



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA**



**SAÚDE NO PRATO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO A HORTA
COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA**

DANIELA LAZARONI DALPÉRIO MARTINS

Rio de Janeiro

2024

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

A sequência didática possuirá 3 (três) unidades, que será dividida em 2 (dois) tempos de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando assim, 6 (seis) tempos. Na sequência didática serão discutidas e aplicado em sala de aula, inúmeras maneiras de obtenção do alimento, a maneira que as plantas crescem, a transformação através da luz solar em energia química sob a forma de energia, tudo focado na formação de um prato saudável e rico em nutrientes, garantindo uma abordagem gradual e detalhada do processo de produção alimentar, desde a nutrição de nutrientes até o consumo consciente.

Assim o aluno, de forma inconsciente irá dominar a matéria lecionada, focando no ciclo das plantas e na fotossíntese, culminando na criação de um prato saudável, conectando a ciência e a saúde, desde o plantio, até o consumo.

Unidade 1: Como as plantas crescem?

Nessa parte do trabalho, a dinâmica será dividida em 2 (dois) tempos, sendo que no primeiro tempo será realizada uma visita à horta, onde será requisitado aos alunos que observem como as plantas crescem ou se alimentam, assim, após a temática e respectivas anotações será realizada uma breve discussão sobre a fotossíntese.

Já no segundo tempo, serão debatidos assuntos e um mix de perguntas e respostas será proposto sobre as partes das plantas órgãos vegetativos (caule, raiz e folhas) e órgãos reprodutivos (flor, fruto e semente). Nessa parte do trabalho, serão lançadas algumas perguntas disparadoras como: quais são as partes das plantas? Todas as plantas possuem as mesmas estruturas? Em qual estrutura das plantas acontece a fotossíntese?

Assim, após a resolução da dinâmica aplicada nos dois tempos, será anotado no quadro as hipóteses levantadas pelos alunos e será feita uma espécie de mediação, de tal forma que todas as indagações e respostas sejam direcionadas para a hipótese correta.

Unidade 2: Cadeias e Teias energéticas

Nessa unidade o trabalho será dividido em dois tempos, sendo que no primeiro tempo os alunos serão levados até a horta, e eles observarão o que está acontecendo, devendo anotar suas percepções sobre solo, umidade, iluminação, crescimento das mudas, possíveis ataques de predadores, entre outros fatores.

Já no segundo tempo, os alunos deverão levar imagens aleatoriamente de seres vivos (autótrofos e heterótrofos plastificado) para que seja montado uma cadeia alimentar, pautando as relações interespecíficas (relações entre indivíduos de espécies diferentes de predatismo e seus níveis tróficos), entendendo assim as questões de produtores e consumidores. Após, a sala

será dividida em grupos ou aos pares, para que entrelacem várias cadeias alimentares, formando uma teia alimentar, evidenciando ainda que um mesmo organismo pode ocupar diferentes níveis tróficos dependendo da sua relação com o produtor.

Nessa parte do trabalho, serão lançadas algumas perguntas disparadoras como: por que as plantas são chamadas de produtoras e estão na base da cadeia alimentar? Qual a posição do homem na cadeia alimentar?

..... **Unidade 3: Conscientização da alimentação**

Nessa unidade, será solicitado aos alunos que tragam uma lista dos diversos tipos de alimentos que eles consumiram durante a semana e nos finais de semana, para que eles classifiquem e apresentem para a turma. Depois de bastante diálogo pedir para que façam um relatório sobre alimentação saudável.

Nessa parte do trabalho, serão lançadas algumas perguntas disparadoras como: Na horta identificar o que é alimento e o que eles gostam de comer?

PRODUTO: Sequência Didática “Horta na Escola: Educação e Saúde”

A proposta foi confeccionar uma sequência didática em formato de caderno de atividades para o professor usar nas aulas de Biologia do ensino médio, com o intuito de melhorar a aprendizagem nas aulas de botânica, como um recurso didático diferenciado, por ser mais prático e flexível.

A Sequência didática com o tema “Horta na escola: educação e saúde” na qual, além das atividades ligadas à horta, se tratará dos principais questionamentos feitos pelos próprios alunos sobre botânica, ecossistema, biologia e relacioná-los à horta durante as aulas.

Para que o produto seja mais atraente serão utilizadas perguntas investigativas onde os alunos irão responder dando hipóteses, pois através dela adquire um importante papel na construção do conhecimento científico, experimentos para testarem, e imagens, de forma que os participantes deverão resolver os problemas dentro de seus conhecimentos prévio e científico durante a sequência didática.

O trabalho foi realizado para professores do ensino médio, procurando contemplar alguns conteúdos utilizando a metodologia ativa do ensino investigativo nas aulas de biologia de forma flexível, com fonte de informação que propõe um seguimento de atividades e

exercícios para serem aplicadas aos estudantes com o objetivo de estimular e promovê-los como protagonistas de seus conhecimentos, onde irão levantar hipóteses, fazer experimentos, ter rodas de conversas, discutir, interação dos alunos e atividades investigativas.

O docente pode interferir no processo de ensino e aprendizagem, mas deve dar oportunidades para que os alunos tomem uma postura reflexiva e se tornem o sujeito do processo de ensino e aprendizagem. Para ser mais atraente é composto de atividades diferenciadas que convide os estudantes a vencer mais prazerosamente os desafios inerentes a aquisição de novos conhecimentos.

