



**Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ**  
Coordenadora: Cassia Mônica Sakuragui  
Aluna: Vanesa da Paz Reis da Silva  
Professora orientadora: Maria Margarida  
**Campus Fundão**



Sequencia didática sobre Fotossíntese

## Aula 1

**Objetivo:** Levar o aluno a discutir sobre a fotossíntese nos vegetais.

Tempo estimado: 2 Aulas de 50 Minutos.

- Levantar conhecimentos prévios dos alunos: abordagem oral sobre elementos químicos, células animais e vegetais e ATP. **Objetivo – Coletar informações que servirão de guia para orientar as atividades, o nível de aprofundamento da aula e as intervenções que devem ser realizadas.**
- Perguntas iniciais: De onde vem a energia utilizada por animais e vegetais em seus processos vitais? De onde provém o material necessário para a síntese de substâncias orgânicas em animais e vegetais?
- **Atividade 1:** Abaixo estão uma lista de experimentos pré-estabelecidos sobre a Fotossíntese. Em grupos de 4 a 6 alunos, escolha um deles e monte um relatório com as hipóteses do grupo, resultado e as possíveis conclusões. Ao final, relate sucintamente se o experimento que você escolheu responde as perguntas iniciais da aula. Se a resposta for negativa, esclareça em poucas linhas o motivo da sua escolha e se sua dúvida foi esclarecida.

Lista de experimentos pré- estabelecidos: (ANEXO 2)

- 1) **Cromatografia nas folhas vegetais** (quais os pigmentos existentes nas plantas) → Espera se que com esse experimento o aluno compreenda a importância da clorofila e em qual parte do vegetal ela está localizada.
- 2) **A luz é necessária para a produção de açúcar** → Espera se que com esse experimento o aluno compreenda que é a luz do sol e não os nutrientes do solo que provê a energia para o crescimento vegetal.
- 3) **Qual a influencia das cores e da intensidade de luz na fotossíntese** → Este experimento faz o aluno discutir que comprimentos de ondas o vegetal absorve para realização da fotossíntese e em qual ele se desenvolve melhor.

4) **O gás carbônico é essencial para a produção de açúcar.** → Espera-se que com este experimento o aluno compreenda que o CO<sub>2</sub> é fundamental para a realização da fotossíntese.

5) **A taxa de fotossíntese varia em diferentes tipos de planta?** → A taxa de fotossíntese pode variar dependendo dos tipos de folhas analisadas e diferentes condições.

6) **Clorofila sob luz negra** → O aluno visualiza o fenômeno de fluorescência, onde a clorofila libera Luz e calor nos comprimentos de ondas mais longos que são entre 650nm a 750nm.

## Aula 2

Tempo estimado: 2 tempos de aula de 50 minutos.

**Objetivo: Socializar as conclusões dos experimentos da aula 1; apresentar o histórico da Fotossíntese, mostrando que o descobrimento do processo foi em etapas e muito demorado, e que os cientistas tinham muito pouco conhecimento em química na época; Problematizar os experimentos da atividade 1; Discutir o que os cientistas sabiam e o que se pode concluir na atividade 1; demonstrar que a ciência experimentalista é baseada em erros e acertos.**

- Socializar oralmente o objetivo e o resultado do experimento escolhido na aula anterior;

- Apresentar o Histórico da fotossíntese em Slide (ANEXO1).

- **Atividade 2:** Vocês viram que o conhecimento das etapas da fotossíntese foi gradual e foi preciso mais de 200 anos, até que a curiosidade do homem proporcionasse um completo entendimento acerca deste processo. Acertos e erros fazem parte das ciências experimentais. De fato eram questões difíceis para a época em que a química não havia se desenvolvido. Kawasaki e Bizzo (1999) escreveram um artigo apontando a compreensão dos estudantes sobre fotossíntese e concluíram que muitos alunos, ainda não conseguiram abandonar as ideias equivocadas de muitos desses cientistas, como por exemplo: “plantas crescem a partir de substâncias nutritivas obtidas pelo solo” ou que “plantas seriam capazes de purificar o ar, inclusive curando doenças” e também que “plantas não respiram”. Outros autores, Trazzy e Brasil, com pesquisas mais recentes (2017), também realizaram um trabalho de pesquisa apontando concepções erradas sobre fotossíntese por parte de estudantes, que apoiam as pesquisas de Kawasaki e Bizzo. Então...

Após a aula expositiva sobre o histórico da Fotossíntese você e seu grupo conseguem identificar na lista de experimentos pré- estabelecidos qual deles também foi realizado no passado? Qual? Depois das conclusões dos resultados dos experimentos (socialização), escolha um (não precisa ser o que seu grupo realizou) e escreva uma carta, para algum dos cientistas citados, refutando as hipóteses/ conclusões dele(s). Converse com ele, mencione seus resultados e também suas conclusões, não esqueça de dar ideias como ele poderia ter agido!

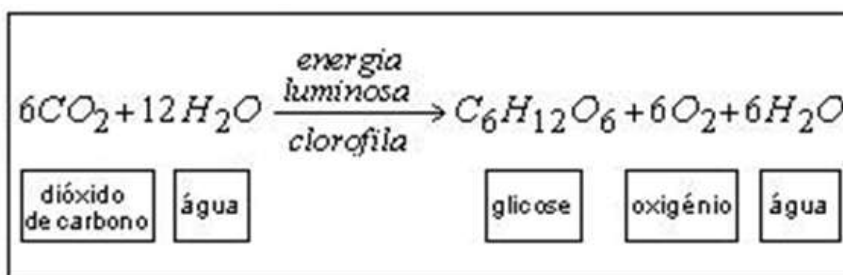
### Aula 3

Tempo estimado: 2 tempos de 50 minutos cada.

