

Fotossíntese, cresço melhor no sol ou na sombra? Uma atividade investigativa para o processo de ensino e aprendizagem na educação de jovens e adultos no ensino médio noturno no município de Porto Seguro – BA

Photosynthesis, do I grow better in the sun or in the shade? An investigative activity for the teaching and learning process in evening high school

Andreia Lemes de Bueno
Elisa Mitsuko Aoyama

Resumo: Percebe-se que o ensino tradicional de biologia tem desmotivado o engajamento dos alunos. A fotossíntese é um tema complexo que envolve processos bioquímicos de difícil aprendizagem. Como estratégias de intervenção propõe-se a utilização de atividades investigativas por meio de um problema experimental. Tem a finalidade melhorar o entendimento do processo da fotossíntese e reconhecer a importância da luz nos vegetais. Será utilizado o experimento “Influência da luz sobre a fotossíntese”. Espera-se que os alunos ao participarem do processo de plantio, manutenção, observação e pesquisa possam compreender a importância da fotossíntese no desenvolvimento das plantas e reconhecer a influência da luz nos vegetais. É importante incentivar o engajamento dos alunos para desenvolver reflexões ativas que possa contribuir na construção de uma aprendizagem que tenha mais significado para o aluno. Atividade elaborada para ser trabalhada com os alunos do noturno de turma da educação de jovens e adultos, ensino médio de uma escola pública. É preciso ressignificar, principalmente nos métodos de ensino, para poder dar uma educação de qualidade a esse grupo de pessoas que foram excluídas da escola desde muito jovens e voltam à noite em busca de desenvolvimento pessoal e profissional.

Palavras - chave: Ensino de Botânica; Ensino por investigação; Experimento.

Abstract: It is perceived that the traditional teaching of biology has demotivated the engagement of students. Photosynthesis is a complex subject that involves biochemical processes that are difficult to learn. As intervention strategies the use of investigative activities through an experimental problem is proposed. It aims to improve the understanding of the photosynthesis process and recognize the importance of light in plants. The experiment "Influence of light on photosynthesis" will be used. It is hoped that the students, by participating in the process of planting, maintenance, observation and research, will be able to understand the importance of photosynthesis in plant development and recognize the influence of light on plants. It is important to encourage students' engagement to develop active reflections that may contribute to the construction of a more meaningful learning experience for the student. Activity developed to be worked with students from the first year high school class of a public school. It is necessary to re-signify, especially in teaching methods, to be able to give a quality education to this group of people who were excluded from school from a very young age and return at night in search of personal and professional development.

Key words: Teaching Botany; Teaching through research; Experiment.



Introdução

A fotossíntese é um processo de conversão de energia luminosa em energia química, onde plantas, algas e alguns microrganismos conseguem liberar oxigênio para o meio e obter matéria orgânica e energia como produto final. Esse processo é possível devido absorção de luz solar pelos pigmentos fotossintetizantes, junto ao dióxido de carbono e água (MOREIRA, 2013). No entanto, esse tema é de difícil entendimento; os alunos têm dificuldades em perceber que a assimilação de energia solar pelas plantas está relacionada com estrutura das folhas, uma organela celular e pigmentos. Esse processo é realizado no hialoplasma, local que possui diversas moléculas de clorofila, associadas a uma rede interna de membranas, as quais, são extensões da membrana plasmática e nos eucariontes, esse processo ocorre no interior do cloroplasto (CAVALHEIRO, 2018).

Segundo Kawasaki e Bizzo (2000) os alunos não compreendem que as plantas realizam nutrição autotrófica e que os mesmos possuem conhecimentos superficiais com relação a esse processo, não permitindo assim, uma compreensão do funcionamento desta função vital em plantas. Isso ainda uma realidade neste conteúdo, pois os alunos têm memorizados estes conceitos e usados como uma mera transmissão de conhecimento. Nessa situação, não há reflexão, não há aquisição e nem aprendizagem de novo saber. Diante disso, a construção do conhecimento fica a desejar. Quando se pergunta na sala de aula: O que os alunos entendem por de seres autótrofos, é esperado uma resposta semelhante a essa:” são organismos capazes de produzir seu próprio alimento. Isso acontece porque eles convertem elementos inorgânicos em matéria orgânica. É importante ressaltar que organismos com essa propriedade são capazes de converter luz em energia para produzir alimentos. Desta forma, realizar fotossíntese. Entretanto, a resposta que aparece de forma tímida ainda é essa: “são organismos que fabrica o seu próprio alimento”.