O objetivo é oferecer alternativas para que os professores incentivem os alunos a compreenderem alguns conceitos fundamentais em Biologia e facilite a ligação conceitual aos eventos cotidianos, e que percebam o quanto a ciências biológicas tem sido importante para a humanidade e um grande potencial para novas descobertas e aprendizagens. A expectativa é que os professores possam utilizar essa sequência da melhor maneira possível, de acordo com sua carga horária e seus objetivos de aprendizagem.

As atividades devem levar o aluno a fazer perguntas e formular hipóteses frente aos fatos e possíveis situações problemas durante a execução das atividades, buscando sempre uma abordagem investigativa.

Segundo Praia et al 2002, a hipótese tem um papel de articulação e de diálogo entre as teorias, as observações e as experimentações, servindo de guia à própria investigação, deve ser inserida num processo de verificação em que os fatos observados são determinantes para a sua elaboração. No entanto, na perspectiva contemporânea, a hipótese vem desempenhando um importante papel na construção do conhecimento científico.

Neste momento, a questão da prática científica e a forma que ela nos ajuda e dá ensinamentos para o ensino das ciências pode ser vista como um processo composto de três fases: a criação, validação e incorporação de conhecimentos, que correspondem à geração de hipóteses, aos testes a que a hipótese é sujeita, é indispensável clarear as duas situações – a criação da hipótese científica e a sua validação – para que possam compreender a complexidade das atividades. A hipótese tem um papel de articulação e entre as teorias, as observações e as experimentações, servindo de guia à própria investigação. (PRAIA et. Al, 2002)

Unidade 1: Como as plantas crescem?

- Conteúdo (s) a ser (em) abordado (s):
Fotossíntese.
- Objetivos

Compreender a fotossíntese; reconhecer o alimento vegetal como fonte para obtenção de energia dos seres vivos; compreender a relação entre solo, água e nutrientes; facilitar aos alunos o aprendizado de Botânica, do cultivo de hortaliças, identificando a influência das hortas escolares na aprendizagem dos alunos; identificar os elementos necessários para realização da fotossíntese; reconhecer o processo fotossintético, relacionando-o com os diferentes seres vivos; relacionar a energia luminosa à fotossíntese; estimular o levantamento de hipóteses sobre o assunto.

- **Materiais:**

Horta para visita, caderno de campo, materiais utilizados no experimento em anexo, livro didático, projetor multimídia.

- **Estratégias:**

1 AULA (50 MINUTOS)	
TÍTULO	Como as plantas crescem?
COMPONENTE CURRICULAR	Biologia
ANO DE ESCOLARIDADE	2º ano do Ensino Médio
OBJETIVO GERAL	Trabalhar a relação dos seres vivos com o meio ambiente analisando os processos de obtenção de energia dos seres vivos.
OBJETIVO ESPECÍFICO	Reconhecer respiração aeróbia, anaeróbia, fermentação, fotossíntese e quimiossíntese como processos do metabolismo celular energético identificando a ocorrência de transformações de energia no metabolismo celular.
RECURSOS DIDÁTICOS	Horta para visita, caderno de campo, materiais utilizados no experimento em anexo, livro didático, projetor multimídia.
SUGESTÕES	Pode ser trabalhado a fotossíntese.

No primeiro momento peçam aos alunos que façam o experimento, e dentro de uma semana suas observações e cuidados para que possam fazer observações, formular hipóteses e testar sobre a fotossíntese. Após o experimento daremos continuidade a sequência didática.

EXPERIMENTO: “Testando a Fotossíntese”

Comentário introdutório

A fotossíntese é um processo realizado pelos vegetais, que necessitam de gás carbônico, água e energia solar, produzindo glicose (alimento para o vegetal) e oxigênio (que é liberado

para a atmosfera). A energia solar é absorvida pelos cloroplastos, devido a seu pigmento verde (clorofila), ocorrendo assim uma série de reações químicas.

- **Materiais**

- 2 Caixas de sapato
- Copos plásticos (para o plantio do feijão)
- Terra
- Algodão
- Água (para umedecer o algodão e a terra)
- Grãos de feijão

- **Procedimentos**

1- O professor deverá levantar questões referentes à fotossíntese, explorando algumas situações, como por exemplo:

Quem realiza fotossíntese?

O que é necessário para ocorrer a fotossíntese?

O que esse processo produz?

Qual a importância da fotossíntese?

Se os vegetais realizam a fotossíntese, por que as plantas carnívoras se alimentam de insetos? (os alunos refletirão e citarão suas hipóteses.)

2- Realizar o plantio dos grãos de feijão no algodão e anotar o seu crescimento, sua cor e seu desenvolvimento, desde o plantio até um determinado ponto (1 semana).

3- Após o crescimento do feijão, o professor deve preparar caixas de sapatos e colocar em uns dois copos com o pé de feijão, um plantado na terra e outro plantado no algodão. As caixas deverão ser:

a) uma totalmente fechada;

b) outra totalmente aberta.

Com este experimento, os alunos perceberão as diferenças entre as plantas que recebem a luz solar e as que estão privadas dessa luz. Vale lembrar que a única variação deverá ser a luz; portanto, todas as caixas deverão receber água e estar uma do lado da outra, por exemplo.

4- Após uma semana, os alunos deverão abrir as caixas fechadas e observar os fatos ocorridos. Deverão descrevê-los, citar suas hipóteses e relatá-las em seus cadernos.

EXPERIMENTO COM ESTUDO DIRIGIDO (Material do Aluno)

Atividade 1: Experimento “Testando a Fotossíntese”.

