

TRANSPIRAÇÃO DE PLANTAS COMO PRÁTICA DE BIOLOGIA NO ENSINO REMOTO

Tiago Barbosa Melo¹, Victor Gabriel Saraiva Brandão¹, Wallison Feitosa Gama¹, Vagner Alves dos Santos² Misleine Andrade F. Peel

¹Estudante do Curso Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio – IFTO. e-mail: victorbrandao@estudante.ifto.edu.br, wallison.gama@estudante.ifto.edu.br, tiago.melo2@estudante.ifto.edu.br.

²Professor(a) do Curso Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio – IFTO. e-mail: vagner.santos@ifto.edu.br, misleine.peel@ifto.edu.br

Resumo: A pandemia da COVID-19 trouxe consigo múltiplos desafios para a sociedade. Afetando diversas esferas da sociedade, sendo a educação uma delas. É público que a educação mudou do presencial para o ensino remoto durante esta crise sanitária. Circunstância que criou dificuldades na produção de aulas práticas. Tendo isso em vista, o presente trabalho busca demonstrar, a partir de um experimento, que há a possibilidade de produção de aulas práticas de biologia no ensino remoto. Experimento, este, feito em casa a fim de observar a transpiração de três diferentes espécies de plantas, usamos o método qualitativo, com observação e estudo de caso, relatamos, assim, a experiência, montou-se uma mini-estufa como forma de observar o processo de transpiração. Nesta experimentação foi constatado aumento da umidade dentro das sacolas durante o experimento, por meio da observação de surgimento de gotas no mesmo; outro resultado foi que diferentes espécies de plantas liberaram diferentes quantidades de água mesmo sob condições semelhantes. A observação desse processo promoveu melhor assimilação do conteúdo. Contribuindo para que conseguíssemos relacionar tal fenômeno com a formação de chuvas, umidade atmosférica, o bem-estar humano e até a economia, e além disso, ajudando a compreender a importância das plantas e os malefícios causados pelo desmatamento. Ao fim do experimento é nítido o ganho intelectual durante todo o processo. Com isso, fica claro que práticas de biologia podem ser feitas no ensino remoto, auxiliando na compreensão e fixação dos conteúdos.

Palavras-chave: aprendizagem, experimento, evapotranspiração, prática de biologia em casa

1 INTRODUÇÃO

Por consequência da pandemia da COVID-19 iniciada por volta de março de 2020, o mundo encontra-se, ainda, em grave crise sanitária. Por conta desses episódios, ocorreram diversas mudanças na sociedade hodierna, devido não só apenas aos anseios e consequências diretas do vírus, mas também, por resultância dos protocolos seguidos a fim de diminuir a propagação do vírus, como por exemplo, as medidas de distanciamento social. Medidas que afetaram o plano social, ambiental, profissional, sanitário, econômico e educacional de toda a sociedade, a fim de protegê-la de um inimigo microscópico (SILVA et al., 2020) e (ARRUDA, 2020).

Pondo nossos olhos na esfera da educação, percebemos neste íterim, que o ensino passou do presencial ao virtual. Essa nova forma de ensino foi autorizada pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura), e por consequência, mudou a vida de milhões de estudantes, professores e agentes educacionais. Trazendo consigo múltiplos desafios para todos os envolvidos diretamente ou indiretamente na educação (COSTA E NASCIMENTO, 2020). O ensino remoto tornou-se a escolha mais viável de se ministrar aulas, pois garante a segurança dos profissionais de ensino e dos próprios alunos. Percebemos que nesse processo os sujeitos envolvidos no acontecimento do ensino e da aprendizagem foram negativamente afetados, pois a interação entre os indivíduos não foi possível do modo que vivenciávamos. Como consequência foi-se apresentado um nível de rendimento abaixo do que se tinha em momentos de ensino presencial (SILVEIRA, 2012).

Diversas disciplinas fazem uso de atividades práticas a fim de ampliar o conhecimento do aluno, e não obstante a isso, também demonstra como os fenômenos ensinados nas aulas ocorrem na

vida real. Com isso, o discente aprende um conhecimento científico, e além disso, desenvolve a habilidade de relacionar seu conhecimento com a sua realidade. Embora todos estes benefícios, houve uma certa dificuldade de se exercer as aulas práticas na pandemia. Um exemplo disso é a disciplina de biologia, que teve que excluir os momentos de práticas em laboratório. Restando somente a possibilidade de execução de atividades práticas por parte de cada discente em suas residências. A prática de forma individual apresenta duas principais dificuldades: o fato de que o estudante fica sem a supervisão de um professor, resultando assim, em complicações na hora de exercer a atividade prática, e também, a falta de materiais e instrumentos adequados para a execução da prática. (ANDRADE E MASSABNI, 2011)

