso deve ser feito com cautela, pois o seu esgotamento afetará as regiões vizinhas que também são abastecidas por ela, diversos centros urbanos dependem de águas subterrâneas, como a cidade de Natal(RN) , e muitos deles têm sofrido escassez de água, por conta de sua exploração desordenada (INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL - IAS, 2020).

No Nordeste Brasileiro, região constantemente castigada por longos períodos de seca, o uso de água subterrânea está associado a qualidade de vida da população, segundo levantamento de geólogos, o subsolo dessa região contém cerca de 20% das águas subterrâneas do Brasil e uma parte desta poderia ser retirada, de forma controlada, para amenizar os problemas das secas.

Enquanto alguns municípios como Joinville (SC) estudam mecanismo para taxar a água extraída de poços artesianos, em outros poços João dia e noite incessantemente, desperdiçando grandes quantidades desse bem tão precioso, a necessidade de planejamento do uso dos recursos hídricos tem se tornado cada vez mais importante em decorrência do aumento do consumo de água por toda a população mundial, a industrialização, o aumento da população e a migração para os grandes centros contribuíram para o crescimento dessa demanda, o que também favoreceu para agravar situações problemáticas, a necessidade de aumento da população de alimentos por causa do crescimento da população humana exigiu a utilização de irrigação do solo, para que a agricultura não dependesse exclusivamente das chuvas.

Atualmente 34% da água doce consumida pelos seres humanos é destinada à agricultura irrigada, projetos de irrigação mal planejados podem provocar impactos ambientais, causando problemas como: exaustão hídrica da região, contaminação das águas, erosão, salinização de regiões áridas e semiáridas e, indiretamente, surgimento de problemas de saúde pública, sendo que, parte da água utilizada para irrigação não retorna ao seu curso original, e a parte que retorna possui qualidade inferior (INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL - IAS, 2020).

Hoje se vive uma crise no padrão de civilização, é evidente que o modo de viver é insustentável, sendo incompatível aos recursos de que o planeta dispõe, é indispensável que

se encontre padrões de consumo que não desperdicem os recursos, a água certamente é um recurso chave nessa missão e deve estar no centro das atenções.

Certamente, hoje há uma dependência da água para produzir bens de consumo que possam trazer melhor qualidade de vida, gerar empregos, impostos etc. Todavia, a atividade industrial não pode ser realizada sem os cuidados necessários com o ambiente, pois colocam em risco as vidas presentes e as das futuras gerações, a escassez de água é agravada pela crescente poluição de mananciais, levando a Transmissão de doenças, como hepatite A , cólera e disenteria, na América central, a água contaminada tornou-se a segunda maior causa de mortalidade entre crianças de até um ano, no mundo, morrem cerca de 6 mil crianças por ano em decorrência do mau uso da Água.

Nessa parte sobre a água pode-se explorar nas palestras o seu ciclo e a escassez de água potável e a possibilidade de usar formas de economizá-la. Além disso, professores de biologia pode também tratar de doenças causadas pelo uso de água sem um tratamento adequado.

5.4 Energia, Sociedade e Ambiente: O que impulsiona o mundo

O deslocamento de pessoas, transporte de materiais, a construção de moradias e de ambientes de trabalho, a produção de ferramentas são exemplos corriqueiros de processos típicos que são realizados fazendo uso de energia, pode-se dizer que o conceito de energia está associado a capacidade de fazer algo acontecer nesse sentido, pode-se dizer que o universo é constituído por matéria e energia.

Sabe-se que nenhuma matéria no universo é totalmente estática, os gases da atmosfera estão em constante movimento, até mesmo nas rochas a movimento, seus átomos estão vibrando continuamente, todos esses movimentos, dos planetas aos átomos, ocorrem associados a variação de energia.

A vida, processo muito mais complexo, é, na verdade, uma manifestação de energia associada a uma grande organização de matéria, quanto mais complexa a forma de vida, maior a necessidade de energia, as estruturas mais simples da vida como as dos seres unicelulares, consomem menos energia, já os mamíferos, por exemplo, possuem metabolismos que envolvem a transformação de maiores quantidades de energia, quanto mais o ser humano se afastou do mundo de vida animal, mais energia ele passou a requerer, a organização das sociedades também envolve o consumo de energia, sociedades primitivas necessitam de menores quantidades de energia, enquanto sociedades mais avançadas tecnologicamente

necessitam de maiores quantidades de energia, esse é um desafio para as sociedades modernas, como garantir a energia necessária para a sua manutenção (BRASIL ESCOLA, 2022).



Figura 4 – O mundo e a sociedade / energia (Fonte: portal-energia.com)

O consumo de energia na sociedade

A demanda por maior quantidade de energia impulsionou o desenvolvimento mais eficiente de transformação de energia, assim, sucintamente, passamos do domínio da combustão a máquina humana, a tração animal, almocinho hidráulico ou de vento, a máquina a vapor, até chegarmos aos atuais processos de produção de energia elétrica, esses processos mais eficientes de produção de energia trouxeram um aumento de qualidade de vida para a população.

