

REUTILIZAÇÃO PLANEJADA DO DIÓXIDO DE CARBONO ESTRATÉGIA CONSCIENTE

Estudante (s): Hugo M. Batista Martins (hugo.martins@aluno.refeduc.com.br), Arthur F. de Oliveira (arthur.fernandes@aluno.refeduc.com.br)

Orientador: Lucas Guimarães Sampaio (lucas.sampaio@refeduc.com.br)

Escola: Colégio Sagrado Coração de Jesus – Pires do Rio/GO

Resumo

O excesso de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera constitui um dos principais fatores agravantes das mudanças climáticas, do aquecimento global e da degradação ambiental. Embora seja essencial para a fotossíntese, sua emissão em larga escala, associada ao desmatamento e à exploração intensiva de recursos, provoca impactos como acidificação de rios, chuvas ácidas e desequilíbrio ecológico. Este trabalho discute alternativas para a reutilização planejada do CO_2 , buscando transformar um agente poluente em recurso sustentável. O objetivo central é desenvolver métodos acessíveis e economicamente viáveis para a captação e conversão do gás, especialmente por meio de células eletroquímicas capazes de transformá-lo em corrente elétrica. Entre as hipóteses avaliadas, destacam-se a conversão eletroquímica em energia e o armazenamento geológico em salmouras profundas, estratégias que visam reduzir as emissões e aproveitar o potencial energético do gás. O estudo ressalta a importância da conscientização coletiva, da adoção de políticas públicas e do engajamento empresarial na mitigação dos impactos ambientais. Conclui-se que apenas a integração entre ciência, tecnologia e responsabilidade socioambiental permitirá avançar em direção a um modelo de desenvolvimento sustentável, capaz de assegurar condições dignas de vida para as gerações presentes e futuras.

Palavras-chave: dióxido de carbono; reaproveitamento; sustentabilidade; energia eletroquímica; mudanças climáticas

Introdução e justificativa

Conforme destaca o filósofo alemão Hans Jonas, é dever do indivíduo agir de maneira responsável, visando preservar e preparar o ambiente para as gerações futuras. Nesse contexto, depreende-se que as atitudes tomadas na atualidade se opõem às ideias do filósofo,

considerando que o sistema produtivo acelerado e explorador não dá descanso ao meio ambiente para que o mesmo se recupere.

Perante essa realidade, foi escrita em 1994 a Carta da Terra, a qual estabelece que:

Estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher o seu futuro. À medida que o mundo torna-se cada vez mais interdependente e frágil, o futuro reserva, ao mesmo tempo, grande perigo e grande esperança. Para seguir adiante, devemos reconhecer que, no meio de uma magnífica diversidade de culturas e formas de vida, somos uma família humana e uma comunidade terrestre com um destino comum. Devemos nos juntar para gerar uma sociedade sustentável global fundada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na justiça econômica e numa cultura da paz. Para chegar a este propósito, é imperativo que nós, os povos da Terra, declaremos nossa responsabilidade uns para com os outros, com a grande comunidade de vida e com as futuras gerações. - Unesco, (2002).A carta da terra.

Como apresentado, é necessário que medidas sustentáveis sejam tomadas por todos. Nesse sentido, torna-se imprescindível a conscientização da população acerca da urgência em combater os efeitos provocados pelas ações humanas irresponsáveis sobre o meio ambiente, antes que os danos se tornem permanentes e comprometam ainda mais o equilíbrio ecológico.

Com isso, efeitos graves já vêm sendo observados na temperatura do planeta, a qual estima-se que estará entre 1,1 e 1,8 °C mais elevada do que na era pré-industrial nos próximos até 2027. Segundo a OMM, Organização Meteorológica Mundial, há 66% de chance de que, em pelo menos um dos próximos cinco anos, a temperatura média global exceda 1,5 °C acima do período mencionado.

A irresponsabilidade ecológica gera consequências que devem ser atenuadas com urgência, caso contrário, a qualidade de vida dos seres vivos no planeta, será ainda mais prejudicada em um futuro próximo. Isso ocorre por conta de diversos fatores, entre eles estão: A poluição do ar, da água e do solo, causando contaminação dos recursos naturais, afetando a saúde humana e animal; O aquecimento global, que diz respeito ao aumento da temperatura média da Terra, causando mudanças climáticas extremas; As chuvas ácidas, provocados principalmente pela emissão de gases poluentes, prejudicando plantas, animais e a qualidade da água; etc.

Dessa forma, torna-se indispensável a realização de estudos aprofundados aliados à adoção de práticas eficazes que promovam a redução dos impactos causados pela emissão de dióxido de carbono e outros gases poluentes. Tais iniciativas devem ser orientadas por uma perspectiva de responsabilidade socioambiental, capaz de preservar os recursos naturais e restaurar os equilíbrios ecológicos comprometidos. Somente por meio da união entre conhecimento científico, políticas públicas e conscientização coletiva será possível construir um modelo de desenvolvimento que respeite os limites do planeta e assegure condições dignas de vida para as gerações atuais e futuras.

Objetivos

Introduzir métodos acessíveis para facilitar e baratear o processo de reutilização do dióxido de carbono, para que possamos transformar o CO₂ em algo que podemos utilizar para nosso benefício próprio como transformá-lo em uma corrente elétrica.

