



FOTOSSÍNTESE ARTIFICIAL

Palavras-Chave: [FOTOSSÍNTESE], [PROBLEMAS AMBIENTAIS], [COMBUSTÍVEL LIMPO]

**Agatha B. S. C. Silva¹, Ana F. Pin², João V. B. Pereira³, Sueanny V. Brasil⁴, Verônica C. Chaves⁵, Acacia A. Salomão⁶, Nayane B. A. Silva⁶, Marcus L. Sousa⁶, Marcelo C. Nunes⁶,
Laura M. T. Ferreira⁶, Luanna G. Dos Santos⁶, André L. B. Formiga⁶**

¹ E.E Francisco Glicério, 13010-001, Campinas- SP/Brasil

² E.E. Barão Ataliba Nogueira, 13033-240, Campinas - SP/ Brasil

³ E.E. Dom Barreto, 13041-306, Campinas, SP/ Brasil

⁴ E.E. Professor Antônio Alves Aranha, 13270-190, Valinhos, SP/Brasil

⁵ E.E. Adoniran Barbosa, 13273-450, Valinhos, SP/Brasil

⁶ Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, 13083-970, Campinas, SP/ Brasil

INTRODUÇÃO:

A fotossíntese é um processo no qual a planta e alguns microrganismos absorvem a luz solar que funciona como energia para as plantas, conseguindo então realizar reações químicas, convertendo o CO₂ em açúcares e ao mesmo tempo a água em oxigênio, no entanto, ela não é espontânea. Esse processo é extremamente importante para o planeta Terra, pois nela é onde ocorre o fluxo de energia contrário ao de respiração dos seres vivos e faz com que tenha oxigênio suficiente na atmosfera. Ela também acaba sendo a principal responsável pela entrada de energia na biosfera do planeta. Com isso, nosso projeto tem como objetivo discutir a “Fotossíntese Artificial”, um campo cujo objetivo é imitar a fotossíntese natural existente nas plantas para a produção de moléculas que possam ser usadas como combustíveis solares como o gás Hidrogênio, por exemplo.

Além disso, ao longo desse projeto, houve a construção de um website que visa ser uma ferramenta de divulgação científica dos temas estudados. Além de permitir que qualquer pessoa aprendesse mais sobre a fotossíntese artificial, independente de idade ou de seu conhecimento, o website também teve como objetivo a fixação dos assuntos, já que ao escrever os resumos para postar nele, há uma melhor compreensão dos temas abordados, havendo uma revisão e ainda mais pesquisas sobre o tema. Sempre optando pela escrita de maneira mais informal, buscando assim atrair a atenção de ainda mais leitores.

DISCUSSÃO:

Desastres ambientais em decorrência a poluição:

Os desastres ambientais ocorrem por todo o mundo, resultando muitas vezes em danos irreparáveis para a população de muitos territórios. Seja por um acidente ou mesmo por erro

humano, esses acontecimentos deixam marcas significativas para os habitantes das regiões afetadas, tratando tanto de humanos, quanto de outros animais e plantas, bem como ao meio ambiente, cuja recuperação varia conforme a gravidade do ocorrido, podendo levar anos, décadas e até séculos.

No entanto, a poluição é uma das principais ofensas ambientais e afeta o planeta de forma geral e que começou a ser notada principalmente durante o século XIX em decorrência da Revolução Industrial e o crescimento do homem perante a tecnologia. Hoje é possível prever muitos dos desastres futuros, porém a maioria ainda não sabe ao certo como interferir em muitos deles.

O aumento excessivo da Camada de Ozônio é previsível a alteração na absorção de carbono e os processos fotossintéticos de plantas, acarretando efeitos climáticos bastante alterados em comparação normal, sendo que a cobertura vegetal é bem mais sensível em comparação aos animais, sofrendo danos agudos em seu desenvolvimento.

Com isso, a flora de diversos lugares é ameaçada, colocando em risco também a fauna, já que ambos se encaixam em um ciclo. Quando nos dirigimos a desastres ambientais, podemos representar dando bastantes exemplos reais, como por exemplo as bombas de Hiroshima e Nagasaki, lançadas pelos Estados Unidos contra o Japão, no fim da Segunda Guerra Mundial, matando em média 200 mil japoneses. Num raio de um quilômetro do centro da explosão, quase todos os animais e plantas morreram devido às ondas de choque e calor.

Chernobyl, na Ucrânia, que foi o pior acidente nuclear da história, liberando uma radiação dezenas de vezes maior que a das bombas de Hiroshima e Nagasaki. Imediatamente, 32 pessoas morreram e outras milhares perderam a vida nos anos seguintes. A nuvem nuclear atingiu a Europa e contaminou quilômetros de florestas, sendo que até hoje encontrou radiação no local, ou seja, impróprio para se viver. Ainda, podemos relatar muitos acontecimentos desastrosos que ocorreu pelo mundo trazendo danos irreparáveis

No Brasil, também há muitos relatos de desastres ambientais, alguns famosos como o caso do Césio 137, o vazamento de óleo na Baía de Guanabara em 2000, o rompimento da barragem de Mariana e agora o mais recente e polêmico deslizamento de Brumadinho que um dos maiores desastres ambientais da mineração do país, depois do rompimento de barragem em Mariana, afetando principalmente os rios e o solo.