A expansão dessa qualidade de vida implicou o aumento significativo o do consumo de energia nos últimos séculos, anteriormente, o aumento de consumo energético crescia muito lentamente, no século XIX, o crescimento aumentou 5 vezes e no século XX Acelerou para um fator de 16 vezes, atingindo uma escala exponencial, sobretudo, depois da Segunda Guerra Mundial, mas precisamente na década de 1940 (MUNDO EDUCAÇÃO, 2022).

Essa revolução ocorreu justamente com avanço tecnológico que substituiu a energia da biomassa advinda da queima da lenha pela queima de combustíveis fósseis potencialmente mais energéticos como carvão e o petróleo, como resultado, passou-se a depender massivamente desses combustíveis fósseis, ocorreu que uma pequena parcela da população do planeta pode usufruir do bem-estar gerado pelo consumo de energia, para o conforto dessa minoria há um gasto elevado de combustíveis que causam problemas ambientais profundos e hoje comprometem o desenvolvimento daqueles que não puderam ainda usufruir do conforto proporcionado pelo consumo energético (MUNDO EDUCAÇÃO, 2022).

No início do século XXI, as fontes primárias de energia do planeta concentravam-se em 80% advindas de combustíveis fósseis, o problema da concentração da obtenção de energia de combustíveis fósseis está no fato de que a queima desses combustíveis é a principal fonte de emissão de gases do efeito estufa que tem provocado um crescente aumento do aquecimento global (ECOIA, 2019).

Aliado ao problema ambiental do aquecimento global, temos o da desigualdade na utilização da energia consumida, dados revelam que 90% da energia mundial tem sido consumido somente por aqueles que vivem nos países desenvolvidos, 30% da população mundial. Apesar de o processo de eletrificação ter sido intensificado no fim do século XIX, hoje em pleno século, cerca de 600 milhões de pessoas vivem sem acesso a eletricidade (ECOIA, 2019).

Esse tema pode ser desenvolvido com professores de matemática e física, de forma que se pode discutir sobre problemáticas causadas pela energia e seus benefícios. O professor de química é importante nesse contexto, pois é relevante mostrar que a energia é um processo de movimentação de elétrons em matérias que possuem a propriedade de conduzi-los.

5.5 Petróleo: O líquido precioso

O petróleo já era conhecido desde a idade antiga no Egito era utilizado para iluminação, e permeabiliza são de casas, construção de pirâmides, embalsamento de corpos e como medicamento para o tratamento de cálculos renais, escorbuto, câimbras, gota e reumatismo. Como as formas de extraí-lo não eram muito eficientes, era pouco utilizado como combustível.

Somente na década de 1860 com a perfuração dos primeiros poços na Califórnia, Estados Unidos, o petróleo passou a ser explorado comercialmente, inicialmente, somente querosene e lubrificantes eram aproveitados, a gasolina obtida era jogada nos rios, misturada ao querosene ou simplesmente queimada, posteriormente, a iluminação pública começou a ser feita com lampiões a petróleo, em substituição a olhos animais, no entanto, a grande revolução do petróleo ocorreu com a invenção dos motores de combustão interna e a produção de automóveis em grande escala, esse fato causou uma reviravolta e a gasolina passou a ser uma das frações mais importantes do petróleo (PIERRE ALVES, 2009).

Nos dias atuais, está se mergulhado na civilização do petróleo, que, além de ser uma fonte básica de combustível para os principais meios de transporte é matéria-prima estratégica para

boa parte dos materiais usados diariamente, como, por exemplo, roupas, calçados, tintas, detergentes e computadores.



Figura 5 – Petróleo é riqueza (Fonte: opetroleo.com.br)

A utilização de petróleo como combustível e matéria-prima se expandiu muito, como consequência, países consumidores, aqueles que consomem mais do que produzem, tornaram-se dependentes dos países produtores, aqueles que produzem mais do que consomem, até o início da década de 1970, a exploração do petróleo nos países produtores era controlada por alguns países consumidores, quando os países produtores do Oriente médio resolveram tomar o controle da exploração e estabelecer o preço do barril de petróleo, surgiu a crise do petróleo (1973-1974), essa crise impulsionou a sociedade consumidora a mudar seus hábitos e a buscar outras Fontes de energia, nos dias atuais, o desequilíbrio entre a produção e o consumo de petróleo ainda é grande e está associado a conflitos internacionais imã distribuição de renda.