Metodologia

A conversão do CO₂ liberado pelas chaminés em energia consiste na captação desse elemento por meio de uma célula capacitadora eletroquímica, a qual funciona com 2 eletrodos, um circundado por uma membrana, permitindo o fluxo de íons de hidrogênio, e o outro que permite o fluxo de íons bicarbonato, produzidos quando o dióxido de carbono é borbulhado em água. O processo passa por duas fases, na primeira, água com dióxido de carbono é bombeada na célula, gerando o fluxo de íons de hidrogênio e carbonato aos eletrodos, a separação dos íons carrega a célula e gera uma corrente elétrica. Na segunda fase, quando o eletrodo absorve todos os íons que consegue, água borbulhada com ar é bombeada através da célula e permite que aconteça a alternância de fases já que os íons entram e sai, o que gera corrente elétrica.

Materiais:

- * 10 Placas de zinco (ânodo, dimensões em torno de 15cm x 2 cm x 0.5 mm)
- * 10 Placas de cobre (ânodo, dimensões em torno de 15cm x 2 cm x 0.5 mm)
- * 20 Garra jacaré
- * DIY Sistema gerador de CO₂

- * 3 kg de ácido cítrico
- * 3 kg de bicarbonato de sódio
- * 2 recipientes de plástico com capacidade de pelo menos 5 litros

Resultados e Discussão

Nos testes iniciais, foi utilizada uma célula eletroquímica composta por eletrodos de cobre e zinco imersos em um béquer. Observou-se a necessidade de divisórias no reservatório destinado ao dióxido de carbono e às placas metálicas, de modo a permitir a inserção de múltiplos eletrodos. Essa configuração é essencial, visto que uma única placa não gera diferença de potencial suficiente para produção significativa de energia. Verificou-se ainda que a substituição do zinco por magnésio aumenta o potencial eletroquímico da célula, favorecendo a condução elétrica devido ao maior valor de redução padrão do magnésio em relação ao zinco.

Em testes subsequentes, utilizou-se a reação entre ácido acético (vinagre) e bicarbonato de sódio para gaseificar a água e medir o pH. Nos primeiros ensaios, a quantidade excessiva de ácido resultou em contaminação da solução, ocasionando queda drástica no pH e inviabilizando a quantificação adequada do CO₂ dissolvido. No terceiro ensaio, ajustou-se a proporção reagente, permitindo a gaseificação com menor interferência de contaminantes. Entretanto, o volume excessivo de solução no béquer reduziu a eficiência da dissolução do gás.

Adicionalmente, foi testada a imersão dos eletrodos em água gaseificada artificialmente, simulando a presença de CO₂ dissolvido. Essa configuração apresentou resultados satisfatórios na geração de corrente elétrica. O próximo estágio experimental consiste na gaseificação da água utilizando CO₂ proveniente da combustão de combustíveis fósseis em motor de combustão interna. A fumaça apresentou solubilidade adequada, com redução mensurável do pH, e os testes atuais buscam quantificar a retenção do gás e a densidade de corrente gerada no sistema.

Conclusões

O plano de pesquisa desenvolvido, possibilita concluir pontos importantes. Destaca-se a inclusão de projetos pautado em ações, além de um estilo de vida sustentável no meio social.

Em relação ao andamento da pesquisa, compreendemos métodos efetivos para a conversão do dióxido de carbono, com a execução de pesquisas para descobrir a melhor forma de poder reutilizar esse gás e assim reduzir as consequências negativas. Será contínua a busca de tentar reaproveitar cada vez mais esse gás, pois realmente acreditamos em uma mudança da postura da sociedade a partir da conscientização das pessoas, e em especial de grandes empresas, de modo que os mesmos se disponham a apoiar a causa de diminuir índice de CO₂ presente no mundo.

Com a ajuda de todos e utilizando do método apresentado, poderemos diminuir o índice de CO₂ já que atualmente esse gás está presente na atmosfera em um nível alarmante, como pode-se perceber com o termo utilizado pelo secretário geral da ONU "Ebulição global", para alertar a gravidade do momento e da insuficiência das ações para mitigar as mudanças climáticas e seus inadmissíveis efeitos.

Referências

Carta da terra

antigo.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-nacional-de-educacao-ambiental/documentos-referenciais/item/8071-carta-da-terra.html

CO₂ como fonte de energia

<https://intertox.com.br/as-emissoes-de-co2-como-fonte-de-energia/#:~:text=O%20CO2%20nas%20fumaças,nova%20fonte%20de%20energia%20elétrica>

Métodos para a captura do dióxido de carbono

<https://epbr.com.br/captura-de-carbono-qual-a-diferenca-entre-ccs-ccus-beccs/>

<https://www.ecycle.com.br/captura-e-armazenamento-de-carbono/#:~:text=O%20CCS%20sigla%20em%20ingl%C3%AAAs,de%20combust%C3%ADveis%20f%C3%B3sseis%20e%20ind%C3%BAstrias>

Eletrodos e a eletroquímica



[https://pt.wikipedia.org/wiki/Eléctrodo#:~:text=Consiste%20numa%20semi-pilha%2C%20ligada,e%20prata-cloreto%20de%20prata.](https://pt.wikipedia.org/wiki/El%C3%A9trodo#:~:text=Consiste%20numa%20semi-pilha%2C%20ligada,e%20prata-cloreto%20de%20prata.)