



ATIVIDADE 3

CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS EM SOLOS COM POUCA ÁGUA

Aplicar o conhecimento em um novo contexto

Nathália Helena Azevedo,

Adriana Maria Zanforlin Martini e Daniela Lopes Scarpa

COMO CITAR:

AZEVEDO, N.H.; MARTINI, A.M.Z.; OLIVEIRA, A.A.; SCARPA, D.L.; PETROBRAS:USP, IB, LabTrop/Bioln (org.). Ecologia na restinga: uma sequência didática argumentativa. 1ed. São Paulo: Edição dos autores, Janeiro de 2014. 140p.

3.1. APLICAR O CONHECIMENTO EM UM NOVO CONTEXTO

Esta atividade tem como objetivo principal aplicar os conhecimentos adquiridos na *Atividade 2* em um novo contexto. Para isso, os alunos precisam (i) coletar dados com base nos resultados de um experimento; (ii) construir explicações a partir das observações, (iii) escolher evidências para sustentar uma afirmação, (iv) aplicar o conhecimento prévio a um novo contexto e (v) avaliar uma hipótese a partir de novos dados.

Inicialmente propõe-se que seja realizado um experimento simples que permite visualizar as principais diferenças entre três tipos de solo, dando destaque para a permeabilidade em relação à água em cada um deles. Em seguida, os alunos precisam retomar o conhecimento referente ao transporte de água nas plantas para responder como as plantas que vivem em solos arenosos lidam com a baixa capacidade de retenção de água nesse tipo de solo. Os principais conceitos trabalhados são: capacidade de retenção da água pelo solo e estratégias das plantas.

Recomenda-se que as duas primeiras questões sejam realizadas em grupo, entretanto, para formular o que é pedido no terceiro item da atividade, é recomendado que o aluno tenha tempo para formular sua explicação individualmente ou em duplas e só depois disso o professor prossiga com a atividade.



3.2. CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS EM SOLOS COM POUCA ÁGUA

A quantidade de água presente no solo é uma característica importante para os seres vivos que dependem do solo para sobreviver, como as plantas. A capacidade de retenção de água no solo influencia diretamente o modo de vida dos vegetais, pois a água é indispensável a todas as funções vitais. Por esse motivo as plantas precisam de grande disponibilidade de água e precisam reduzir possíveis perdas. Sabendo disso, com o auxílio do professor, monte o experimento a seguir.

EXPERIMENTO

MATERIAIS

- três garrafas plásticas (tipo PET)
- tesoura
- copo com água
- papel filtro (coador de café de papel)
- fita adesiva
- relógio
- quantidades iguais de areia, terra vegetal e argila
- lupa de mão

Instruções: (1) Pegue uma pequena quantidade de cada um dos substratos e observe-os com a lupa de mão (etapa 1 da Figura 3.1). (2) Retire as tampas das garrafas plásticas. (3) Com a tesoura, corte a parte superior das garrafas (etapa 2 da Figura 3.1). (4) Corte um pedaço do papel filtro e prenda-o com a fita adesiva na boca da garrafa, pelo lado externo. (5) Encaixe a parte cortada de acordo com a etapa 3 da Figura 3.1. (6) Coloque em cada garrafa aproximadamente 200 gramas de um tipo de substrato. (7) Adicione ao mesmo tempo 200 ml de água em todas as garrafas e observe por 10 minutos (etapa 4 da Figura 3.1).