Queridos alunos,

Para realizar a atividade da aula de hoje, vocês deverão trabalhar em grupos de 04 alunos, irão seguir esse roteiro e as orientações dadas pela professora. É importante que vocês realizem cada tarefa e respondam cada questão na ordem em que elas aparecem nesse material. Bom trabalho!

• METODOLOGIA PARA OS ALUNOS

Realizar o plantio dos grãos de feijão no algodão e na terra. O que você acha que vai acontecer?

Faça as anotações de suas hipóteses.

Observem por 7 dias, façam as anotações do crescimento, cor e desenvolvimento, de ambos os plantios (algodão e terra), desde o plantio até um determinado ponto.



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/germinacao.htm>

Qual você acha que é a função dessas duas primeiras etapas para a nossa atividade?



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=YFWRiiQkB0A>

Tente explicar e ou formular uma hipótese de: O que as plantas precisam para a produção de seu próprio alimento?

Após o crescimento do feijão, o professor deve preparar caixas de sapatos e colocar em uns 2 pés de feijão (1 plantado no algodão e 1 plantado na terra). As caixas deverão ser:

- a) uma totalmente fechada;
- b) outra totalmente aberta.

O que você acha que irá acontecer após essas etapas? Por quê?

Desenhe um esquema de como ficou o experimento ao final do tempo necessário para observação dos resultados.

Após uma semana (os 7 dias), os alunos deverão abrir as caixas fechadas e abertas e observar os fatos ocorridos. O que foi possível observar ao final do experimento? Descreva com detalhes o que você pode ver:

Como podemos saber se o que observamos se trata realmente da presença ou ausência de luz? Proponha uma forma como poderíamos nos certificar do nosso resultado.

A seguir, levantar questões referentes ao experimento, explorando algumas situações, como por exemplo:

Quem realiza fotossíntese?

O que é necessário para ocorrer a fotossíntese?

O que esse processo produz?

Qual a importância da fotossíntese?

Se os vegetais realizam a fotossíntese, por que as plantas carnívoras se alimentam de insetos?

Como as plantas crescem?

Como se alimentam?

O fato de as plantas crescerem demanda algum tipo de gasto energético se elas não movimentam?

De onde vem essa energia?

Energia luminosa que é captado pelas plantas pode ser convertida em outra energia? Explique esse processo:

De onde vem a energia utilizada pelos seres vivos em seus processos vitais?

2 AULAS (50 MINUTOS)	
TÍTULO	Como as plantas crescem?
COMPONENTE CURRICULAR	Biologia
ANO DE ESCOLARIDADE	2º ano do Ensino Médio
OBJETIVO GERAL	Trabalhar a relação dos seres vivos com o meio ambiente analisando os processos de obtenção de energia dos seres vivos.
OBJETIVO ESPECÍFICO	Reconhecer respiração aeróbia, anaeróbia, fermentação, fotossíntese e quimiossíntese como processos do metabolismo celular energético identificando a ocorrência de transformações de energia no metabolismo celular.
RECURSOS DIDÁTICOS	Horta para visita, caderno de campo, materiais utilizados no experimento em anexo, livro didático, projetor multimídia.
SUGESTÕES	Pode ser trabalhado a fotossíntese.

No primeiro tempo faremos uma visita à horta cerca de 20 minutos, será disparada a pergunta para que os alunos observem como as plantas crescem ou se alimentam.

Como as plantas crescem?

Peça para os alunos que observem como as plantas crescem? Como se alimentam?

E então eles fazem as anotações no caderno de campo com todas hipóteses e observações que eles tiverem feito a partir do que viram na horta.

Retornam para a sala e faça um mapa conceitual, e logo depois uma breve discussão sobre fotossíntese, onde começa a introduzir sobre a obtenção de energia que é onde as plantas obtém energia através da absorção da luz solar e se transforma em energia química, e que essa energia vai se passando de um ser para outro.

Anotem no quadro as hipóteses levantadas pelos alunos e ir mediando/direcionando as respostas para formularem uma hipótese correta com duração de 30 minutos.

Em seguida monte o experimento abaixo para testar a fotossíntese, você vai gastar cerca de 10 minutos, depois façam as observações e anotações, os alunos irão avaliar durante uma semana o que está acontecendo e na semana seguinte (unidade 2) irão dar continuidade e resolver as atividades propostas (estudo dirigido).

Após as falas e anotações uma breve discussão dialogada sobre fotossíntese durante 30 minutos.

Inicie a discussão fazendo uma roda de conversa e procure saber os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto (processo de fotossíntese). Peça aos alunos que vá ao quadro para registrar suas hipóteses e faça suas intervenções como professor, organize na forma de um mapa conceitual depois apresente a equação básica da fotossíntese.