Dado o elevado consumo do petróleo o domínio de sua exploração tem sido fator de desenvolvimento das nações, nesse processo, o Brasil tem enfrentado o desafio tecnológico na identificação de reservas petrolíferas e no processo de sua extração desenvolvendo técnicas sofisticadas de prospecção em grandes profundidades marítimas, em 2008, a Petrobras anunciou a descoberta de um gigantesco reservatório de petróleo e gás natural no litoral do estado de Santa Catarina ao Espírito Santo, essa jazida foi denominada pré-sal por estar localizada abaixo da camada de sal, no fundo do mar, há uma profundidade de 5 às 7 km abaixo do nível do mar, estima-se que essas reservas foram formadas pela decomposição de matéria orgânica, 100 milhões De anos atrás, essa descoberta muda totalmente a posição do Brasil no atual quadro dos países detentores de reservas de petróleo, atualmente, o Brasil é o quinto produtor entre os países americanos (BRASIL ESCOLA, 2022).

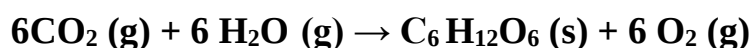
Nem sempre há equilíbrio entre consumo e produção de petróleo, essa discrepância fez com que, no século passado, o petróleo se tornasse uma das principais moedas de troca entre as sociedades desenvolvidas tecnologicamente, as disputas pelo domínio e controle do petróleo fizeram surgir guerras, derrubaram governos, levaram a invasão de países, entre outros conflitos. Ocorre que todo esse desenvolvimento tecnológico tem data marcada para terminar, pois apesar de estudos controversos, há um consenso de que as reservas globais de petróleo devem se esgotar nos próximos 100 anos, isso representa outro desafio tecnológico, o de substituir essa fonte de energia por outras que não esgotem em prazo tão curto (BRASIL ESCOLA, 2022).

O Petróleo é estudado no ensino médio, pois é uma mistura de hidrocarbonetos, então pode-se explorar como tema transversais em debates, palestras e workshops, demonstrando o interesse mundial pelo consumo de petróleo e seus benefícios, além disso reservas deste líquido preciso podem acabar em alguns anos. O professor de química pode explorar as reações dos hidrocarbonetos formando gás que impactam o meio ambiente e o aquecimento global.

5.6 Combustíveis Alternativos: Biocombustíveis e Biodiesel

Por definição pode se dizer que biomassa é toda matéria orgânica, de origem animal ou vegetal, que pode ser usada para a produção de energia. Pode-se considerar que se trata de uma forma indireta de energia solar, já que essa é transformada em energia química, por meio do processo metabólico da planta, a fotossíntese (CATALISA, 2021).

As plantas podem ser consideradas verdadeiras usinas transformadoras de energia solar em energia química, elas absorvem dióxido de carbono e água que são metabolizados, produzindo substâncias que constituem os vegetais, utilizando a energia dos fótons da radiação solar. O oxigênio é liberado para atmosfera e, depois, parcialmente consumido no processo de respiração, nesse processo há formação de moléculas de glicose que são a base de formação de moléculas orgânicas produtoras de carboidratos e outras substâncias da estrutura dos vegetais. Esse processo de fotossíntese pode ser representado pela seguinte equação:



Do ponto de vista energético, a biomassa transforma-se em energia quando pode ser aproveitado em atividades humanas e na natureza, em processos de manutenção da vida, essa garantia de potencial energético tem de se manter num ciclo, renovável e eficaz.

Uma das principais vantagens da biomassa é o balanço de carbono, já que nesses processos menor quantidade de CO₂ é lançada na atmosfera em termos globais. Isso se deve ao fato de que, enquanto os combustíveis fósseis jogam na atmosfera gás carbônico que estava fossilizado há milhares de anos, os biocombustíveis lançam na atmosfera gás carbônico que já estava na atmosfera e que foi absorvido pelos vegetais, além disso, parte do gás carbônico lançado será reabsorvido em novas plantações. A biomassa apresenta uma infinidade de matérias-primas que podem ser aproveitadas para a produção de energia (CATALISA, 2021).



Figura 6 – Combustíveis alternativos (Fonte: pt.dreamstime.com)

O biodiesel é um combustível derivado de biomassa, é renovável e biodegradável. Pode ser produzido a partir de gordura animal e de óleos vegetais, como mamona, dendê, girassol, amendoim, pinhão manso, soja, entre outros. O biodiesel é assim uma mistura de ésteres de ácidos graxos com monoálcoois de cadeia curta, Como o metanol ou o etanol. Apesar de o biodiesel possibilitar a substituição do diesel, a sua composição química é bem diferente da do diesel, o óleo diesel é constituído por hidrocarbonetos com cadeias que podem chegar a 28 átomos de carbono, contendo baixas concentrações de átomos de enxofre, oxigênio e nitrogênio. Ele é obtido a partir do refino do petróleo por destilação fracionada em temperaturas na faixa de 150 a 400 °C (PREPARA ENEM, 2021).

Os processos químicos de obtenção do biodiesel são: craqueamento, esterificação e transesterificação. Este último, o mais utilizado deles, consiste de reações químicas de óleos vegetais as gorduras de origem animal como etanol ou metanol, em presença de catalisador, desse processo também se extrai a glicerina, empregada para a fabricação de sabonetes e diversos outros cosméticos (CATALISA, 2021).