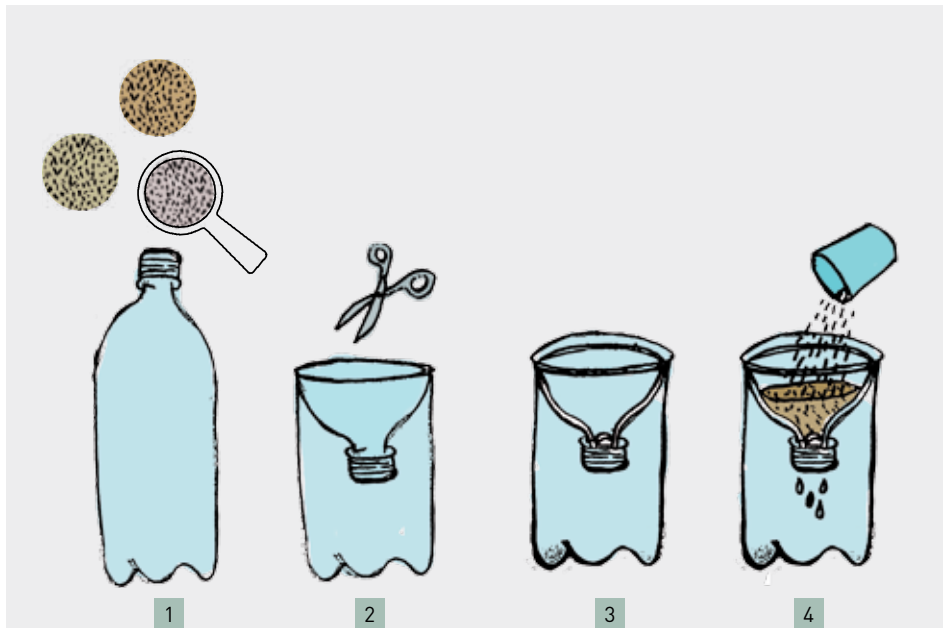








Figura 3.1. Esquema das etapas do experimento.

1. Descreva o que você observou ao término do experimento.
2. Formule uma explicação para o que você observou.
3. Sabendo da importância da água para os vegetais e considerando que as plantas possuem órgãos especializados em diferentes etapas do transporte da água, formule uma hipótese que explique como as plantas conseguem sobreviver em solos arenosos, considerando o fato observado na atividade prática.

4. Analise a tabela a seguir:

Tabela 1. Características gerais das plantas e sua relação com os tipos de solo.

	Solo arenoso	Solo argiloso
Raiz	(A)  Raiz com pouca profundidade e muito ramificada	(B)  Raiz com profundidade média e pouco ramificada
Tamanho da planta	(C)  Plantas de pequeno porte	(D)  Plantas de grande porte
Folhas	(E)  Folhas grossas e com camada protetora	(F)  Folhas finas e sem camada protetora

Em geral, as plantas apresentam características associadas aos ambientes em que elas vivem. A tabela anterior apresenta algumas dessas características. Com base nela, forneça uma explicação para as plantas de cada um dos solos mencionados apresentarem essas características. Justifique destacando quais características estão relacionadas com: (i) a *redução da perda de água*, (ii) *otimização da absorção de água* e (iii) *otimização do transporte de água*.

(A)

(B)

(C)

(D)

(E)

(F)

5. Considerando as características de raiz e folhas e de tamanho da planta, fornecidas anteriormente, reavalie a hipótese que você forneceu na questão três.

6. Pensando nos órgãos vegetais e no transporte de água, quais as diferenças que você espera observar em plantas que habitam uma floresta (solo mais argiloso) quando comparadas com as que vivem na beira da praia (solo arenoso)? Justifique.



3.3. O QUE É ESPERADO COM A IMPLEMENTAÇÃO DA ATIVIDADE

O experimento utilizado nessa atividade foi baseado no experimento disponibilizado na página da Experimentoteca da USP de São Carlos (ver link nos materiais complementares). O objetivo principal desse experimento é demonstrar as diferenças de permeabilidade, capacidade de retenção de água e porosidade dos três tipos de substrato (que podem ser adquiridos em lojas de jardinagem e produtos agropecuários). Durante a montagem do experimento o professor pode estimular os alunos a observarem as diferenças visuais e táteis entre eles, incluindo coloração, textura e consistência. Espera-se que os alunos relatem na primeira questão que a parte inferior da garrafa que continha areia apresentou maior quantidade de água comparada com as demais e que a garrafa com argila apresentou menor quantidade. Alguns alunos podem também relatar que na areia a água começou a escorrer mais rapidamente que nos outros substratos. Ao propor uma explicação para o que foi observado, os alunos poderão responder que “na areia é mais fácil da água passar”, entretanto, o professor deve esclarecer que é preciso explicar o porquê desse fato.

80

O experimento permite visualizar algumas características (coloração, consistência, textura) dos solos e deve-se destacar que elas são importantes, pois permitem a comparação e a consequente classificação entre eles. Alguns conceitos importantes são trabalhados com esse experimento e é preciso que eles fiquem claros, devido às implicações para as questões seguintes. A porosidade é uma característica relacionada à proporção de espaços ocupados pelo ar em relação ao volume total do solo; essa característica influencia diretamente a circulação de água no solo. A facilidade com que a água circula através do solo é denominada permeabilidade; essa é uma característica relacionada com o tamanho e arranjo das partículas do solo (Figura 3.2 do material complementar) e, conseqüentemente, com a porosidade. A permeabilidade é uma característica oposta à capacidade de retenção de água nos substratos.