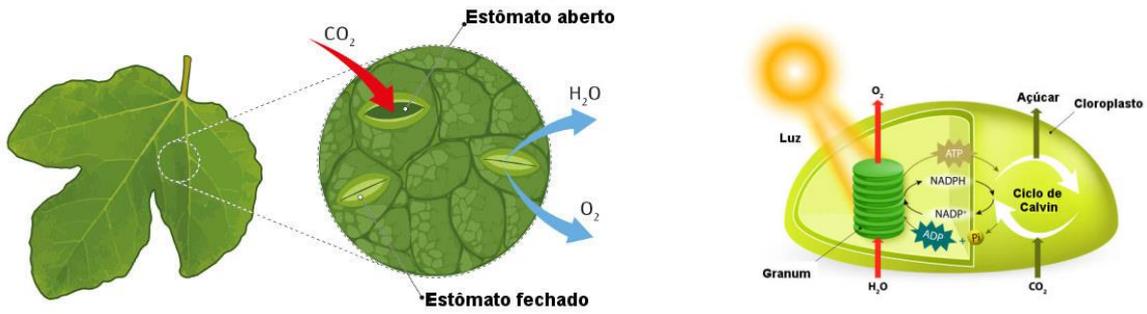


Destaque nessa equação simplificada da fotossíntese que pigmentos como a clorofila, ao absorver a luz do sol, rompe uma série de reações químicas em seres fotossintetizantes. Nessas reações, a luz Solar transforma as moléculas inorgânicas (H_2O e CO_2) em moléculas de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), processo que resulta em dois resíduos: o oxigênio (O_2) e a água (H_2O), o oxigênio vai ser eliminado para a atmosfera, e a água, quando em excesso tem o mesmo destino.

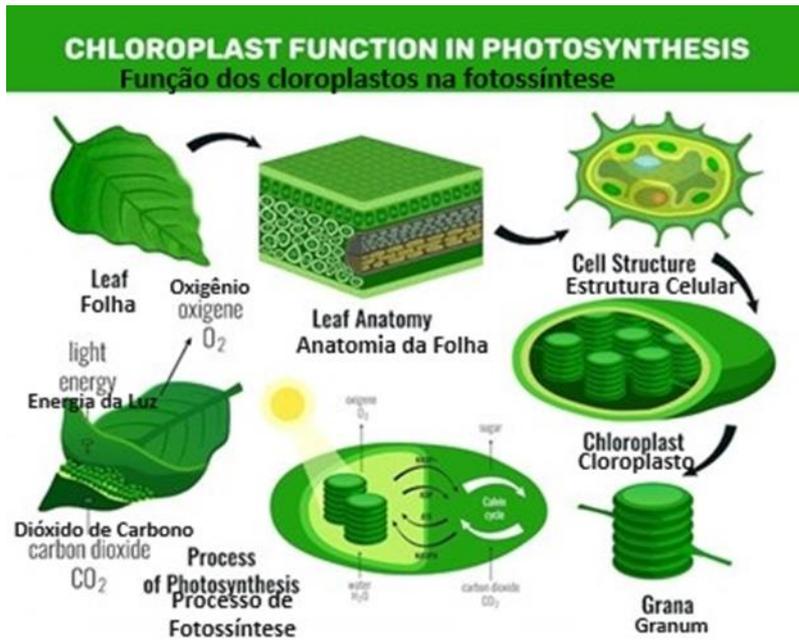
Retifique com os alunos a importância da fotossíntese para a manutenção da grande maioria dos seres vivos do nosso planeta e que os organismos clorofilados (plantas, algas e certas bactérias), isto é, transformam a energia solar em energia química, substâncias que podem ser denominadas como alimentos, pois são consumidas pelos organismos heterotróficos. Além disso ressalte que o O_2 produzido na fotossíntese é um resíduo desse processo metabólico. As reações fotossintéticas têm por função produzir moléculas alimentares (tanto para os animais como para os vegetais) e não produzir o O_2 . O oxigênio é apenas um resíduo eliminado no ambiente.

Expresse sucintamente as duas etapas da fotossíntese: a fase clara (fotoquímica depende da luz) e a fase escura (química - que independe da luz). Explique e caracterize as duas fases e evidencie que na fase clara ocorre a produção de ATP e estas serão utilizadas na fase escura.

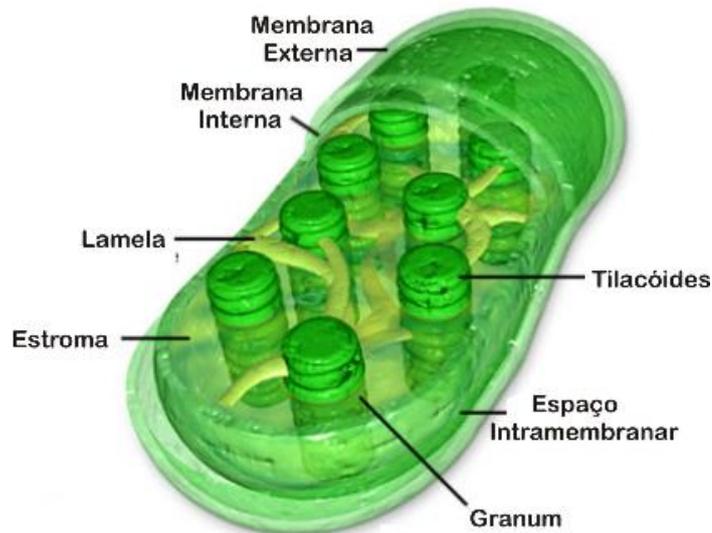
A fase clara, como o nome já indica, é importante que os alunos saibam que ocorre obrigatoriamente na presença de luz, nos tilacóides dos cloroplastos, na presença de clorofila, sendo essa etapa a responsável pela transformação da energia luminosa em energia química sob a forma de ATP. Projete o esquema de um cloroplasto, como este:



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/fotossintese.htm>



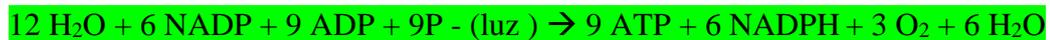
Fonte: https://br.freepik.com/vetores-gratis/cloroplastos-convertendo-energia-luminosa-em-acucar-para-celulas-vegetais-vegetais-fotossintese-esquema-de-elementos-nfografico_6847346.htm#query=fotossintese&position=6&from_view=keyword&track=sph&uuiid=a68c949f-dbce-46a6-8b0f-5a9a9cacaf46



Fonte: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/figuras/bioquimica/cloroplastos2.jpg>

Especifique que além da fase clara, sob a luz do sol também ocorre outra reação chamada fotólise da água, onde quebra a molécula da H₂O, liberando átomos de oxigênio (aproveite para esclarecer que o oxigênio liberado não é originado do CO₂, como se pensou por muito tempo). Portanto, enfatize que essa é uma etapa que: 1- produz e libera oxigênio para atmosfera; 2-produz ATP que será utilizado na fase escura; 3- produz NADPH₂, que será utilizado na fase escura.