Na elaboração desta atividade foram realizadas pesquisas, nos quais, ficou evidente que a fotossíntese é um tema complexo que envolve processos bioquímicos de difícil aprendizagem, corroborando com os estudos de Menezes



(2014). Segunda a autora, citada anteriormente, a utilização da atividade experimental sobre fotossíntese de caráter investigativo nas aulas de ciências obteve – se bons resultados. Figueiredo, Amaral e Oliveira (2011), também retratam a temática “fotossíntese” usando atividade prática, pois destacam ser um assunto de difícil compreensão entre os alunos, foi realizada atividade prática e investigativa com ramos de elódea (*Elodea* sp.), que os alunos eram instigados a propor soluções para os problemas apresentados e explicar as etapas, e o porquê destas, na atividade.

Percebe-se que a realização de atividade prática, tem facilitado o ensino e a construção do conhecimento, com a utilização de atividades investigativas, permitiu aos discentes assimilar o conteúdo e se sentissem motivados a compreender o processo de fotossíntese e a participar ativamente no processo de construção do conhecimento, de acordo com os autores citados anteriormente.

Várias são colaborações exitosas incluindo o conteúdo de fotossíntese com atividades práticas, inclusive os autores Zômpero e Laburú (2012) trazem em seu estudo, como principal objetivo, a implementação de atividades de investigação na escola pública, sobre o tema fotossíntese. Usou-se o seguinte experimento: deixar uma planta em local iluminado e outra em local escuro para ver o que poderia acontecer. Foram feitas várias intervenções, contudo a atividade investigativa experimental proporcionou o engajamento dos alunos e possibilitou-lhes, elaboração de significados. Bassoli, Ribeiro e Gevegy (2014) juntamente com Cavalheiro (2018), apresentam uma abordagem investigativa para o ensino da fotossíntese com atividade experimental baseada na problematização, exploração dos conhecimentos prévios dos alunos, investigação, elaboração de hipóteses e debate de ideias, que estimulam a pesquisa e o debate de ideias.

Percebe-se que o ensino tradicional de biologia tem desmotivado o engajamento dos alunos (BORGES, 2002). O professor precisa buscar diferentes maneiras de explicar o assunto, porque senão os alunos serão meros expectadores do processo de ensino e aprendizagem. Em razão disso, a



utilização de atividade experimental, de modo geral, desperta o interesse nos alunos, pois foge ao contexto tradicional.

Esta atividade está sendo construída para ser aplicada com os alunos do noturno de turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do ensino médio de uma escola pública, no município de Porto Seguro-Ba. É relevante destacar que os alunos deste turno têm menos tempo para se dedicar aos estudos, pois chegam à escola depois de um dia de trabalho. Diante dessa realidade, geralmente, o público alvo são jovens estudantes, na sua maioria, que estão no turno noturno da escola por necessidade de alcançar o certificado de conclusão do ensino médio.

De acordo com Rodrigues (1995) e Silva (2014), o aluno do noturno busca no espaço escolar, oportunidade de melhorar o seu currículo. Por isso, é preciso pensar mais, principalmente nos métodos de ensino, para poder dar uma educação de qualidade a esse grupo de pessoas que foram excluídas da escola desde muito jovens e voltam à noite em busca de desenvolvimento pessoal e profissional.

O docente que ensina neste turno percebe que há uma diferença marcante entre o turno diurno e noturno. As aulas do noturno são mais curtas, o que impacta diretamente no planejamento, havendo uma pressão do horário escolar. As atividades, na sua grande maioria, devem ser desenvolvidas nesse período, ou seja, durante a aula da disciplina. Entretanto, nas reuniões pedagógicas, muitas vezes não são levados em conta as peculiaridades deste turno, e tanto a direção como o setor pedagógico cobram que os conteúdos a serem desenvolvidos sejam os mesmos dos cursos diurnos, portanto, a forma de trabalhar os conteúdos no noturno deve ser diferente.