Nesse contexto, os alunos deveriam incluir em suas respostas à segunda questão a ideia de que na areia há mais “espaços vazios” facilitando a passagem da água e que, em contrapartida, na argila a água

infiltra com dificuldade, pois seus poros são pequenos. A observação cuidadosa dos substratos com uma lupa de mão auxiliará a chegar a essa conclusão. A terra vegetal fica encharcada e apenas o excedente escorre. Para comprovar isso, ao final da aula os alunos podem verificar quais substratos ainda estão úmidos.

Para responder à terceira questão os alunos precisam lembrar dos conhecimentos adquiridos anteriormente, trabalhados na *Atividade 2*, que aborda o papel de cada órgão vegetal e o mecanismo de transporte através do corpo da planta. É preciso que fique claro que a alta permeabilidade do solo (ou baixa capacidade de retenção de água) representa um problema em potencial para plantas que vivem sobre solos arenosos, uma vez que a água passa rapidamente pelo solo e portanto fica disponível por pouco tempo, e que por esse motivo somente as plantas com determinadas características são capazes de sobreviver nesses solos. O texto introdutório da atividade e o enunciado da questão são dicas de que o aluno precisa relacionar os diferentes órgãos vegetais com as estratégias e adaptações das plantas para lidar com a baixa quantidade de água disponível nos solos arenosos.

Na quarta questão são fornecidas algumas opções para que o aluno possa reavaliar a resposta dada na questão anterior e ao justificar suas escolhas ele deverá pensar no papel que cada órgão desempenha no corpo vegetal com relação à absorção, à retenção e ao transporte de água. Quanto às informações contidas na tabela, deve-se considerar que: (i) algumas plantas de solos arenosos têm raízes pouco profundas e que ocupam grandes áreas na superfície, como uma estratégia que as permite captar rapidamente uma maior quantidade de água durante e logo após uma chuva; (ii) espécies que crescem em solos argilosos apresentam raízes de profundidade mediana e algumas ramificações, dado que nesses solos a água fica retida em diferentes profundidades do solo. Além disso, como não há necessidade de captar a água logo na superfície, uma raiz mais profunda representa uma vantagem à medida que ela assume também um papel mais importante de fixação; (iii) plantas menores tendem a ter menor necessidade hídrica pois possuem menos biomassa viva dependente de água e, além disso, a diminuição do tamanho do caule aumenta a velocidade de transporte de água para as folhas; (iv) para diminuir a perda de água por transpiração algumas espécies possuem características foliares como a presença de uma camada prote-

tora, que pode ser uma cutícula ou uma camada de células mais espessa, a presença de ceras impermeáveis ou pelos em suas superfícies.

A quinta questão é uma autoavaliação para o aluno, entretanto o professor pode mediar uma discussão entre os alunos para que eles avaliem as hipóteses que foram formuladas pela turma. Para responder à sexta questão o aluno precisa retomar o que foi discutido anteriormente e associar essas informações ao fato de que o solo do interior das florestas é diferente do solo da borda da praia, resultando em diferenças quanto às características das plantas em cada um dos ambientes. O professor poderá usar a imagem 3.3 do “Material complementar” para mostrar aos alunos as diferenças entre as plantas do interior das florestas de Restinga e das bordas das praias.

82

É importante que o professor esclareça que existem outras características relacionadas ao transporte e otimização de uso da água (como a presença de espinhos em plantas de deserto) e que as características surgiram tanto em ambientes com excesso quanto em ambientes com deficiência de água. Se o professor pretender usar o termo “adaptação” para falar dessas características deve tomar muito cuidado para não passar aos alunos a ideia direcional de que as plantas evoluíram “para” lidar com a perda de água. Essa ideia errônea passa aos alunos a impressão de que os organismos são capazes de decidir quais características são selecionadas. Portanto, essa forma de usar o termo adaptação deve ser evitada. Através do processo de seleção natural acredita-se que algumas características de certas plantas representaram vantagens em termos de sobrevivência e reprodução nesse tipo de ambiente, durante muito tempo, e essas características tornaram-se cada vez mais comuns. Por outro lado, as plantas que não possuíam essas características foram sendo eliminadas desse tipo de ambiente. Caso o professor deseje relembrar os conceitos de adaptação e seleção natural brevemente está indicado um livro no *material de apoio*.