**Objetivo:** Apresentar ao aluno um texto para que ele possa consolidar o aprendizado das aulas 1 e 2, possa aprender um novo conceito de fotossíntese diferente do ensino fundamental, possa levantar outras Hipóteses além das experimentadas, e possam desmistificar conceitos errôneos sobre o processo, que ele possa contextualizar o tema para seu dia a dia.

**Leia o texto a seguir:**

- A fotossíntese é um processo químico realizado pelas plantas, algas e certos microrganismos, mediante o qual a energia solar é captada pela clorofila e convertida em energia química na forma de ATP e compostos orgânicos reduzidos, mantendo o equilíbrio entre seres autotróficos e heterotróficos. Ela é base das cadeias alimentares, sendo os animais (heterotróficos) totalmente desse processo para produção de alimentos.



Ao contrário do que muitos acreditam as plantas respiram como os animais, ou seja, usam parte da energia que fabricam para o crescimento da raiz, do caule, das folhas, etc, portanto, Respiração e fotossíntese são processos distintos. Também não é correto dizer que as plantas fazem fotossíntese durante o dia e respira apenas a noite, os dois processos ocorrem de dia e de noite, porém a fase clara da fotossíntese depende do sol. Ainda hoje, acredita-se que devemos preservar as florestas, pois as plantas nos fornece oxigênio, porém a maioria do oxigênio respirável do planeta vem das algas marinhas (cerca de mais de 90%), que são seres autotróficos, e a importância das plantas está mais ligada à preservação da biodiversidade e manutenção das

condições climáticas favoráveis do planeta. Outro equívoco seria pensar que o oxigênio liberado no processo vem do gás carbônico atmosférico, e o mesmo vem da água, como demonstrado pelos cientistas Kamen e Rubem em 1941, que realizaram um experimento com isótopo radioativo. Pesquisas recentes (Trazy e Brasil 2017) apontam que muitos estudantes ainda conservam as ideias de Aristóteles, de um modelo heterotrófico para as plantas, acreditando que elas retiram seus nutrientes prontos do meio ambiente.

Na fotossíntese, as moléculas de gás carbônico e de água são transformadas em açúcares com a utilização da energia luminosa, nos cloroplastos das folhas onde as moléculas de clorofila absorvem bem os comprimentos de onda azul e vermelho e refletem a maior parte da luz verde. Os vegetais fazem isso em duas etapas: A fotoquímica (fase clara) e a química (fase escura). Na primeira, a energia luminosa é absorvida pela clorofila, e armazenada nas moléculas de ATP. Além disso, a luz promove a transformação da água em hidrogênio e oxigênio. O hidrogênio é transportado por  $\text{NADP}^+$  para o estroma do cloroplasto, e o oxigênio será eliminado para a atmosfera. Na segunda etapa, por uma série de reações químicas, mediadas por enzimas, ocorre a síntese de glicídios a partir de  $\text{CO}_2$ , hidrogênios e a energia vêm do ATP da etapa fotoquímica. Os vegetais armazenam o açúcar elaborado no processo em forma de amido, em suas folhas.

A intensidade da fotossíntese é influenciada por fatores abióticos como luz,  $\text{CO}_2$  e temperatura.

As plantas verdes absorvem  $\text{CO}_2$  durante a fotossíntese, mas atualmente tem sido liberada uma quantidade de gás maior que a capacidade de absorção das plantas (poluição atmosférica). O  $\text{CO}_2$  acumulado na atmosfera bloqueia a saída de radiação quente para o espaço e manda de volta esta radiação aquecida, causando o chamado **Efeito Estufa**. O  $\text{CO}_2$ , responsável por cerca de 64% do efeito estufa, diariamente são enviados cerca de 6 mil milhões de toneladas de  $\text{CO}_2$  para a atmosfera. Somente em 2018 foram lançados 37 bilhões de toneladas na atmosfera Mundial. Cientistas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) apontaram em pesquisa que o lançamento de  $\text{CO}_2$  na atmosfera vem crescendo a cada ano em cerca 0,4%.

Eles mediram também a fixação de carbono na floresta de terra firme, próxima de Manaus. Os resultados sugeriram que a floresta estava retirando da atmosfera cerca de 6 quilos de carbono por hectare ao dia, partindo do pressuposto que uma Floresta como a Amazônia tem em torno de 390 milhões de hectares eles chegaram a conclusão que processos Fotossintéticos da Floresta retiram Bilhões de toneladas de  $\text{CO}_2$ , diminuindo as consequências do efeito estufa para o planeta. Portanto, todos os experimentos relacionados sobre a fotossíntese, no decorrer da história foram respondidos, e o questionamento de Aristóteles, também, que era de entender como as plantas influenciam na vida dos animais.

- **Atividade 3** : A partir do que você estudou e investigou nas atividades anteriores:

a) Leiam as frases do texto destacadas, e agora, diferente da atividade 1, que o experimento estava pronto, você e seu grupo irão apresentar uma proposta de um novo experimento que levem a discussão dessas informações científicas que foram destacadas. Qual (is) cientistas descritos na atividade 2 descobriu(AM) sobre a

importância dos cloroplastos, do amido presente nas folhas e que as plantas também respiram? Que experimento eles usaram?