Segundo a lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, o biodiesel tem seu uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil.

Esta área promoveu vários avanços para o favorecimento da utilização comercial do biodiesel, entre esses, busca-se a utilização de misturas formadas pela adição de óleo vegetal ao óleo diesel, visando a minimizar os problemas nos motores, a modificação e adaptação de motores, ou, ainda, a modificação de óleos vegetais para que se assemelhem ao óleo diesel. Em 2011, o Brasil manteve-se entre os maiores consumidores de biodiesel do mundo, porém, a produção das 60 usinas espalhadas pelo território equivale a somente 40% do total de sua capacidade produtiva, a adição de biodiesel no diesel, que hoje é de 4% subiu para 10% em 2014 e chegou a 20% em 2020 (ANAIIS, INFOTECA, 2019).

Do ponto de vista ambiental, o biodiesel é muito menos agressivo do que o diesel pelo fato de reduzir o processo de emissão de gás carbônico que contribui para o aumento do aquecimento global, de não possuir átomos de enxofre, como o diesel, que durante a sua queima gera gases tóxicos que provocam a formação de chuva ácida, além de, globalmente, emitir menos outros poluentes do que o diesel (CATALISA, 2021).

Por outro lado, o uso de biodiesel também gera problemas ambientais derivados do cultivo em larga escala de vegetais, com o uso de agrotóxicos e técnicas agressivas ao solo, surge então outro problema, a substituição de lavouras de alimentos por lavouras de matéria-prima para combustíveis, o que pode reduzir a disponibilidade de alimentos para a população, no caso, o que precisa ser feito é uma discussão sobre a redução desses problemas para que o uso do biodiesel seja ambientalmente mais favorável do que o uso de combustíveis fósseis (CATALISA, 2021).

5.7 Reutilizar e Reciclar: Uma questão de consciência



Figura 7 – Reduzir, reciclar e reutilizar(Fonte: boavontade.com)

O lixo da sociedade atual é cheio de materiais cuja decomposição é muito lenta, restando então, encontrar alternativas que minimizem o efeito e as consequências para o ambiente, um caminho para a solução desses problemas seria apontar um princípio, chamado pelos ambientalistas de “Os três Erres (3Rs)”, que seria; Reduzir; Reutilizar e Reciclar.

Esses princípios são alicerçados em um novo conceito sobre o que vem a ser o lixo, de um modo geral, entende-se por lixo, restos de tudo aquilo que fazemos no dia a dia, e que consideramos inútil, indesejável ou descartável. O que ocorre é que boa parte do lixo, na verdade não é lixo, pois muitos materiais que estão no lixo são materiais que ainda poderiam ser utilizados ou reciclados e que por acaso estão em locais inadequados (INFOESCOLA, 2022).

Sem deixar de esclarecer que o reaproveitamento nem sempre é viável, existem materiais que, quando reaproveitados podem oferecer riscos à saúde, como: frascos de produtos de limpeza ou de agrotóxicos, nesse caso, devem ser descartados, usando assim o bom senso e seguir a orientação do fabricante, para que se preocupe somente em reutilizar o material devidamente higienizado, respeitando as características de cada material, outra opção para diminuir o acúmulo urbano é reciclar, com o material a ser reaproveitado como matéria-prima na produção de novos bens, resultaria na economia de energia e matéria-prima original, reciclar consiste na recuperação de materiais, modificando-os em suas propriedades físicas e químicas em processos na obtenção de novos materiais, muitos desses são conduzidos por meio da fusão de materiais com posterior solidificação em um processo de moldagem para obtenção de novos objetos, como reciclagem de metais, plásticos e vidros, nesses processos,

são adicionados outros materiais para conferir novas propriedades aos novos materiais que se deseja, outros processos são caracterizados pelo desenvolvimento de reações químicas, como a reciclagem de papeis (MANUAL DO SANEAMENTO, FNS, 2019).

Segundo o Cempre (2020), que é uma organização de compromisso empresarial para reciclagem, sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo, “A reciclagem resulta de inúmeras atividades, como coleta, separação e processamento. Os materiais que antes achavam-se descartáveis podem tornar-se matéria-prima na manufatura de bens, evitando a utilização de matéria virgem. Mas antes se deve analisar se a recuperação de resíduo é viável técnica e economia. Como na atualidade existem poucas empresas especializadas na reciclagem de isopor por exemplo, e por isso, esse material acaba virando lixo. O fato de o material ser potencialmente reciclável não quer dizer que a reciclagem vai ocorrer. Nesse sentido, um ponto fundamental é evitar o consumo de materiais que tenham pouca possibilidade de ser reciclado. Abolir o uso de isopor em trabalhos escolares é uma importante medida ambiental, a menos que seja para reutilizar isopor de embalagens, por exemplo”.(CEMPRE, 2020).