A metodologia usada não deve ser apenas voltada para a escolha aleatória de conteúdo, deve ter sentido ao serem selecionados. Importante que a aplicação seja possível em sala de aula, porque nem toda escola tem estrutura e espaço para desenvolver atividades em outros ambientes. Com relação a avaliação, esta deve ser contínua e levar em consideração, por exemplo: técnicas, recursos, interações, atividades em classe e extraclasse. Outro fator relevante é o registro do que ocorre para que estes momentos



pedagógicos não sejam apenas fatos isolados, mas elos que possibilite a construção do conhecimento (TOGNI; CARVALHO, 2007).

Vale lembrar, portanto, que o ensino noturno, onde seus discentes e docentes são colocados em um ambiente em que os compromissos assumidos, em função de possíveis falhas, extrapola a responsabilidade única e exclusiva do professor. Esta modalidade de ensino deve atender às necessidades e expectativas dos alunos do período noturno.

Dessa forma, este trabalho propõe como intervenção, uma atividade prática com abordagem investigativa sobre Fotossíntese para a EJA no ensino médio noturno, enfatizando a melhoria do entendimento do processo da fotossíntese e reconhecendo a importância da luz para os vegetais.

Materiais utilizados

No desenvolvimento desta atividade prática, serão utilizados os seguintes materiais: vasos ou garrafas plásticas (tipo PET), substrato, mudas de plantas, tela de sombreamento, fitas métricas ou régua. Estes materiais serão usados na montagem do experimento "A influência da luz sobre a planta". Sendo que as mudas plantadas ficarão em diferentes condições de luminosidade. Além desses materiais vão ser utilizados celulares e um diário de bordo para registrar as observações realizadas no experimento.

Desenvolvimento

Na primeira aula será trabalhado o conteúdo Fotossíntese, referente ao capítulo 9, do livro didático de Linhares e Gewandsnajder (2016). Haverá uma breve interação do professor com os alunos sobre o tema. Para que os alunos sejam motivados em participar, serão lançados alguns questionamentos como: O que você entende por fotossíntese? Quais os organismos realizam a fotossíntese? As plantas se alimentam como? Que reação química absorve energia luminosa e converte em energia química? As plantas respiram? Qual a importância da fotossíntese para os seres vivos? O sol é importante para a realização da fotossíntese? Quais matérias primas são necessárias para a



realização da fotossíntese? Qual(is) organela(s) celular(res) é (estão) relacionado com a fotossíntese? O professor registrará no quadro as considerações dos alunos. Após esse momento introdutório, será exibido o seguinte vídeo a turma: “Como as plantas produzem alimento para crescer?”, esse vídeo tem 4min04s de duração.

Após este diálogo, os alunos formarão grupos de no máximo 5 alunos e farão uma atividade denominada: Tem Certeza? (anexo 1). Nessa atividade será apresentada afirmações sobre o tema fotossíntese e os alunos vão analisar estas afirmações, como verdadeiras (V), ou falsas (F). Nas afirmativas falsas os alunos terão que explicar porque as afirmações são falsas. Para isso poderão usar como material de pesquisa: o livro didático, o celular com conexão de internet, caso a instituição tenha. Ao terminarem entregarão ao professor para posteriormente socializarem com os colegas o assunto. Se os alunos não conseguirem finalizar a atividade, poderão entregar na próxima aula.

Na segunda aula, haverá uma aula dialógica sobre o tema Fotossíntese e ao final os alunos receberão o seguinte problema: **Por que as plantas precisam de luz?** Os grupos irão formular hipóteses e registrar no caderno. Ao final da aula será passado aos alunos uma lista de materiais (anexo 2), que eles terão que providenciar para a próxima aula, estes materiais serão empregados no plantio das mudas dos temperos para a realização do experimento sobre a fotossíntese.

Na terceira aula, os alunos estarão reunidos em grupo e cada grupo irá receber o roteiro da atividade prática: “Experimento para a observação da influência da luz sobre a planta.” Os alunos terão que montar os vasos, planejar e organizar o experimento. Usando os materiais (garrafa PET, barbante de algodão, mudas de plantas condimentares, terra adubada e tela de sombreamento) e montarão o experimento de modo que cada grupo terá 6 vasos de plantas, sendo 3 colocados em pleno sol e três sombreados, nesse sombreamento será utilizado a tela sombreamento a 80%.