Projete esta equação da fase clara e mostre cada um dos produtos obtidos:



Embora a fase escura seja uma etapa da fotossíntese que independe da luz, ressalte que ela depende de substâncias produzidas na fase clara, como citado anteriormente. É importante que os alunos saibam que essa fase também ocorre nos cloroplastos, porém no estroma, que suas reações ocorrem de forma lenta, envolvendo várias enzimas.

Invoque a atenção dos alunos para o fato de que é na fase escura que o carbono das moléculas de CO₂ liga-se a átomos de hidrogênio e oxigênio (com a ajuda do ATP e do NADPH formados na fase clara), formando as moléculas de glicose. Utilize essa equação simplificada da fase escura para mostrar o processo:



Realce o papel dos pigmentos, esses são responsáveis por absorver ondas de luz cuja energia será utilizada nas reações da fase clara da fotossíntese são os chamados fotorreceptores. Os pigmentos ativos da fotossíntese são encontrados no cloroplasto. As clorofilas e as bacterioclorofilas, essas últimas encontradas em certas bactérias, são pigmentos típicos de organismos fotossintetizantes. Atualmente, todos os organismos fotossintetizantes possuem uma mistura de mais de um tipo de pigmento, cada um servindo a uma função específica.

Os pigmentos mais importantes na absorção de luz, que se encontram nas membranas dos tilacóides dos cloroplastos, são as clorofilas, mas os pigmentos acessórios (por exemplo, os carotenóides e as ficobilinas) também são capazes de absorver luz em comprimentos de onda diferentes, por isso são conhecidos como receptores suplementares de luz.

Ao final do segundo tempo, aos 10 minutos finais, falar nas partes das plantas, órgãos vegetativos (caule, raiz e folhas) e órgãos reprodutivos (flor, fruto e semente).

Faça a pergunta disparadora: quais são as partes das plantas? Todas as plantas possuem as mesmas estruturas? Em qual estrutura das plantas acontece a fotossíntese?

Peçam aos alunos que vão até o quadro para anotar suas hipóteses, e o professor vai mediando/direcionando as respostas para formularem uma hipótese correta.

- **Formas de avaliação**

A avaliação será feita através da participação dos alunos nas atividades, mapa conceitual, realização das atividades (formulação de hipóteses), experimento e atividades apresentado pelos alunos de forma individual ou em grupos.

- **Fundamentação teórica:**

Segundo Raven, o papel das plantas como seres produtores de compostos energéticos, assim como outros organismos fotossintetizantes são o meio pelo qual todos os outros seres vivos, obtêm energia, oxigênio e muitos outros materiais necessários à continuidade de sua existência.

As plantas têm estratégias em suas estruturas. A raiz com a função de fixar a planta ao solo e dele retirar a água, o caule dá a sustentação e suporte para as folhas. A água se move da raiz, passa pelo caule e depois pelas folhas, até ser eliminada como vapor d'água. (RAVEN, 2014)

A energia luminosa é absorvida pelo pigmento clorofila, para depois ser utilizada. Os pigmentos absorvem certos comprimentos de onda do violeta, azul e vermelho e reflete o verde, pois são os comprimentos que eles não absorvem. (RAVEN, 2014)

Unidade 2: Cadeias e Teias energéticas

- **Conteúdo (s) a ser (em) abordado (s):**

Fluxo de energia nas cadeias e teia alimentares.

- **Objetivos:**

Reconhecer o significado de teias e cadeias alimentares, reconhecer o processo fotossintético como responsável pela produção de alimentos, conhecer os diferentes níveis tróficos, associar níveis tróficos à disponibilidade de energia, reconhecer o conceito de fluxo de energia, e compreender as interações entre os organismos em ecossistemas por meio do estudo de cadeias alimentares, compreender o conceito de teias alimentares, sua importância nas interações em ecossistemas e como elas diferem das cadeias alimentares, apresentar o conceito de ecossistema e os diferentes tipos de organismos que o compõem, explorar o papel dos produtores com foco na fotossíntese, investigar os diferentes tipos de consumidores e como eles se interagem nas cadeias alimentares, explorar o papel dos decompositores na reciclagem de nutrientes e estimular o levantamento de hipóteses sobre o assunto.

- **Materiais:**

Horta para visita, caderno de campo, celular para registro de fotos, lente de aumento, livro didático, projetor multimídia e atividade extra.

