

---

## **GERAÇÃO DE ENERGIA VERDE: CAPTAÇÃO DA ENERGIA DA FOTOSÍNTESE**

**Estudantes: Guilherme R. Nascimento, Matheus A. F. Rocha, Marco T. C. Trajano**

**Orientadores: Maísa G. da Silva, Raquel F. G. Machado, Vitor M. do Carmo**

**Escola: Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia**

### **Resumo**

O consumo de energia elétrica vem aumentando ao longo dos anos, com o desenvolvimento tecnológico levando a ampliação do uso de aparelhos elétricos e eletrônicos. Esta proposta de pesquisa tem como intuito investigar fontes não convencionais de geração de energia e a criação de sistemas para a captação desta energia, buscando minimizar os impactos do consumo elétrico. Nosso foco está na geração de energia por meio da fotossíntese de plantas, que gera alimento e produz oxigênio, porém, neste processo a planta também produz energia, que parte dela é utilizada para realizar a fotossíntese e a outra parte acaba se dispersando no ambiente. Objetivando o entendimento deste processo químico, iniciamos a metodologia com levantamento bibliográfico, análises laboratoriais, estudos de equipamentos eletrônicos que comporiam o sistema. Analisando os resultados dos testes, temos que quanto maior a quantidade de clorofila maior é o percentual de energia gerada durante o processo de fotossíntese. Como grupo de análise, focamos nas angiospermas alimentícias, devido a sua abundância e ao seu potencial químico, na fotossíntese. Mesmo sem finalizarmos esta pesquisa, podemos concluir que a geração de energia em grandes lavouras seria suficiente para suprir o consumo da propriedade rural.

**Palavras-chaves:** Energia elétrica, fotossíntese, musgos, angiospermas alimentícias.

### **1. Introdução**

As propostas desenvolvidas neste trabalho estão associadas ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Inovações Tecnológicas (GEPIT) que teve início no ano de 2014; atualmente, o GEPIT possui 17 alunos, estudantes da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA/UFU).

Com a necessidade do homem de utilizar aparelhos eletrônicos para auxiliar no cotidiano, veio juntamente o uso da energia elétrica que se tornou uma grande ferramenta para a produção e funcionamento de grandes empresas e usinas, e através dessa grande necessidade a energia elétrica vem se tornando cada vez mais, um recurso importante e principal para os pilares do desenvolvimento humano. Porém como todo recurso, a energia elétrica e sua utilização vêm causando sérios problemas aos ecossistemas, como por exemplo, a poluição

---

que atinge a atmosfera. Em nosso projeto utilizaremos a sustentabilidade considerando os seguintes pilares, economicamente viável, socialmente justo e ecologicamente correto. Através dessa visão relacionada à sustentabilidade vimos com esta proposta, apresentar alguns aspectos importantes sobre energia e a sua relação com as plantas, assim iremos analisar alguns tipos de plantas que apresentam a capacidade de produzir energia em larga escala.

Pretendemos analisar o processo de geração de energias renováveis, de energia sustentável, para esse levantamento pretendemos responder a alguns questionamentos em relação ao parâmetro de energia e suas ramificações como “Existe alguma forma de produzir essa energia através dos pilares da sustentabilidade?”. Buscando respostas para essa pergunta nos deparamos com a questão de que há várias formas de produção de energia sustentável como a energia solar, energia eólica e energia hidráulica. Mas como estamos visando a renovação energética focamos na energia gerada através da fotossíntese, assim chegando a mais questionamentos: As plantas produzem energia? Como as plantas geram energia durante a fotossíntese? Essa reação química pode ser monitorada? Como essa energia pode ser transformada em energia elétrica? E por fim nós chegamos à questão que norteia o nosso trabalho “Como podemos captar o excedente de energia gerado pela fotossíntese para a geração de energia elétrica?”

No processo da fotossíntese, além da liberação de oxigênio existe também liberação de energia química, que se dispersa no solo, pois ela libera essa energia junto com minerais através das raízes. O objetivo da nossa pesquisa está em captar esse excedente de energia que a planta dispersa no solo através de sistemas. Pensamos em realizar testes, utilizando plantas de diferentes espécimes, as briófitas e as angiospermas que é o nosso maior desafio. Outro fator que pretendemos compreender é a produção de energia através de alimentos cujo processo é denominado oxirredução. Apesar de ser um fator simples e prático nos ajuda na compreensão da transformação de energia química para a energia elétrica. Os frutos presentes em nosso cotidiano são produzidos pelas plantas, sendo elas as angiospermas, e alguns desses frutos gerados possui um potencial energético muito alto como o limão e a laranja, que por sua vez são frutas cítricas. Pretendemos, portanto, extrair a energia gerada nesse processo, mas para melhor compreensão é necessário algumas noções de conceitos químicos básicos.

Em nosso artigo abordaremos primeiramente, o conceito de energia, ampliando para energias não convencionais, sustentáveis e renováveis. Posteriormente abordaremos o

processo da fotossíntese focando nos aspectos necessários para que esse processo ocorra, além de explicarmos como funciona esse processo em termos biológicos, químicos e físicos, assim como compreender a classificações das plantas. Finalmente abordaremos a questão arquitetônica e elétrica de protótipos levando em consideração os diferentes tipos de plantas, proposta que ainda encontra-se em desenvolvimento.