Para este experimento foram selecionados temperos, pois são plantas de porte pequeno a médio porte, tem ciclo de vida rápido e são de fácil cultivo e



requerem pouco espaço. Foram escolhidas as espécies: coentro (*Coriandrum sativum* L.); hortelã-grosso (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng); hortelã-de-folha-miúda (*Mentha × piperita* L.); manjerição e Manjerição-de-folha larga (*Ocimum basilicum* L.); salsa ou cheiro verde (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss.). As plantas serão sorteadas e cada grupo irá plantar apenas uma espécie de tempero, porém cada grupo terá seis vasos de plantas, sendo três vasos colocado em pleno sol e três vasos colocados em local arejado e com cobertura de tela de sombreamento a 80%.

O plantio será realizado durante a aula, após o plantio das mudas; os vasos serão identificados por grupos. Durante os dias seguintes os alunos regarão as plantas e observarão os acontecimentos, anotando todos os detalhes numa planilha. Cada grupo criará a sua planilha de dados e preencherá de acordo com os dados observados. Entretanto há uma sugestão de planilha no anexo 2. É esperado que esta atividade possa ajudar os alunos a compreender a importância que o processo da fotossíntese, desvendando as etapas de captura de energia solar pelas plantas e pode-se obter modos eficientes de produção de alimentos (LOUREIRO, 2004).

A quarta aula será realizada após 15 dias do plantio dos temperos, será necessário esse tempo para que os alunos possam observar o desenvolvimento das plantas e influência da luz sobre as mesmas. Durante esse período os alunos vão medir a altura da planta, contar o número de folhas adultas, as brotações e registrar todas estas observações no diário de bordo, poderão tirar fotos com o celular para uma melhor comparação.

Transcorrido esse período de observação, será realizado um momento de socialização dos conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento da atividade, cada grupo fará a sua apresentação oral, sobre a questão problema: **Por que as plantas precisam de luz?** Todos terão oportunidade de falar. Após a apresentação de cada equipe, estas receberão o questionário que responderam na primeira aula. Cada grupo terá um tempo de aproximadamente 15min para fazer as devidas alterações nas respostas anteriores atividade, logo em seguida será formado um grande círculo na sala para realização de uma rodada de correção coletiva. Nessa correção será



selecionada uma proposição por grupo, e vai percorrendo as equipes até finalizar a última proposição. Na proposição que a resposta for falsa, o grupo deverá explicar porque a resposta é falsa. Finalizando a correção será oportunizado a discussão dos resultados obtidos e a entrega do relatório de cada grupo, onde estará registrado as observações feitas no experimento. A avaliação acontecerá de forma processual no desenvolvimento das aulas, sendo observados os seguintes critérios: engajamento na proposta, participação dos integrantes na construção das atividades; entrega das atividades e participação na socialização dos conhecimentos adquiridos. Abaixo segue a tabela 1, expõe de forma sucinta os 4 momentos necessários para o desenvolvimento da atividade investigativa sobre Fotossíntese.

Tabela 1. Etapas para e execução da atividade investigativa sobre Fotossíntese.

Momento	Título do momento	Aulas	Duração	Desenvolvimento
1	Sensibilização	1	40 minutos	Realizar uma breve interação do tema com os alunos. Serão lançadas algumas questões, que estão descritas abaixo. Depois do diálogo, os alunos formarão grupos e responderão uma atividade (anexo 1) e devolverão ao professor.
2	Questão problema	- 1	40 minutos	Aula dialógica sobre Fotossíntese, contendo a seguinte problemática: "Por que as plantas precisam de luz?".
3	Aula prática	1	40 minutos	Montar os experimentos. Experimento: Influência da luz sobre a planta. Elaboração de tabela (anexo 2).
4	Avaliação	2	80 minutos	Apresentar um relatório, descrevendo as observações levantadas no experimento. Comunicar verbalmente o entendimento adquirido de cada grupo.

Discussão

O presente trabalho tem por finalidade apresentar uma proposta de atividade investigativa para a construção do conhecimento sobre fotossíntese por meio de uma atividade prática, relacionando a importância da intensidade da luz no processo. Essa atividade poderá ser aplicada na EJA no ensino médio, no noturno.