Alternativas propostas pela Fotossíntese Artificial e Problemas

Uma das alternativas para diminuir os problemas ambientais é a fotossíntese artificial cujo objetivo é imitar a fotossíntese natural existente nas plantas, para a produção de moléculas que possam ser usadas como combustíveis solares e por final serem aproveitados pelo homem de maneira limpa e eficiente. Isto faz com que a fotossíntese artificial seja uma tecnologia atrativa não só do ponto de vista prático e econômico, mas também do ponto de vista ecológico, já que potencialmente poderia ajudar a reverter alguns dos efeitos adversos produzidos pelo consumo de combustíveis fósseis como, por exemplo, o aquecimento global. Há várias pesquisas relacionadas diretamente com a fotossíntese artificial com intuito de produzir um combustível limpo e sustentável que possa ser comercializado em larga escala promovendo, dessa maneira, a captura do carbono na atmosfera e combatendo o efeito estufa.

Em decorrência disso surgiram diversas propostas relativas a Fotossíntese Artificial, algumas dessas pesquisas sendo a criação de folhas artificiais, capazes de produzir combustíveis diretamente a partir da luz solar, água e dióxido de carbono, da mesma forma que as folhas de verdade fazem.

O professor de química do Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), Nathan S. Lewis, disse que as folhas artificiais, provavelmente, serão películas finas de plástico contendo materiais que absorvem luz, ou mantas, de materiais como plástico-bolha, abertas sobre um campo, absorvendo a luz do sol e o vapor de água e então emitindo, por exemplo, hidrogênio ou metanol.

Essas folhas artificiais não são novidade nos laboratórios, disse Gary Brudvig, um professor de química de Yale que estuda a fotossíntese, mas elas são caras demais, frágeis demais ou ineficientes demais para competir comercialmente com os sistemas de combustíveis fósseis. Entretanto, um criador das folhas artificiais, Daniel Nocera, professor do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, demonstrou a mais recente versão de sua folha artificial em um encontro nacional da Sociedade Americana de Química, em março de 2011. Essa nova versão é feita de materiais baratos e funciona com água comum. Para a demonstração, ele usou um pedaço fino de silicone do tamanho de uma carta de baralho. O silicone foi coberto com catalisadores criados por ele e seu grupo, que aceleram a quebra da água em hidrogênio e oxigênio. Os catalisadores são colocados diretamente no silicone, de modo que não há necessidade de redes extensas (como nas células fotovoltaicas padrão) para conversão da luz solar em corrente e decomposição da água em hidrogênio e oxigênio. Também não é necessária nenhuma membrana extensa. Ele planeja coletar e usar o hidrogênio como combustível. Seu sistema é projetado não para um uso relativamente alto de energia de um lar típico americano, mas para lares com necessidades mais modestas.

Outra pesquisa realizada pelo professor Jackson Dirceu Megiatto Júnior, da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas), obteve importantes avanços nesse processo, sintetizando moléculas muito similares às clorofilas, chamadas porfirinas, que dispensam a estrutura proteica para realizar absorção de luz sem se degradar.

O problema durante o desenvolvimento foi que embora sejam estáveis durante o processo de absorção de luz, as porfirinas se degradam primeiro que as moléculas de água durante o processo artificial de fotossíntese, ou seja, elas são mais estáveis que a clorofila, mas não o suficiente para a conclusão do processo. A solução foi usar a tirosina (um aminoácido encontrado nas proteínas das folhas) permitindo que houvesse tempo suficiente para a água se decompor em gás hidrogênio e gás oxigênio. A partir desse processo conseguiu-se gerar um rendimento muito próximo àquele apresentado pela fotossíntese natural, mas Jackson diz que mesmo com o sucesso do processo restarão desafios para tornar o processo da fotossíntese artificial comercialmente viável devido ao processo de preparação das porfirinas ainda ser caro.

Também podemos citar uma pesquisa realizada por pesquisadores da Universidade Nacional Australiana, que conseguiu realizar com êxito a criação de uma fotossíntese artificial. A ideia foi criar biorreatores alimentados por luz solar para fabricar gás hidrogênio para serem usados em células de combustível.

O sistema consiste no uso de uma proteína natural presente em quase todos os organismos vivos, chamada ferritina. Quem viabilizou o processo foi Kastoori Hingorani, que descobriu uma forma de remover o ferro e substituí-lo por manganês, construindo um mecanismo muito semelhante ao que executa a quebra das moléculas de água na fotossíntese. Quando a luz incide sobre a ferritina modificada, há uma clara transferência de elétrons exatamente como na fotossíntese natural. O próximo passo será determinar a eficiência do processo, e pesquisar outras formas de usar a nova molécula para a construção de folhas artificiais ou outros mecanismos de uso prático.