Todo material que não puder ser reutilizado nem reciclado deverá ter um destino adequado, visando como tratar os resíduos sólidos da atividade humana, e assim pensando em formas de reduzir a produção dos resíduos, depois d reaproveitamento ou da reciclagem. O destino dos resíduos que sobram depende da natureza dos materiais, por isso o lixo recebe classificações que são muito úteis em termos de planejamento de disposição final.

Quadro 1 - Informações gerais de materiais que podem ser reciclados

MATERIAL	MATÉRIA-PRIMA	PROCESSOS DE PRODUÇÃO	PROCESSOS DE RECICLAGEM	VANTAGENS DA RECICLAGEM
Papel	Madeira (80% do papel no Brasil é produzido a partir da madeira).	Cultivo da madeira (eucalipto e pinus). Tratamento por processos químicos e mecânicos para a obtenção da pasta de celulose. Fabricação de papel.	Cotação. Moagem (pasta de celulose). Fabricação do papel.	Redução de lixo (o papel demora no mínimo três meses para se biodegradar. Jornais e revistas ficam intactos por décadas). Economia de recursos naturais, como matéria-prima, energia, água (reciclar uma tonelada de papel poupa 22 árvores, consome 71% menos de energia elétrica e polui o ar 74% menos do que para fabricá-lo).
Plástico	Petróleo ou gás natural e carvão mineral.	Extração do petróleo. Refinação do petróleo, obtendo a nafta por destilação fracionada. Craqueamento da nafta, que consiste na decomposição em substâncias menores. Transformação de substâncias por meio da polimerização. Moldagem.	Cotação de plásticos no lixo. Fusão do plástico. Filtragem das impurezas. Moldagem.	Redução do Volume de Lixo (o saco plástico demora quarenta anos para desaparecer, e as garrafas de plástico, cem anos). Economia de energia (1Kg de plástico equivale a 1L de petróleo em energia). Economia de petróleo (uma tonelada reciclada economiza 130Kg de petróleo). Menor preço dos artefatos produzidos. Melhoria no processo de decomposição da matéria orgânica nos aterros sanitários. Obtenção de outros produtos, como calça jeans, carpetes, mangueiras, cordas, sacos e para-choques.
MATERIAL	MATÉRIA-PRIMA	PROCESSOS DE PRODUÇÃO	PROCESSOS DE RECICLAGEM	VANTAGENS DA RECICLAGEM
Vidro	Areia. Barrilha. Óxido de sódio. Calcário. Feldspato.	Extração da areia. Mistura das demais matérias-primas. Fusão. Conformação ou Moldura. Recozimento. Acabamento.	Coleta seletiva. Limpeza. Prensamento e enfardamento. Fusão. Recozimento. Acabamento.	Diminui o volume de lixo nos aterros (uma garrafa de vidro leva 5 mil anos para decompor). Aproveitamento de 100% do material. Para cada tonelada de vidro reciclado, gastam-se 70% menos do que na fabricação. Diminui o processo de extração de areia em rios, o qual devasta matas, provoca erosões e assoreamento de rios. Para cada tonelada de vidro reciclado, economiza-se 1,2 toneladas de matéria-prima.

Metal	Minérios que contêm o metal combinado com outros elementos químicos. Carvão.	Extração do minério. Britagem, moagem e classificação. Transformação do minério para o estado metálico, reagindo com carvão em altos-fornos. Fusão do metal. Conformação do metal.	Seleção de sucatas no lixo. Fusão. Conformação.	Economia de energia gasta na redução de minérios (no caso do alumínio, o consumo de energia é vinte vezes menor e, no caso do ferro, 3,7 – para uma lata de refrigerante reciclada, a economia de energia equivale a uma televisão ligada por três horas). Economia na extração, transporte e instalação de siderúrgicas.
-------	---	--	---	--

Fonte: www.cempre.org.br > Dados de 2020

5.8 Efeito Estufa e Aquecimento Global: O que devemos saber

A composição do ar atmosférico seco, em volume, é aproximadamente: 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de outros gases, entre os quais o dióxido de carbono (gás carbônico), com teor aproximado de 0,035%. Além desses gases, temos a presença de vapores d'água uma porção de água em quantidade variável conforme a região do planeta e a época. A presença desses vapores é medida pela chamada umidade relativa do ar (PREPARA ENEM, 2021).

A água e o dióxido de carbono são componentes importantes que mantêm a Terra aquecida, possibilitando a existência de vida animal e vegetal no planeta. Dos raios solares que incidem sobre nosso planeta, cerca de 30% não atravessam a atmosfera e são refletidos de volta para o espaço (A). A outra parte, 70%, entra na atmosfera (B). Parte dessa energia radiante que chega, a qual inclui a luz visível e a radiação ultravioleta, é absorvida pelos átomos e moléculas dos materiais da superfície terrestre que a transformam em energia vibracional. Devido a essa absorção, os átomos e moléculas mudam seus estados vibracionais e emitem radiação infravermelha (C), menos energética do que a radiação ultravioleta (DOCERO, 2021)

A radiação infravermelha emitida pelos materiais da superfície terrestre sai do planeta, mas parte dela pode ser absorvida por moléculas de dióxido de carbono, água e outros gases, como mostra o esquema da representação na figura abaixo.