A atividade apresenta uma situação problema que busca incentivar os alunos a interagirem com o material e construir seus conhecimentos por meio de uma situação investigativa. Segundo Carvalho (2013), a problematização é a formação de problemas diferentes do que os alunos estão acostumados a resolver, a fim de oportunizar a construção de novos conhecimentos.

O “experimento para a observação da importância da intensidade da luz em plantas” possibilitará aos alunos a manipulação de material, permitirá fazer observações e registrar os resultados obtidos e divulgar para a turma (ZÔMPERO; LABURÚ, 2012). Os alunos serão incentivados a participar de todas as etapas da investigação, desde levantamento dos conhecimentos prévios, manipulação do material, proposição de hipóteses, pesquisa e elaboração dos resultados. Na construção e aplicação da atividade, espera-se que haja melhor entendimento do conteúdo abordado e o processo de ensino-aprendizagem sobre fotossíntese traga melhor compreensão dos alunos sobre o tema. O objetivo é incentivar o engajamento dos alunos para desenvolver reflexões mais ativas que possam contribuir na construção de uma aprendizagem que tenha mais significado para o aluno.

As aulas com atividades práticas, utilizando materiais tangíveis, incentiva o engajamento os alunos no processo de aprendizagem ativa, especialmente no ensino de ciências e biologia (KRASILCHIK, 2008).

O problema experimental pode fazer com que o aluno, ao entrar em contato com o material, possa se tornar sujeito ativo no processo de aprendizagem (KRASILCHIK, 2008; SANTOS; SOUTO, 2011).

Considerações

As atividades elaboradas serão planejadas refletindo no espaço da escola e na rotina dos alunos. Na unidade escolar que trabalho não há muitos recursos tecnológicos que auxiliam o professor na mediação dos conteúdos científicos aos alunos. A atividade prática será realizada na sala de aula e os vasos das plantas serão colocados na pequena área verde que é disponível, sendo que será colocado um aviso para não mexer porque se trata de um



material de aula prática a ser observado pelos alunos. É essencial que o professor se mantenha como mediador de todo processo e deixe que os alunos sejam os protagonistas.

As atividades com o viés investigativo estão baseadas na proposta de oportunizar diferentes estratégias didáticas que proporcionem envolver os alunos em sua aprendizagem. No desenvolvimento dessas atividades, é possibilitado uma conexão entre os conhecimentos adquiridos e a manutenção da vida possibilitando uma melhor compreensão sobre o processo da Fotossíntese.

O uso do experimento tem como finalidade motivar dos estudantes da EJA ensino médio noturno a participar das aulas, conseguirem compreender a processo da fotossíntese nas plantas e reconhecer a importância da luz nos vegetais. Porém, se o professor, tiver acesso à esta atividade, quiser aplicar para o primeiro ano de ensino médio, não tem problema.

No desenvolvimento das aulas foram propostas várias situações que podem ser modificadas de acordo a estrutura da escola e planejamento do professor. As espécies escolhidas podem ser outras, o período de culminância da atividade pode ser antecipado ou prorrogado.

O modelo do vaso colocado no experimento foi selecionado por ser apropriado para a escola a qual foi pensado a aplicação da atividade. Por exemplo, o barbante terá a função de irrigar as mudas de temperos, finais de semana e feriados, pois a escola que trabalho nestes dias fica fechada e os alunos e professores não tem acesso a unidade escolar. O fundo da garrafa PET, serve para armazenar a água e proteger o ambiente do mosquito da dengue (*Aedes aegypti*).

Referências

ALMEIDA, R. O. Noção de fotossíntese: obstáculos epistemológicos na construção do conceito científico atual e implicações para a educação em ciência. **Candombá - Revista Virtual**, v. 1, n. 1, p. 16-32, 2005.

BACICH, L. & MORAN, J. (Orgs). **Metodologias Ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BASSOLI, F.; RIBEIRO, F.; GEVEGY, R. Atividades práticas investigativas no ensino de ciências: trabalhando a fotossíntese. **Ciência em tela**, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2014.



BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, n.3, p.291-313, 2002.

CAVALHEIRO, F. O. **Fotossíntese**: uma proposta de experimentação investigativa para o ensino fundamental. 57 f. Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso - Curso Superior de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

CARVALHO, A. M. P. de et al. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, v. 164, 2013.