## 2. Fotossíntese

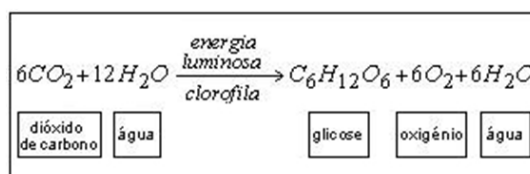
A fotossíntese é um processo realizado pela planta, para que a mesma sintetize seu próprio alimento, essencialmente ela necessita de luz, água e gás carbônico retirado da atmosfera para realização do processo. Segundo Fonseca (1979, p.72) a fotossíntese “é a síntese de compostos orgânicos a partir de água e dióxido de carbono, utilizando como fontes de energia a luz, absorvida pela clorofila, dando como produto secundário o oxigênio”.

O alimento principal da planta é constituído basicamente por glicose. Ela é responsável pelas atividades metabólicas da planta, isso faz dela um dos principais fatores para sua sobrevivência. Através da produção de glicose há a liberação de gás oxigênio na atmosfera. O processo realizado para a obtenção de glicose se dá através de reações químicas e só é possível com a captação de luz solar, assim a transformando em energia química.

### 2.1. Compreensão química do processo de fotossíntese

Em uma reação química as moléculas, que são compostas por diferentes elementos químicos se quebram, em alguns casos mediante uma necessidade energética, esses elementos são reagrupados formando novas moléculas, como resultado da reação química. Este processo pode ser organizado em uma fórmula química, chamada de equação. A reação química da fotossíntese pode ser descrita pela seguinte equação, como apresentada na Figura 1.

**Figura 1:** Fórmula química da fotossíntese.



---

**Fonte:** Adaptado de FONSECA (1979, p. 72).

Esse processo químico acontece nos cloroplastos, como destacado por Lopes (2002). “Nos eucariontes, a organela responsável pela fotossíntese é o **cloroplasto** (LOPES, 2002, p. 155)”. A transformação da energia solar para a energia química ocorre nas lamelas e nos grana dos cloroplastos, com a participação de pigmentos fotossintéticos, que são as clorofilas e os carotenoides.

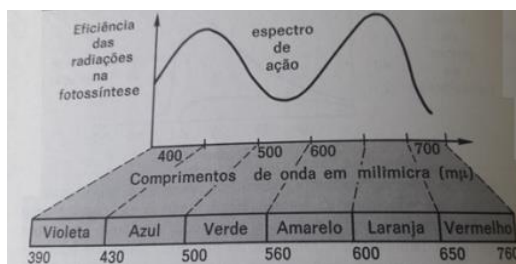
## 2.2. A luz e o pigmento no processo de fotossíntese

Para que a fotossíntese se inicie, os pigmentos da planta devem absorver um fóton, que quando é absorvido por um pigmento tem sua energia totalmente transferida para a molécula da planta.

Os pigmentos fotossintetizantes (ou fotossintéticos) têm a propriedade de absorver apenas certos comprimentos de onda, refletindo os demais. Assim, a cor do pigmento é determinada pelo comprimento de onda refletido. Esses pigmentos estão representados principalmente pela **clorofila** (que é verde) e pelos **carotenos** e **xantofilas** (são amarelados). Dentre os eucariontes fotossintetizantes, apenas as algas vermelhas possuem além da clorofila pigmentos do grupo das **ficobilinas**, que podem ser **ficocianina** (azul) ou **ficoeritrina** (vermelha) (LOPES, 2002, p. 158, grifo do autor).

As reações fotossintéticas são dependentes da absorção de radiação pelo pigmento fotossintetizante, especialmente a clorofila. Dentre essas radiações as mais eficientes no processo de fotossíntese são as relacionadas ao vermelho e ao azul, e as menos eficientes, ao verde.

**Figura 2:** Eficiência das radiações na fotossíntese.



Fonte: FONSECA (1979, p. 76).

A fotossíntese pode ser dividida em etapas considerando a ação da luminosidade ou não. Destacamos que

[...] alterando o processo com luminosidade e obscuridade, o rendimento da fotossíntese foi aumentado. Isto faz acreditar que a fotossíntese se realiza em parte em presença de luz e em parte na obscuridade, sendo o processo dividido em duas etapas, uma fotoquímica e outra química (FONSECA, 1979, P. 77).

Devemos considerar também as estações do ano, que alteram a pigmentação das plantas e a intensidade da luz solar, interferindo assim na eficiência da fotossíntese.

### 2.3 Tipos de plantas e a relação com a fotossíntese

Segundo Lopes (2002) e Fonseca (1979), temos que quanto maior for à planta, maior a quantidade de pigmento total encontrado, então maior o potencial fotossintético dela, porém, em contrapartida, maior a quantidade de energia que ela necessita para realizar todo o processo. Conforme apresentado pelas biólogas, possuímos as seguintes categorias de plantas: briófitas; pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Especificaremos em nosso artigo apenas duas espécies, como dito anteriormente, as briófitas e as angiospermas.