Figura 8 – Sistema do efeito estufa (Fonte:wwwp.fc.unesp.br)

A água e o dióxido de carbono presentes na atmosfera atuam como um filtro que retém parte da radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre. Essa radiação retida provoca um aquecimento desses gases e, conseqüentemente, o aquecimento da atmosfera. Esse fenômeno natural é conhecido como efeito estufa e evita grandes variações de temperatura entre o dia e a noite (KHAN ACADEMY, 2018).

É o efeito estufa que mantém o clima terrestre ameno, sem grandes variações entre o dia e a noite, permitindo que a vida se mantenha. Sem ele, a temperatura média da superfície terrestre seria de -18°C e não de 15°C , como é atualmente. Como consequência, uma parte muito maior da superfície do nosso planeta seria permanentemente coberta de gelo. O dióxido de carbono (CO_2) é produto de vários processos naturais que se desenvolvem na terra e é o gás que mais contribui para o efeito estufa, ele permanece na atmosfera por aproximadamente 100 anos (KHAN ACADEMY, 2018).

Desde o século XIX, vários fatores contribuíram para elevar a quantidade de dióxido de carbono presente na atmosfera, cerca de 25% acima do normal, entre esses fatores os mais significativos são: queima de combustíveis fósseis, desmatamento e queimadas, entretanto, com mais dióxido de carbono a atmosfera absorve maior quantidade de radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, aquecendo mais do que deveria, tendo como resultado o aumento da temperatura em todo o planeta (BBC, 2019).

5.9 HIDROGÊNIO: O combustível do futuro



Figura 9 – Fonte de Hidrogênio (Fonte: alemdaenergia.engie.com.br)

Por outros aspectos o hidrogênio é considerado, por muitos cientistas, o combustível do futuro. O primeiro aspecto se deve ao fato de seus átomos serem os mais abundantes no universo e o terceiro mais abundante no planeta. Sua substância simples, o gás hidrogênio (H_2), é um excelente combustível, a combustão de 1 kg dessa substância libera energia equivalente a energia liberada pela queima de 2,8 kg de gasolina. Pode ser produzido a partir de eletrólise da água, e sua combustão gera água novamente, ou seja, é produzido a partir de uma matéria-prima barata, e seu produto não agride o ambiente, assim, é uma fonte não poluente, inesgotável e renovável. Na verdade, o hidrogênio é uma forma limpa para armazenagem de energia, por meio do uso de células combustíveis, já que sua produção consome energia (ENGIE, 2020).

Uma das principais dificuldades de utilização do hidrogênio está em seu armazenamento, já que em condições ambientes é um gás e pode ser combustível, no entanto, vários países e indústrias têm investido no desenvolvimento de tecnologias que possibilitam o uso seguro e crescente dessa fonte de energia (ENGIE, 2020).

Estudar e discutir mais o gás hidrogênio faz-se necessário nas escolas, até mesmo para impulsionar estudos sobre esse combustível, de forma que futuramente possamos usá-lo de forma eficaz e segura. E, também sendo um combustível barato e inesgotável, pois sabemos que este poderá ser retirado da água.

5.10 O Lixo Urbano: Um problema de todos nós

Na medida em que o século se desdobra, um dos maiores desafios é o de construir e manter comunidades sustentáveis. O conceito de educação ambiental foi introduzido no início da década de 1980 por Lester Brown, anos depois o chamado relatório Brundtland, encomendado pelas Nações Unidas, usou a mesma definição para apresentar o conceito de desenvolvimento sustentável:

“A humanidade tem a capacidade de atingir o desenvolvimento sustentável, ou seja, de atender as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender as próprias necessidades”.

Essas definições de sustentabilidade são importantes extorsões morais. Elas nos lembram de nossa responsabilidade de passar a nossos filhos e netos um mundo com tantas oportunidades quanto aquele que herdamos. Entretanto, não nos dizem nada a respeito de como construir, na prática, uma sociedade sustentável. Ou que precisamos de uma definição operacional de sustentabilidade ecológica. A chave para chegar a esta definição operacional está em reconhecer que não precisamos inventar as comunidades humanas sustentáveis a partir do erro, mas podemos moldá-las de acordo com os ecossistemas naturais, que são comunidades sustentáveis de plantas, animais e microrganismos. (KALUANA, 2019)

A constatação do melhoramento de algumas cidades pelo fato de se adaptarem ao processo de educação ambiental é bastante visível, como por exemplo, cidade mais limpa com aterros sanitários, coleta seletiva, observa-se uma maior organização de certa população.