- **Estratégias:**

2 AULAS (50 MINUTOS)	
TÍTULO	Cadeias e Teias Energéticas
COMPONENTE CURRICULAR	Biologia
ANO DE ESCOLARIDADE	2º ano do Ensino Médio
OBJETIVO GERAL	Trabalhar a relação dos seres vivos com o meio ambiente analisando os processos de obtenção de energia dos seres vivos.
OBJETIVO ESPECÍFICO	Reconhecer a importância do fluxo de energia para a vida e a ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesse processo, indicando mecanismos de obtenção, transformação e utilização de energia pelos seres vivos, considerando aspectos biológicos, físicos ou químicos.
RECURSOS DIDÁTICOS	Horta para visita, caderno de campo, celular para registro de fotos, lente de aumento, livro didático, projetor multimídia e atividade extra.
SUGESTÕES	Fluxo de energia nas cadeias e teias alimentares.

Levar os alunos à horta, cerca de 20 minutos e eles irão observar o que está acontecendo e devem anotar suas percepções sobre solo, umidade, iluminação, crescimento das mudas, possíveis ataques de predadores, entre outros fatores. Listar todos os seres vivos que os alunos conseguem observar presentes naquele local incluindo os próprios alunos. Usar uma lente de aumento para observar organismos muito pequenos que não estão muito visíveis. Será que existe algum organismo ou ser vivo que não conseguimos enxergar no ar ou na terra?

Apresente o fenômeno de dependência alimentar presente nos ecossistemas, por cerca de 30 minutos, estimule os alunos a relatarem o que entenderam da visita à horta numa roda de conversa. Registre no quadro as observações (hipóteses) dos alunos e após esse relato, apresente o conceito de ciclo da matéria em um ecossistema, as relações alimentares em cada caso, definindo produtor, consumidores, decompositores com base nas ideias que os alunos trouxeram da horta. Associe que o processo de fotossíntese transforma energia solar em

biomassa no caso dos seres autótrofos. Mantenha o diálogo, estimule os alunos com questões: Os produtores produzem moléculas de glicose pela fotossíntese? Como utilizam essas moléculas? Como produzem os carboidratos, proteínas, lipídios e vitaminas que constituem a estrutura de suas células?

Enquanto os alunos apresentam suas respostas, leve-os através dessas perguntas disparadoras a refletir sobre a respiração celular (produção de ATPs) e que é necessária inclusive aos organismos, por exemplo, será que as plantas respiram? Explique que por meio de diferentes e complexas reações bioquímicas os autótrofos utilizam as moléculas de ATP para produzir substâncias que compõem suas células. Relacione esse fato com a produção de biomassa primária e defina esse conceito. Estimule os alunos a relatarem o que deve acontecer com o alimento que os autótrofos produzem ao serem ingeridos por um organismo heterótrofo. Apresente um esquema de produção primária e redução de biomassa ao longo das cadeias alimentares. Associe esse esquema a outros que apresente o fluxo de energia ao longo das cadeias alimentares e as pirâmides ecológicas.

Em seguida, no segundo tempo, cerca de 30 minutos praticar um exercício: “Quem come quem?” Os alunos montam uma cadeia alimentar com exemplos de seres vivos locais, levar imagens aleatoriamente de seres vivos (autótrofos e heterótrofos plastificado) para eles montarem uma cadeia alimentar, entendendo assim as questões de produtores e consumidores, discutir com eles sobre a importância da conservação e equilíbrio das cadeias alimentares. E depois em grupos ou aos pares, eles irão entrelaçar várias cadeias alimentares, criar uma teia alimentar para esse ecossistema específico, fazer a explicação do que é uma teia alimentar e como ela representa relações alimentares mais complexas, detalhar os diferentes níveis tróficos em uma teia alimentar (produtores, consumidores primários, consumidores secundários, consumidores terciários, decompositores) evidenciando ainda que um mesmo organismo pode ocupar diferentes níveis tróficos dependendo da sua relação com o produtor, e com as setas indicando energia entender como a energia circula ali nas cadeias e teias (na horta).

E os 20 minutos restantes faça perguntas disparadoras como: porque as plantas são chamadas de produtoras e estão na base da cadeia alimentar? Qual a posição do homem na cadeia alimentar? Como transformamos esses alimentos em energia?

- **Fundamentação Teórica**

Seres autotróficos são os capazes de produzir substâncias que servem de alimentos utilizando a energia solar através do processo de fotossíntese, graças a clorofila presente em suas folhas, que as permitem captar a energia solar e transformando em moléculas orgânicas que as nutrem. Seres heterotróficos são os que não conseguem fabricar seu próprio alimento e

dessa forma precisam retirar do meio em que vivem, se alimentando de plantas e outros animais (AMABIS et al., 2016).

O termo cadeia alimentar é usado para se referir à sequência em que alimentam os seres de uma comunidade. Os organismos de uma cadeia alimentar são caracterizados por seu tipo de alimentação como os produtores, consumidores primários, consumidores secundários e assim, constituem os níveis tróficos (AMABIS et al., 2016).

Na cadeia alimentar, a matéria e a energia presentes nos produtores são transferidas, pela via da alimentação, para os consumidores primários, e em seguida para os consumidores secundários e assim por diante. Nessa transferência, apenas uma parte do fluxo de matéria e de energia será transferida para o nível trófico seguinte. (AMABIS et al., 2016).

As teias alimentares estão interconectadas através das populações representando as várias vias que o fluxo de energia pode tomar. Cada organismo pode ocupar uma posição na cadeia alimentar recebendo o nome de nível trófico e é influenciada pela transferência de energia, contando a partir do produtor, até o nível ocupado por cada organismo. Assim, o estudo das teias alimentares relaciona-se com a ecologia das comunidades e de ecossistemas, trazendo consequências na produtividade e fluxo de nutrientes dessas interações (LOPES et al., 2020).