As briófitas são as plantas mais simples, pois possuem apenas as seguintes partes: filóides, caulóides e rizóides. Um exemplo de espécimes de briófitas são os musgos.

**Figura 3:** Musgo – Briófitas.



**Fonte:** Disponível em <<http://www.infoescola.com/plantas/musgos/>>, acesso em: ago. 2016.

As angiospermas são as plantas mais completas, pois possuem todas as características que as plantas das outras categorias têm, e ainda possuem flores e frutos. Um exemplo de angiosperma são as laranjeiras.

**Figura 4:** Laranjeiras – Angiospermas.



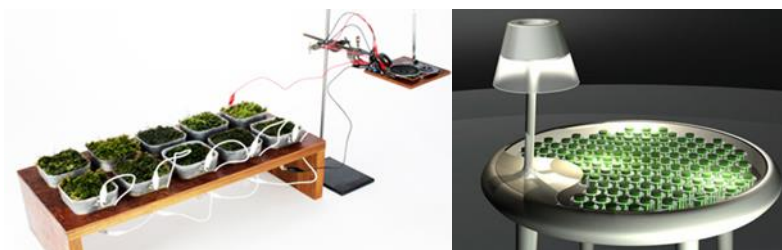
**Fonte:** Disponível em <<http://www.montedolaranjal.com/pt-pt/tag/laranjeira/>>, acesso em: ago. 2016.

Agora nos encontramos na fase de analisar fisicamente, a fotossíntese, estamos tentando encontrar formas de captar a energia química excedente da fotossíntese que é liberada pelas raízes da planta e transformá-la em energia elétrica. Sabendo que isso é possível, nos perguntamos, “Como vamos transformar a energia química da planta em energia elétrica?”. Estamos focando nossos esforços para a captação de energia de angiospermas, pois possuem um grande cultivo, por serem plantas alimentícias, que normalmente são produzidas em larga escala. Vimos que as briófitas são as melhores plantas para a realização de tal projeto, pois por terem um porte menor utilizam pouca de sua energia produzida na fotossíntese, sendo assim temos uma maior quantidade de energia para captar.

### 3. Protótipo de produção de energia através das plantas

Em nossas pesquisas, vimos que um grupo de cientistas e designers da Universidade de Cambridge na Inglaterra, descobriram, uma forma de produzir energia por meio da fotossíntese. Para isso, esses pesquisadores utilizaram de musgos. Os quais foram acomodados em uma mesa, onde o sobressalente da fotossíntese, resultante da reação química que seria descartada pela planta é utilizada para a produção de energia elétrica, segundo eles a mesa pode gerar até 520 joules.

**Figura 5:** Protótipos de geração de energia através dos musgos.



**Fonte:** Disponível em <

[http://ciclovivo.com.br/noticia/dispositivo\\_gera\\_energia\\_a\\_partir\\_de\\_musgos/](http://ciclovivo.com.br/noticia/dispositivo_gera_energia_a_partir_de_musgos/)>, acesso em: ago. 2016.

Embasados na pesquisa dos cientistas de Cambridge pensamos em desenvolver um projeto em que fosse possível captar a energia excedente da fotossíntese dos musgos e transformá-la em energia elétrica assim como apresentado na figura 6.

**Figura 6:** Teste com os musgos.



**Fonte:** Próprios autores.

---

Ligaríamos os musgos em série, de forma em que em cada recipiente contendo as plantas possuiriam fios de cobre que entrassem em contato com as rizoides dos musgos, assim ligaríamos cabearios nesses fios e transportaríamos tal energia para o eletrônico que desejássemos.

#### **4. Conclusão**

Concluimos que é possível captar a energia sobressalente da fotossíntese, mas que esse processo não é simples. As nossas metas para a realização do trabalho tem sido atrasadas devido à necessidade por compreender conteúdos mais complexos. Como nosso objetivo é captar energia sobressalente de angiospermas, iniciamos os processos de testes com plantas mais simples, as briófitas. Atualmente estamos cultivando 6 espécimes diferentes de musgos, com 12 vasos diferentes, que serão utilizados nos testes, além disso, desenvolvemos uma forma de cultiva-los entre pequenas laminas de cobre. Considerando que a liberação de energia ocorre pelas raízes, e que o cobre é um excelente condutor, esperamos aperfeiçoar esse processo.

Tal projeto está em fase de desenvolvimento de um protótipo, portanto ainda não temos resultados físicos. Após a execução desse protótipo pretendemos ampliar ele para outros tipos de plantas, focando principalmente nas angiospermas, por serem plantas alimentícias e de fácil plantio.

#### **5. Referências**

FONSECA, A. **Biologia: 2º grau e vestibular**. 18ª Ed. São Paulo: Ática, 1979.

LOPES, S. G. B. C. **Bio: volume 1**. Introdução à biologia e origem da vida, citologia, reprodução e embriologia, histologia. 1ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2002.