No lixo domiciliar, por exemplo, encontra-se diversos materiais que podem ser reciclados. O lixo industrial precisa passar por processos especiais de tratamento para isolar os agentes poluentes, o lixo radioativo por outro lado sendo categorizado com alto grau de perigosidade, tem de ser armazenado em locais isolados e protegidos. No entanto o lixo orgânico se refere a restos de animais e vegetais, principalmente sobras de alimentos, os materiais de decompõem em curto prazo, podendo assim ser transformado em adubo.

Os materiais do lixo seco apresentam grande potencial para reaproveitamento ou reciclagem, sendo prejudicados quando em contato com o lixo úmido, sendo que o lixo úmido tem origem em seres vivos (lixo orgânico). Por isso, recipientes de plásticos e latas devem ser secos antes de colocados no lixo (MATERIAIS JUNIOR, 2021).

Os diferentes tipos de lixo têm propriedades físicas e químicas diferentes, no conhecendo as propriedades, se permite o desenvolvimento de tecnologias adequadas para o

tratamento, implicando assim na necessidade de conhecer a composição dos materiais (MATERIAIS JUNIOR, 2021).



Figura 10 – Armazenamento de resíduos sólidos (Fonte: br.freepik.com)

Quadro 2 - Classificação do lixo

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS/ OBSERVAÇÕES	EXEMPLOS
Natureza física	Seco	Material seco: se separado adequadamente, poderá ser isolado com facilidade para reciclagem.	Papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, cerâmicas, guardanapos e toalhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, porcelana, espumas, cortiças.
	Úmido	Material úmido: o contato direto com o lixo seco leva muitos dos materiais a não serem reaproveitados.	Pó de café, chá, cabelos, sobras de alimentos, cascas e bagaços de frutas, verduras, ovos e legumes, alimentos deteriorados, ossos, podas de jardim.
Origem em relação a seres vivos	Orgânico	Materiais originados de organismos vivos.	Restos de comida, cascas e bagaços de frutas, verduras, ovos e legumes, alimentos estragados.
	Inorgânico	Materiais de produtos manufaturados.	Plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais, alumínio, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cimento.
Origem em relação à atividade humana	Domiciliar	Originado da vida diária das residências, podendo conter alguns resíduos tóxicos.	Produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis, sobras de alimentos, pilhas.
	Comercial	Originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc.	Papéis, plásticos, embalagens diversas e resíduos de asseio dos funcionários e usuários, tais como toalhas de papel, guardanapos, papel higiênico.
	Setor público e de serviços de saúde	Originado dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, sobras de podas de plantas, limpeza de feiras livres etc.	Restos de vegetais diversos, embalagens.

	Hospitalar	Descartado por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias: merece cuidado especial no acondicionamento, manipulação e disposição final, devendo ser incinerado e os resíduos levados para aterro sanitário.	Algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X.
	Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários	Constituem resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos.	Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem hospedar doenças de outras cidades, estados e países.
Origem em relação à atividade humana	Industrial	Originado das atividades industriais: nessa categoria inclui-se grande quantidade de lixo tóxico que necessita de tratamento especial, dado o potencial de contaminação.	Cinzas, Iodos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros, cerâmicas.
	Radioativo	Resíduos provenientes da atividade nuclear, os quais permanecem em atividade por milhares de anos: têm tratamento e disposição final bastante específica.	Resíduos de atividades com urânio, cézio, tório, radônio, cobalto.
	Espacial	Lixo cósmico.	Pedaços de satélites, foguetes, tanques de combustíveis, parafusos, ferramentas, luvas perdidas por astronautas.
	Agrícola	Resíduos sólidos das atividades agrícolas e pecuárias (as embalagens dos agroquímicos são lixo tóxico e têm de ser tratados adequadamente).	Embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita.

	Entulho	O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento.	Resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações.
--	---------	--	--

Fonte: www.cempre.org.br > Dados de 2021

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se necessário uma mudança de paradigma, ou seja, mudar não somente o pensamento como também o estilo de vida por exemplo, no início dos anos 70, no mundo, a gasolina não era problema, pois se tinha a ideia de que o petróleo fosse uma fonte inesgotável para ter combustível em seu carro bastava pagar por ele e pronto, até porque a gasolina não custava caro, os motores dos carros não eram econômicos, alguns carros chegavam a gastar 1 litro de gasolina para rodar três quilômetros, o que importava era a potência do motor. Atitudes de economia não eram importantes e nem necessárias, até que, em 1973, houve um grande aumento de preço do petróleo, sinalizando para a possibilidade de esgotamento das reservas e uma maior valorização desse mineral. A ideia da possibilidade da falta de petróleo alterou o comportamento das pessoas e significou uma mudança em alguns paradigmas, como o fato dos carros econômicos passarem a ser os modelos mais procurados, e assim foram desenvolvidos carros mais econômicos, motores com melhor relação custo-benefício, novas fontes alternativas de combustíveis, álcool, biodiesel, entre outros. Nos dias atuais não se faz diferente, a cada dia que passa, há uma percepção e maior visão de um futuro totalmente previsível, cálculos são feitos, provando o quão esgotável são os recursos ainda disponíveis na natureza, e o quanto isso afeta a população mundial.