FIGUEIREDO, V. B.; AMARAL, P.; OLIVEIRA, A. L. Fotossíntese e o ensino de Biologia por investigação: uma experiência com alunos do Ensino Médio. **Encontro Regional de Biologia Sul-EREBIO-SUL**, v. 5, p. 2011, 2011.

KAWASAKI, C.S; BIZZO, N. MV. Fotossíntese: um tema para o ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 12, n. 11, p. 24-29, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Edusp. 2008.

LINHARES, S.; GEVANDAZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. 3 ed. São Paulo: Ática. 2016.

LOUREIRO, M. E. Fotossíntese-Parte 3. In: Material didático de apoio à disciplina BVE 270. 2003. Disponível em Acesso em 18.07.2021.

MENEZES, J. T. S. **Uma sequência didática investigativa sobre fotossíntese**: um relato de experiência de um trabalho com alunos do ensino fundamental. Monografia apresentada ao Programa de Pós Graduação da Faculdade de Educação da UFMG como parte exigência para obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação. Belo Horizonte, 2014.

MOREIRA, C. Fotossíntese. **Revista de Ciência Elementar**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2013.

RODRIGUES, E. M. Ensino noturno do 2º grau: o fracasso da escola ou a escola do fracasso. **Educação e Realidade**, v. 20, n.1, jan/jun, 1995.

SERT, M. A; KERN, K. A. P; COELHO, J. S. Experimento para a observação do efeito da deficiência hídrica em plantas. **Arquivos do Mudi**, v. 12, n. 1, p. 38-40, 2008.

TOGNI, A. C; CARVALHO, M. J. S. A escola noturna de ensino médio no Brasil. **Rev Iberoamericana de Educación**, v. 44, p. 61-76, 2007.

ZÔMPERO, A. F; LABURÚ, C. E. Significados de fotossíntese apropriados por alunos do ensino fundamental a partir de uma atividade investigativa mediada



por multimodos de representação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 179-199, 2016.

_____. Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 675-684, 2016.

Anexo 1 – atividade: tem certeza?

1. (V) Todos os organismos são constituídos de células.
2. (V) A fotossíntese é o processo que converte a energia luminosa em energia química para a formação de compostos orgânicos pelos seres fotossintetizantes.
3. (V) A fotossíntese alimenta direta ou indiretamente a maior parte das formas de vida do mundo.
4. (V) A clorofila é o pigmento verde das folhas das plantas.
5. (F) A fotossíntese ocorre em uma organela chamada mitocôndria.
6. (V) A fotossíntese não é um processo único, mas dois processos, cada um com múltiplas etapas. Essas duas fases são conhecidas como fase clara (fotoquímica) e fase escura (bioquímica).
7. (F) Xantofila, o pigmento essencial para promover a fotossíntese.
8. (V) Seres Autótrofos são autoalimentados, eles sustentam a si próprios, produzem suas próprias moléculas orgânicas a partir do CO₂ e de outros materiais inorgânicos obtidos do meio ambiente.
9. (V) Os estômatos são estruturas celulares, presentes na parte inferior das folhas, que têm a função de realizar trocas gasosas entre a planta e o meio ambiente.
10. (F) Quando essas células perdem água, elas murcham e tornam-se frouxas, abrindo o poro estomático.
11. (F) Quando a planta é novinha, sua capacidade fotossintética é alta.
12. (F) Durante a fotossíntese, a planta permite a entrada de O₂ na folha e a liberação do CO₂ para o ambiente.
13. (V) Os estômatos controlam a perda de água através da transpiração e a entrada e saída de oxigênio e gás carbônico.
14. (V) Falta de água, é considerado o principal agente estressor para as plantas, independentemente da cultura.
15. (V) A redução da quantidade de água reduz a fotossíntese das plantas.
16. (V) O cloroplasto é a sede de todas as reações da fotossíntese.

Anexo 2 – roteiro sobre o experimento

Experimento para a observação da influência da luz sobre a planta.

Objetivo: Observar respostas das plantas quando submetidas às condições de pleno sol e sombreamento, relacionar com o seu desenvolvimento da planta e o processo da fotossíntese.

PROCEDIMENTO

Para a realização desse experimento é sugerida a utilização das seguintes espécies:

Coentro (*Coriandrum sativum* L.);

Hortelã-grosso (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng);

Hortelã-de-folha-miúda (*Mentha × piperita* L.)