Em muitos livros didáticos há uma tendência em simplificar as cadeias e teias alimentares, a simplificação dessas relações ecológicas trata as interações como lineares, onde o fluxo de energia é passado ao longo da cadeia, dos produtores aos consumidores e decompositores. Compreender a complexidade das relações ecológicas não é algo simples (LOPES et al., 2020).

- **Formas de avaliação**

A avaliação será feita através da participação dos alunos nas atividades, visita a um ecossistema local (a horta) para observar cadeias alimentares na prática. Os alunos podem criar uma apresentação, ensaio ou projeto que demonstre sua compreensão das cadeias alimentares e seu papel nos ecossistemas, ou criar uma representação visual de uma teia alimentar complexa para demonstrar sua compreensão. Discussão sobre a importância da conservação e equilíbrio das teias alimentares para a preservação dos ecossistemas, realização das atividades (formulação de hipóteses), e atividades apresentado pelos alunos de forma individual ou em grupos.

2 AULAS (50 MINUTOS) para as atividades	
TÍTULO	Cadeias e Teias Energéticas
COMPONENTE CURRICULAR	Biologia

ANO DE ESCOLARIDADE	2º ano do Ensino Médio
OBJETIVO GERAL	Trabalhar a relação dos seres vivos com o meio ambiente analisando os processos de obtenção de energia dos seres vivos.
OBJETIVO ESPECÍFICO	Reconhecer a importância do fluxo de energia para a vida e a ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesse processo, indicando mecanismos de obtenção, transformação e utilização de energia pelos seres vivos, considerando aspectos biológicos, físicos ou químicos.
RECURSOS DIDÁTICOS	Horta para visita, caderno de campo, celular para registro de fotos, lente de aumento, livro didático, projetor multimídia e atividade extra.
SUGESTÕES	Fluxo de energia nas cadeias e teias alimentares.

ATIVIDADE AVALIATIVA: FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES

Situação problema a ser apresentada aos alunos no terceiro tempo:

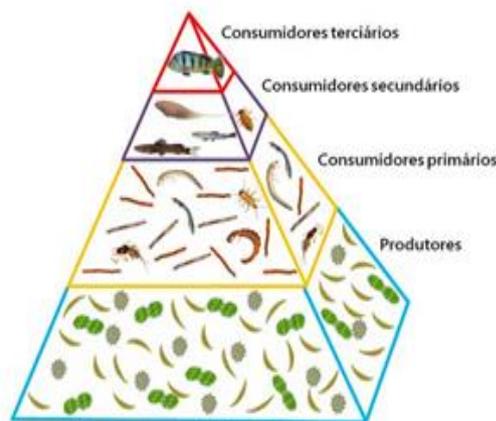
“Em uma região do estado do Rio de Janeiro, na cidade de Porciúncula, no Brasil, mais especificamente em uma horta de uma escola, com o tempo mais seco, começou a surgir gafanhotos em quantidade exagerada formando a chamada “nuvens de gafanhotos”, estes se juntam fazendo migrações atrás de alimentos destruindo plantações. Ao mesmo tempo houve uma redução nas espécies de sapo na região”.

A partir desta situação, será proposto que os alunos levantem hipóteses sobre o que está acontecendo ou pode ter acontecido para ocasionar o aumento da população de gafanhotos. Os alunos irão buscar evidências para formularem suas hipóteses através de pesquisas em fontes confiáveis (internet, celular, livros), estas serão anotadas no quadro para que eles cheguem a uma conclusão com a mediação do professor.



Fonte: <https://www.significados.com.br/cadeia-alimentar/>

No quarto momento os alunos montarão as cadeias alimentares de acordo com a situação problema e com as figuras dos animais que lhes são entregues. A partir daí, serão feitas as perguntas: se “só existissem esses animais, essa cadeia alimentar: (flor → gafanhoto → sapo → cobra → gavião) e se todos os consumidores secundários morressem o que provavelmente aconteceria com os consumidores primários? E o que aconteceria com os consumidores do terceiro nível em diante?



Fonte: <<https://redeglobo.globo.com/globoecologia/noticia/2011/08/insetos-sao-fundamentais-para-ligar-os-elementos-da-cadeia-alimentar.html>>

Os alunos irão buscar evidências para formularem suas hipóteses através de pesquisas em fontes confiáveis (internet, celular, livros), levantar suas hipóteses (falar), estas serão anotadas no quadro para que eles cheguem a uma conclusão em conjunto com a mediação do professor.

Após esse momento podem usar outras figuras para aproveitar a construção de teias alimentares, ou começar a juntar as cadeias e eles verem que as teias surgem a partir da união de cadeias alimentares.

Unidade 3: Prato Saudável

- Conteúdo (s) a ser (em) abordado (s):

A Importância de se alimentar bem.

- Objetivos:

Relacionar a obtenção de energia aos alimentos disponíveis na natureza, distinguir entre alimentos naturais, processados e ultra processados; Estimular hábitos saudáveis de alimentação, para compreender a importância de uma alimentação equilibrada para a saúde; Incentivar o uso da horta como um complemento para a alimentação escolar, estabelecendo relações entre o valor nutritivo dos alimentos cultivados (alimentação X saúde); Conscientizar a comunidade escolar sobre a importância do fornecimento de alimentos de qualidade, e sensibilizar alunos, professores e funcionários, sobre a importância de alimentos naturais para a saúde, meio ambiente e economia.