MATERIAL COMPLEMENTAR

- A. É recomendada a leitura cuidadosa do capítulo “Restinga e Ecologia” na Parte I deste livro, para esclarecimentos quanto às características específicas do ambiente de Restinga e de sua vegetação.
- B. A facilidade com que a água circula através do solo é denominada permeabilidade; essa é uma característica relacionada com o tamanho e arranjo das partículas do solo e, conseqüentemente, com a porosidade (Figura 3.2). A permeabilidade é uma característica oposta à capacidade de retenção de água nos substratos.

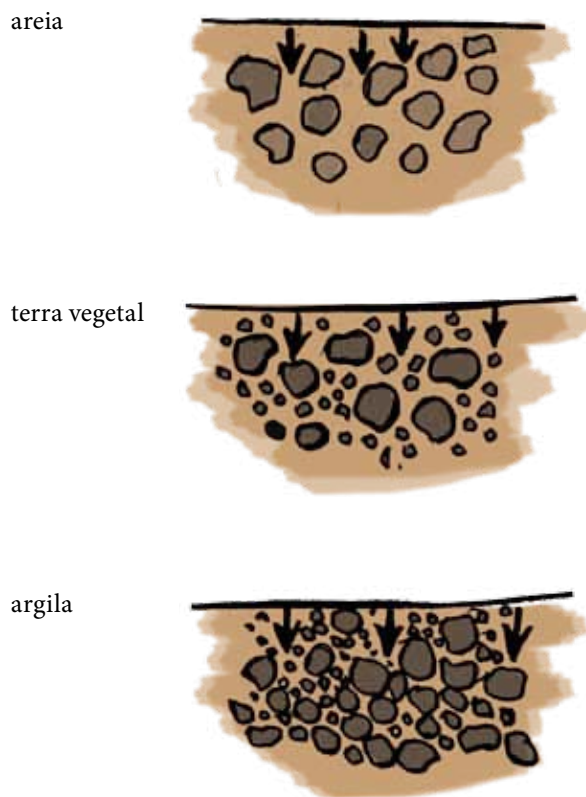


Figura 3.2. Diferença de permeabilidade em solos com diferentes arranjos e tamanhos de partículas. As setas indicam os espaços por onde a água pode passar.





© Nathalia Helena Azevedo

Figura 3.3. Vegetação (A) da borda da praia e (B) do interior de uma floresta de Restinga.

MATERIAL DE APOIO PARA O PROFESSOR



LIVROS

Para relembrar características dos tecidos foliares, estrutura e desenvolvimento de caules e raízes:

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. [Capítulos 1 e 2]

RAVEN, P. H. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. [Capítulos 23, 24 e 25]

Características dos solos e dicas de trabalhos de campo e coletas:

LEMOS, R. C., SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996.

86

Para relembrar os tópicos importantes da teoria da evolução e suas implicações para a compreensão da Biologia:

EL HANI, C.; MEYER, D. **Evolução: o sentido da Biologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.



Apostila de Botânica do Programa Pró Universitário. Elaborada por professores da USP: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=pru&cod=_botanica> Acesso em: 20 dez. 2013.

Programa Educ@r, do CDCC da USP de São Carlos. Texto produzido pelo Departamento de Solos da UFPR: <<http://educar.sc.usp.br/ciencias/recursos/solo.html>> Acesso em: 20 dez. 2013.

Experimento de campo para trabalhar a permeabilidade do solo <<http://www.uesb.br/eventos/ebg/anais/3f.pdf>> Acesso em: 20 dez. 2013.

Experimentoteca da Universidade Federal do Paraná, que contém diversas experiências para auxiliar no ensino de solos. O experimento utilizado nessa atividade foi baseado em uma atividade do material da UFPR, embora a atividade de análise proposta aqui tenha outro objetivo:

<http://www.escola.agrarias.ufpr.br/index_arquivos/experimentoteca.htm> Acesso em: 20 dez. 2013.

Atlas de Anatomia Vegetal. Material desenvolvido pelo Departamento de Botânica da USP <<http://atlasveg.ib.usp.br/focara.html>> Acesso em: 20 dez. 2013.

87



Documentário Kingdom of Plants 3D (“Reino das Plantas 3D”) produzido pela BBC, 2012, aborda diferentes aspectos relacionados ao reino vegetal, incluindo peculiaridades de algumas espécies. O vídeo, que pode ser encontrado em sites como o youtube, pode ser utilizado para enriquecer uma discussão quando os alunos já estiverem familiarizados com o tema trabalhado nessa atividade.