Com o meio ambiente totalmente em risco, faz-se extremamente importante, que a educação ambiental venha ser introduzida no ambiente escolar de forma obrigatória, para que todos tenham consciência dos atos realizados no hoje para o amanhã, tornando-o preservado, para que as futuras gerações, tenham a oportunidade de conhecer um ambiente ecologicamente equilibrado, totalmente preservado.

Assim acredita-se que o estudo da química ambiental ajudará a compreender a necessidade da mudança de comportamento, mostrando que o consumo está atrelado a qualidade de vida, evitando o desperdício e favorecendo não só a qualidade de vida das pessoas, mais também do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ALBERTO. **O modelo de Agricultura**. Contagem – MG: Escola Albertina Alves, 2020.
- APEOESP. **O ensino da química com vistas a temática Ambiental**. Revista de Educação, 2012.
- ATTENBOROUGH. **O que são mudanças Climáticas**. BBC, 2019.
- BARBIERI, J.C. Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **Revista de Administração**, Mackenzie, 2011.
- BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial**. São Paulo-SP: Editora Saraiva, 2004.
- BLEAM, William F., **Acid-Base Chemistry, Soil and Environmental Chemistry**, Academic Press, 2012. P. 257-319.
- BONNET. M. **Environmental Education**, International Encyclopedia of Education (Third Edition), Elsevier, 2010.P. 146-151.
- BORGÃ, K. **Ecotoxicology: Bioaccumulation**, Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Elsevier, 2013.
- CATALISA JR. **Como aproveitar diferentes resíduos para produção de energia**, Ambiental, categoria exemplo 3, Química, 2022.
- COUTINHO, C.; LISBÔA, E. **Sociedade da Informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para a educação no século XXI**. Revista de Educação, Lisboa, vol. XVIII, nº 1, p. 5-22, 2011.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Educação e Gestão Ambiental**. São Paulo-SP: Editora Gaia, 2006.
- ENGIE. **Hidrogênio verde**. Redação 19 de outubro, 2020.
- ECO.A. Energia eólica é a mais promissora para o Brasil. **Revista Pesquisa fapesp**, 2019
- FOGAÇA. **Óleo diesel**. Prepara Enem, 2021
- GUIMARÃES, M. **Caminhos da educação ambiental da formação à ação**. Campinas-SP: Editora Papirus, 2006.
- INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL - IAS, 07 de Fevereiro de 2020.
- JARDIM, W. **Introdução à Química Ambiental**. 2001. Disponível em: Acessado 23 jul. de 2019.
- JULIA. **Aquecimento global e efeito estufa**. DOCERO, 2021.
- KALUANA, Marianne Joint. **O que é sustentabilidade**. Recuperado de <https://kaluana.org.br/tag/o-que-e-sustentabilidade/2019>.

KOHN, K. , MORAES, C. H. O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital, Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação **XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**. 2007.

MANUAL DO SANEAMENTO, FNS, 2019.

MATERIAIS JR. **Reciclagem no Brasil: 5 desafios**. Materiais e Ambiente, 2021.

MEDINA, Nana Meninni, Santos, Elizabeth da Conceição. **Educação Ambiental: Uma metodologia participativa de formação**. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 1999.

MOZETO, A. A. ; JARDIM, W. F. A. **Química Ambiental no Brasil**. Quím. Nova, São Paulo, 2002.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão. **Educação Ambiental: Reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 1998.

PEREIRA, B.; AUGUSTIN, S. **Sustentabilidade Ambiental: Estudos Jurídicos e Sociais**. Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1º Edição, 2014.

PREPARA ENEM. **Composição do ar**. Química Ambiental, 2021.

RODOLFO. F. **A distribuição da água no mundo**. Mundo Educação, 2020

ROOS, A. F.; BECKER, J. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET/UFSM**. V.5, n.5, p. 857 - 866, 2012.

SILVA, Marina, André Trigueiro. **Meio Ambiente no Século 21**. Campinas-SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005.

SOUTO, A. L. **Efeito estufa**. Khan Academy, 2018.

VIANA, R. **Química Ambiental: A natureza da química Ambiental**, 2013

ZANIRATO, S. H.; ROTONDARO, T. **Consumo, um dos dilemas da sustentabilidade**. *Estudos Avançados*, 30(88), 77-92. 2016.

ZOLLER, U. Education in Environmental Chemistry: Setting the Agenda and Recommending Action, 2005. **Journal of Chemical Education**, 82, pp. 1237-12

