

**UNICAMP**

RESUMO

O projeto foi criado e pensado a partir de um crescente problema ambiental: O aquecimento global. O efeito estufa é um fenômeno natural ocasionado pela concentração de gases na atmosfera, os quais formam uma camada que permite a passagem dos raios solares e a absorção de calor. Esse processo é responsável por manter a Terra em uma temperatura adequada, garantindo o calor necessário. Sem ele, certamente nosso planeta seria muito frio e a sobrevivência dos seres vivos seria afetada. Mas, nos últimos séculos, desde a primeira revolução industrial, a quantidade de gases de efeito estufa (GEE) que são lançados na atmosfera ultrapassam os limites, assim, ocasionando no aquecimento global.

Um dos principais propagadores da emissão exagerada dos GEE são os automóveis, que funcionam a partir da queima dos combustíveis fósseis. Pensando nisso, o projeto tem como principal objetivo a construção de um veículo (protótipo miniatura) movido a hidrogênio e energia solar, trazendo sustentabilidade ao meio ambiente, bem como sua preservação.

Tendo em mente a questão da sustentabilidade optou-se por produzir hidrogênio a partir de energia limpa, em específico, pelo processo de eletrólise da água. O propósito era converter o hidrogênio em energia para ser usado como combustível para o protótipo, e analisar como seria seu desempenho.

O início do projeto foi voltado para pesquisas e a busca dos melhores materiais a serem utilizados para a realização da eletrólise da água, sendo eles: Eletrodos e Eletrólito para realizar o processo de decomposição da água. O processo de eletrólise baseia-se na decomposição de um composto por meio da aplicação de uma corrente elétrica. Para a realização deste processo é necessário a utilização de eletrodos e de uma solução denominada eletrólito. O eletrodo é um terminal utilizado para conectar um circuito elétrico à solução aquosa; Eletrólito é toda substância que, quando dissociada, origina íons negativos e positivos.

Realizou-se experimentos voltados para a produção de gás oxigênio (O_2) e gás hidrogênio (H_2). Inicialmente, procurou-se estipular o melhor eletrólito visando ter a menor utilização possível de reagentes. Para simplificação dos cálculos, considerou-se "cargas" dos gases oxigênio e hidrogênio como sendo uma seringa de 60mL cheia. Sendo assim, foi possível realizar o cálculo da quantidade de carga do gás por tempo para que pudesse ser decidido as melhores condições do experimento.

Trabalhou-se com diferentes eletrodos, sendo eles: grafite, fio de cobre, platina e eletrodo comercial; e eletrólitos, em diferentes concentrações: NaOH e KOH em 10%, 20% e 40% m/v. Apesar do cobre apresentar o menor tempo na produção de oxigênio, antes de completar uma carga ele oxidou, assim, foi decidido que essa escolha de eletrodos não seria a ideal. Portanto, definiu-se os eletrodos grafite e comercial para a produção de oxigênio e hidrogênio, respectivamente.

O KOH em uma concentração m/v (massa e volume) de 40% apresentava rapidez na produção dos gases, porém, em uma concentração mais baixa, como 10% e 20%, ele se mostrava lento. visto que um dos focos do projeto é evitar gastos excessivos com materiais decidiu-se que o uso do KOH seria inviável, mantendo assim o NaOH 10% como eletrólito fixo, pois mostrava um bom desempenho e gastaria pouco material.

Em certo momento em meio às pesquisas, foi considerado o uso de uma placa solar e uma lâmpada ultravioleta (para representar a luz do sol) para ver se seriam geradores de energia mais eficientes do que a fonte de computador que até o momento estava sendo utilizada desde o princípio. Todavia, ao realizar os

experimentos notou-se um desempenho muito lento na produção dos gases, resultando no descarte da placa solar e da lâmpada.

Os gases produzidos seriam armazenados em um sistema (seringa de 10mL, bexigas e conectores) que seria ligado a uma célula a combustível. As células a combustível são células galvânicas nas quais a energia de Gibbs de uma reação química é transformada em energia elétrica (por meio da geração de uma corrente). Os prótons formados no ânodo são transportados ao cátodo, onde reagem formando o produto da reação global da célula a combustível: água. [1]

Antes de dar início ao desenvolvimento específico do carrinho, realizou-se outros experimentos em conjunto com outra turma do PIBIC-EM, relacionados ao pH de algumas substâncias, como ácido clorídrico, ácido sulfúrico, NaOH, entre outros. Nestes experimentos, foi analisado que o eletrólito escolhido para ser utilizado no processo de eletrólise possui um pH básico (mais especificamente, 14). Para medir o nível de potencial hidrogeniônico, foi utilizada a fenolftaleína (indicador de pH) e a fita de pH. Finalizados os experimentos, a biblioteca foi usada para todas as pesquisas em geral do projeto, como modelos de protótipos, o uso do hidrogênio na comunidade científica, materiais com potencial de eletrodo, bem como conteúdo para colocar em banners para se apresentar no UPA (Unicamp de Portas Abertas), que acabou cancelado por conta da pandemia.