Por fim, através da fotossíntese artificial também conseguimos produzir um combustível limpo, o gás hidrogênio, dado que na combustão desse gás o único produto formado é a água. No entanto, sua produção em larga escala ainda é tem um alto custo e é proveniente de fontes fósseis,

por isso não é viável a comercialização sua. Através do uso de um combustível sustentável, como o Gás Hidrogênio, que possa ser comercializado, é possível diminuir a concentração de carbono na atmosfera e combater o efeito estufa, tornando nosso planeta mais adequado à vida e saudável. Devido a isto a Fotossíntese artificial é tão importante, não só para a ciência, mas para todos aqueles que vivem no planeta, visto que fotossíntese pode não somente eliminar poluentes da atmosfera, mas também produzir energia limpa e gerar muitas oportunidades potenciais.

O problema aparece quando chegamos na parte da oxidação da água é muito complicada, a natureza, por sua vez decompõe a água nos produtos: gás hidrogênio (H₂) e gás oxigênio (O₂), de forma muito eficiente. No entanto, os processos pelos quais ela faz isso não são possíveis de imitar facilmente.

Dessa forma, a ciência busca maneiras de produzir estes gases em um sistema que também seja eficiente, ou seja, mais rápido e ágil. Para isso, ao invés de tentarmos sistemas complexos como os encontrados na natureza, empregamos catalisadores que diminuem a energia necessária para que uma determinada reação ocorra. Estes catalisadores desenvolvidos em laboratórios tem o potencial para mimetizar o que a natureza faz e entregar uma forma de produzir este combustível.

CONCLUSÃO:

Concluimos então que, através da Fotossíntese Artificial, conseguimos obter um combustível limpo, que por sua vez contribui muito para o meio ambiente, que está totalmente ligado à vida no planeta Terra. Observando todos os benefícios que esse projeto traz, não só a vida dos humanos, mas para todos os seres vivos, compreendemos o tamanho de sua importância.

Para finalizar, concluímos que a construção do site é o nosso resultado final, um meio de divulgar a fotossíntese artificial, fornecendo a todo o tipo de pessoas, uma visão mais simplificada da mesma, uma vez que o website foi escrito com linguagem mais informal, procurando atrair pessoas de todas as idades., e ainda aprender enquanto era construído, por isso, gostaríamos de sugerir o acesso do Site através do Link:

<https://sites.google.com/unicamp.br/pibic-em-foto-artificial/o-que-%C3%A9-fa> e também sugerimos assistir o vídeo do nosso projeto.

BIBLIOGRAFIA

ANDOLFATO, G. E. K.

<https://www2.ufjf.br/labcaa/2011/05/25/fotossintese-artificial-folhas-artificiais-podem-ajudar-a-gerar-energia-para-o-mundo/>. **ufjf**, 2021. Acesso em: 11 Agosto 2021.

FORMIGA, A. <https://formiga.iqm.unicamp.br/>. **unicamp**, 2020. Acesso em: 11 agosto 2021.

[HTTPS://ENGENHEIRODEMATERIAIS.COM.BR/2018/05/30/PRODUCAO-ENERGETICA-PO-R-FOTOSSINTESE-ARTIFICIAL-PODERA-AJUDAR-O-MEIO-AMBIENTE/](https://engenheirodemateriais.com.br/2018/05/30/PRODUCAO-ENERGETICA-PO-R-FOTOSSINTESE-ARTIFICIAL-PODERA-AJUDAR-O-MEIO-AMBIENTE/).

engenheirodemateriais, 2018. Acesso em: 11 agosto 2021.

[HTTPS://PT.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/FOTOSS%C3%ADNTESE_ARTIFICIAL](https://pt.wikipedia.org/wiki/Fotoss%C3%ADntese_Artificial). **Wikipédia**, 2021. Acesso em: 11 Agosto 2021.

[HTTPS://WWW.UNICAMP.BR/UNICAMP/JU/NOTICIAS/2017/12/01/PRINCIPAIS-DESASTRE SAMBIENTAIS-NO-BRASIL-E-NO-MUNDO](https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2017/12/01/principais-desastres-ambientais-no-brasil-e-no-mundo). **unicamp**. Acesso em: 11 agosto 2021.

JUNIOR, B.; EVANGELISTA, B. P.

<https://www.infoescola.com/ecologia/imitacao-da-natureza-producao-de-combustivel-limpo-a-partir-da-fotossintese-artificial/>. **infoescola**, 2016. Acesso em: 11 agosto 2021.

UHR, J. G. Z.; UHR, D. D. A. P.

<https://www.scielo.br/j/ee/a/NbrCFWcbNtFQfqt5BQwJnFL/?lang=pt>. **scielo**, 2014. Acesso em: 11 agosto 2021.

VALIM, P. <https://www.bayer.com.br/pt/blog/fotossintese-artificial-um-futuro-proximo>. **bayer**, 2020. Acesso em: 11 agosto 2021.