- Materiais:

Horta para visita, caderno de campo, celular para registro de foto, livro didático, projetor multimídia.

- Estratégias:

2 AULAS (50 MINUTOS)	
TÍTULO	Prato Saudável
COMPONENTE CURRICULAR	Biologia
ANO DE ESCOLARIDADE	2º ano do Ensino Médio
OBJETIVO GERAL	Reconhecer que algumas doenças que atingem a população brasileira estão relacionadas ao ambiente e à qualidade de vida.
OBJETIVO ESPECÍFICO	Estimular hábitos saudáveis de alimentação, para compreender a importância de uma alimentação equilibrada para a saúde;
RECURSOS DIDÁTICOS	Horta para visita, caderno de campo, celular para registro de foto, livro didático, projetor multimídia.

SUGESTÕES	A importância de se alimentar bem.
------------------	------------------------------------

No primeiro tempo pedir aos alunos que façam uma lista dos diversos tipos de alimentos dos quais se alimentaram durante o fim de semana para que possam classificar em natural, processados e ultra processados, cerca de 20 minutos, e apresentar para a turma. Depois falam aqueles que eles mais gostam de comer.

Apresentação pelo professor (a) do conceito de alimentos naturais, processados e ultra processados cerca de 30 minutos.

Análise dos alimentos processados, suas transformações e adições de ingredientes. Definição de alimentos processados e exemplos (pães, queijos, iogurtes, fast food, refrigerantes, salgadinhos).

Pesquisar a razão para o processamento discutindo sobre os benefícios que provavelmente é pela conservação, sabor, praticidade.

Conscientizar sobre os riscos para a saúde desses alimentos devido a excesso de aditivos e conservantes e sua falta de valor nutricional. Compreensão dos alimentos ultra processados e seu alto teor de açúcar, gordura, sódio e aditivos mostrando suas desvantagens.

No segundo tempo, cerca de 10 minutos, discussão em sala de aula sobre a importância dos alimentos na nossa vida e como a indústria alimentícia influenciou nossas escolhas.

Discussão sobre os impactos negativos na saúde, como obesidade, doenças cardíacas e diabetes também com um gasto de 10 minutos.

Levar os alunos à horta para que eles possam identificar os alimentos disponíveis e indicar o que eles gostam de comer, cerca de 15 minutos, explorar através de exemplos, fotos ou figuras, os alimentos naturais, incluindo frutas, vegetais, grãos integrais, carnes magras, suas características, origens e os nutrientes que oferecem, destacando assim os benefícios dos mesmos.

E ao final do segundo tempo, cerca de 15 minutos, elaborar um plano de refeições saudáveis.

Discutir sobre a importância de uma dieta equilibrada e variedade de alimentos naturais, a influência da alimentação na saúde e no desenvolvimento.

Pedir aos alunos para que construa uma tabela com uma dieta sistematizada depois de tudo que eles aprenderam sobre alimentação saudável, contendo o mínimo possível de alimentos processados e ultra processados.

- Fundamentação teórica:

Nos dias atuais, hábitos alimentares passaram por uma grande modificação, devido ao modo de vida da sociedade atual. Houve uma substituição dos alimentos ditos naturais por alimentos industriais, devido ao processo de imposição do consumo pela indústria alimentar (BALEM et al., 2017)

Segundo Balem et al., 2017 o mundo moderno vive uma contradição onde a desnutrição era foco apenas das políticas da saúde, e hoje em dia passa disputar espaço e atenção junto com a obesidade, pois as doenças causadas por obesidade já superam as causadas por desnutrição, devido as pessoas estarem consumindo muitos alimentos ultra processados e ingerem quantidades elevadas de açúcares e gorduras. Com isso pode-se perceber que uma boa alimentação depende da quantidade de alimentos ingeridos e também da qualidade destes.

Os fatores que determinam o consumo de alimentos industrializados e ultra processados pode ser analisado devido a necessidade de se adaptar às novas condições de vida que vivemos hoje, seja, pela falta de tempo, pelo recurso financeiro escasso, ou, até mesmo pelo local disponível para a alimentação (BALEM et al., 2017).

Alguns estudos apontam que o excesso de peso e a obesidade está relacionado a mudanças nos padrões alimentares, destacando o aumento do consumo de produtos e bebidas altamente processados os chamados alimentos ultra processados, além de substituições das refeições por lanches e outros produtos já prontos para o consumo que adquirimos nos mercados. Esses alimentos, costumam apresentar alta densidade energética, açúcares em excesso, gorduras totais e saturadas, sódio e baixo teor de fibras quando comparados aos alimentos naturais ou minimamente processados. Além disso, esses alimentos são hiper palatáveis, não demanda de preparos e são de fácil transporte, facilitando seu consumo. (CAETANO et al., 2017)

As discussões a respeito da alimentação é uma preocupação cada vez maior da população com relação à saúde, onde o natural é associado a maiores possibilidades de segurança alimentar e menos problemas de saúde, já o alimento artificial é tratado como sinônimo de alimento processado e ultra processado, proveniente da grande indústria alimentar (BALEM et al., 2017).

Alimento natural é aquele produto que não foi modificado de forma significativa pela manipulação humana, conservando idêntico ao produto que ainda está no ambiente natural, está associado a alimentos saudáveis, desde que não tenha sido cultivado com o uso de produtos químicos, e que não passaram por processo de industrialização. Já o alimento industrial é caracterizado por um alimento processado que na maioria dos casos não é possível identificar a matéria prima que originou o alimento (BALEM et al., 2017).