O próximo objetivo era dar início à construção do protótipo miniatura de um veículo. Os alunos do semestre anterior serviram como inspiração para que o desenvolvimento do carrinho continuasse (visto que estes já haviam desenvolvido um modelo). A meta era modificar o design do veículo bem como criar armazenadores mais complexos. Se tinha como referência o design de um veículo de fórmula 1, por ter se mostrado a estrutura mais apropriada para que o modelo fosse construído, visto que, visava-se produzir um veículo mais leve e assim, apresentando um melhor desempenho na locomoção.

Inicialmente, as peças do carrinho seriam produzidas através da impressora 3D, por meio do software Tinkercad. Entretanto, por conta de diversos problemas na impressão, foi decidido que o uso deste equipamento era ineficiente. Por tanto, foram repensadas outras maneiras para que o protótipo fosse criado. Primeiro, foi considerado o uso da madeira do tipo MDF e logo foi descartada por se mostrar inviável; Em seguida, foi decidido que o papelão seria o melhor material possível por conta de seu preço e sua leveza, para fazer a base da estrutura do carrinho. Para

as rodas dianteiras seriam utilizados tampas de garrafa PET, e para as traseiras seria feito o uso de disco de isopor; para equilibrar e suportar o peso da célula combustível. Intencionava-se pintar a estrutura do protótipo para sua estilização.

Com o protótipo já finalizado seria realizado um teste para saber se o mesmo poderia andar por pelo menos 5 metros, e quantas cargas dos gases seriam precisas para isso. Em seguida iria se realizar pesquisas a respeito dos combustíveis Etanol, Gasolina e Hidrogênio a fim de realizar um cálculo sobre o rendimento energético de cada um. Intencionava-se realizar uma comparação entre os mesmos para checar se o hidrogênio é, de fato, um combustível viável e inovador. Concluiu-se que a gasolina, apesar de demonstrar um bom rendimento energético, não é indicada por ser derivada do petróleo e causar muitos danos ao meio ambiente, colaborando assim, para o aumento do efeito estufa, assim como percebeu-se que o uso do etanol também é um agravante do atual problema mundial.

Por fim, seria feito um vídeo para ser apresentado para outras pessoas em plataformas de mídia, seja para entretenimento ou para utilizar em áreas relacionadas. Além disso, o mesmo serviria como apoio para futuros alunos do projeto, que continuariam de onde foi parado.

Tudo acabou sendo interrompido por conta da atual circunstância de isolamento social devido à pandemia de COVID-19, impossibilitando a finalização do projeto, que envolvia grande parte de todo o conteúdo do mesmo (pesquisas, experimentos, desenvolvimento do protótipo, produção de mídia para apresentação nas unidades escolares dos alunos participantes, etc).

O projeto se mostrou de grande importância para o meio ambiente e para o âmbito social, pois trata-se de apresentar uma solução para o aquecimento global. A grande saturação de veículos nos dias atuais é um agravante para esse problema em questão, os automóveis funcionam a partir de um motor a combustão que tem por combustível os derivados do petróleo (que é uma fonte não renovável). O petróleo é originado a partir da decomposição de matéria orgânica, especialmente, dos plânctons. As bactérias em ambientes com baixo teor de oxigênio realizam a atividade de decomposição que acaba por se acumular em camadas do subsolo que se encontram em bacias sedimentares, no assoalho oceânico, no fundo dos mares ou de lagos e sob condições específicas de pressão. Ao longo dos anos, esses depósitos sofrem diversas modificações até se transformarem no que corresponde à

substância oleosa, o petróleo. Os combustíveis fósseis, ao sofrer o processo de combustão, liberam gases, em excesso, de efeito estufa, colaborando para o aumento do aquecimento global. [2]

Por fim, conclui-se que substituir o uso do petróleo e seus derivados é o caminho mais viável para a redução do problema e também contribuir-se-á para a erradicação do mesmo.

Acreditando-se que este estudo venha a chamar a atenção das pessoas em relação ao problema, espera-se que principalmente os governos comecem a investir mais no uso do hidrogênio como combustível, que além de apresentar um bom rendimento energético é também uma fonte de energia limpa e sustentável, assim, não sendo prejudicial para o meio ambiente, bem como ajuda a solucionar um problema social.

Por conta dos problemas já citados acima, o projeto não pôde ser finalizado, porém, a quantidade de conteúdo visto e trabalhado já bastou para proporcionar aos alunos participantes uma experiência satisfatória, seja nos experimentos e pesquisas realizados ou seja na interação entre os estudantes, instrutores e professores. Além disso, essa experiência trouxe novas perspectivas para os envolvidos, bem como enriqueceu o conhecimento científico.

Tais aprendizados também contribuíram para a noção do que o mundo científico tem a oferecer, mesmo que através de um pequeno fragmento, que foi o PIBIC.

BIBLIOGRAFIA

[1]ALVES, Janaína. O QUE É UMA CÉLULA A COMBUSTÍVEL?. 28 de outubro 2012. Disponível em: <http://www.usp.br/portaliobiosistemas/?p=4316#:~:text=As%>. Acesso em: 27 de set. 2020.

[2]SOUSA, Rafaela. "Petróleo"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/petroleo.htm>. Acesso em 01 de outubro de 2020.