Manjerição (*Ocimum basilicum* L.);

Manjerição-de-folha larga (*Ocimum basilicum* L.)

Salsa/ cheiro verde (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss.)

As plantas condimentares utilizadas para fazer o experimento podem ser úteis para montar horta na escola.

MATERIAL

18 mudas de plantas envasadas, de cada uma das espécies acima citadas.



- 18 vasos para plantar
- 18 Fundos de garrafa PET
- Água
- Terra adubada
- Barbante
- Tela sombreamento a 80%

METODOLOGIA

Identifique cada vaso com o nome do grupo e da espécie correspondente;
 Separe os vasos em dois grupos: a. Plantas em pleno sol e b. Plantas sombreadas
 Será sorteado para cada grupo uma planta de cada espécie sugerida. Cada grupo terá seis vasos com plantas para observarem, sendo três em pleno sol e três com cobertura de sombrite a 80% e colocado em lugar arejado.
 Monte um quadro com os alunos para que eles anotem os resultados observados, diariamente, durante duas semanas.
 As regas devem ser feitas diretamente no solo. Recomenda-se que as regas sejam realizadas no período da noite.
 Discuta os resultados obtidos em sala. A imagem abaixo foi retirada do seguinte trabalho “Experimento para a observação do efeito da deficiência hídrica em plantas” (SERT, KERN, COELHO, 2008).

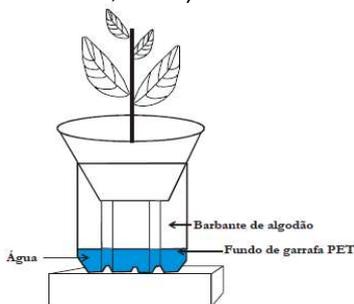


Figura 1. Esquema para montagem do experimento

Fonte: SERT, KERN, COELHO, 2008.

Quadro 1. Etapas do desenvolvimento das plantas

Nome científico planta:				
Nome popular da planta:				
Desenvolvimento				
Plantas em pleno sol				
Dias	Altura da planta	Nº de folhas adultas	Nº de brotações	Foto /desenho da planta
1º				
2º				
3º				
4º				
5º				
6º				
7º				
8º				
9º				
10º				
11º				
12º				
13º				
14º				
15º				

Quadro 2. Etapas do desenvolvimento das plantas



Nome científico da planta:				
Nome popular da planta:				
Desenvolvimento				
Plantas com tela de sombreamento a 80%				
Dias	Altura da planta	Nº de folhas adultas	Nº de brotações	Foto /desenho da planta
1º				
2º				
3º				
4º				
5º				
6º				
7º				
8º				
9º				
10º				
11º				
12º				
13º				
14º				
15º				

Sobre os Autores

Andreia Lemes de Bueno

andreiatalhosricaldi@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7182-8188>

Bacharel em Ciências Biológicas - Modalidade Médica pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (1994), com experiência na área de Ciências Biológicas, com ênfase em Biologia Geral e Laboratório de Patologia Clínica. Tenho Complementação em Licenciatura Plena em Biologia e Complementação para Licenciatura em Química. Especialista em Metodologia do Ensino de Biologia e Química. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia-PROFBIO. Tenho interesse pela área de ensino, com ênfase em Ecologia e Educação Ambiental.

Elisa Mitsuko Aoyama

elisaoyama@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0000-0002-3131-2782>

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Taubaté(1995), especialização em Ecologia pela Universidade de Taubaté(1999), mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho(2002), doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente pelo Instituto de Botânica(2010) e curso-tecnico-profissionalizante pelo Colégio Técnico de Tremembé(1990). Atualmente é Revisor de periódico da Hoehnea (São Paulo), Professor Adjunto I da Universidade Federal do Espírito Santo, Revisor de periódico da Magistra, Revisor de periódico da



Rama : Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Revisor de periódico da Revista Biociências (Taubaté), Revisor de periódico da Natureza On Line (Espírito Santo), Revisor de periódico da Revista de Biologia Neotropical, Revisor de periódico da Ciência Rural (UFSM. Impresso) e Membro de corpo editorial da Health and Bioscience. Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Morfologia Vegetal. Atuando principalmente nos seguintes temas: Bromeliaceae, germinação, anatomia foliar, produção, aclimatação.