Práticas em laboratórios tiveram que ser deixadas de lado. Todavia, isto não é limitante para que todas as aulas práticas não ocorram, como é o caso da atividade prática que apresentaremos, a transpiração foliar, prática simples, que não exige materiais complicados, e capaz de ser feita por qualquer pessoa. Com base nisso, podemos ressaltar que o ensino prático pode sim, ser ainda realizado. Com certas limitações, é claro, mas, por outro lado, totalmente capaz de explicar os importantes fenômenos da natureza.

1.1 Transpiração foliar

Para evitar excesso de água em seu interior, ou para se adequar ao meio em que vive, as plantas se adaptaram, criando estruturas que são capazes de liberar água na forma de vapor para a atmosfera. Esse processo é conhecido como transpiração foliar, que é um fenômeno comum no reino vegetal. Por meio de estruturas denominadas estômatos, que ficam principalmente na parte abaxial das folhas, as plantas controlam a perda de água para a atmosfera na forma de vapor. Durante o processo de fotossíntese, as plantas abrem seus estômatos para fixar CO₂, perdendo assim água, ou seja, quando a planta está produzindo seu próprio alimento, ela acaba perdendo inevitavelmente água. E como uma forma de fixar mais CO₂, mantendo controlado a perda de água, as plantas acabaram desenvolvendo os estômatos (GENTIL, 2010).

Segundo a teoria de Dixon, a transpiração, aliada com a capilaridade, promove uma força contrária a da gravidade, fazendo com que a seiva bruta (água e sais minerais) sejam puxados para cima, nutrindo assim toda a planta. Essa teoria aborda que, quando transpiram, as células da folha diminuem o potencial hídrico da água, sendo assim, as moléculas de água são deslocadas pelo xilema para as células da folha, criando assim um processo de difusão, na qual a água sai do local em que está em maior quantidade, e desloca-se para o local que está com menor quantidade. Desse processo todo, origina-se o movimento da água sair do solo, adentrar a planta pela raiz, deslocar-se pela estrutura da planta, para enfim, chegar na folha, e finalmente ser liberada (CORREIA, 2014).

Fatores como a luz, a quantidade de água no meio, e a quantidade de CO₂, influenciam na abertura estomática. Em plantas que vivem em regiões secas, por exemplo, esses estômatos tendem a ficarem mais fechados, pois devido a escassez de água, a planta não pode perder muita água para o meio (informação verbal)¹.

A transpiração promove variados benefícios à própria planta, e não só obstante a isso, também é benéfico ao ecossistema e clima regional. A liberação de água gasosa das plantas nas floresta ganham supremacia quanto a sua importância no clima global, pois devido o processo de transpiração, são capazes de enviar grandes quantidades de água na forma de vapor para o meio ambiente, influenciando na umidade, e nas temperaturas regionais. A floresta amazônica é o principal exemplo disso, pois o processo de transpiração, no caso da Amazônia, tem um papel muito importante na formação de chuvas. O vapor de água proveniente do oceano atlântico, juntamente com o vapor de água derivado da transpiração das plantas, na Amazônia, promovem as chuvas. Por meio dos ventos alísios, a floresta amazônica envia parte de sua umidade para regiões como o sudeste, o sul, e o centro oeste do Brasil. Dados indicam que 56% da umidade da Amazônia sai por meio dos rios da região, e os outros 44% vão para outras regiões na forma de vapor d'água. Estima-se que cada árvore de grande porte da Amazônia evapore 300 litros de água por dia, e a floresta amazônica no total libera cerca de 20 bilhões de litros de água todo dia (CAMPOS E HIGUCHI, 2009).

Uma das formas mais baratas, e mais sustentáveis de se manter o clima do meio ambiente, é evitar o desmatamento, pois, as árvores retiram grandes quantidades de gases nocivos ao meio ambiente que estão presentes na atmosfera, e ainda evaporam grandes quantidade de água, ajudando assim no controle do clima.

Diante de tal fenômeno tão importante e significativo para a manutenção da vida no planeta, e para o equilíbrio climático do globo, este trabalho tem como objetivo compreender o processo de transpiração através de experimentos práticos de biologia.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como um relato de experiência, e a prática de biologia se enquadra na metodologia qualitativa, usaremos a observação e uma perspectiva de estudo de casos, o estudo de casos é uma ferramenta de pesquisa exploratória ou descritiva; de acordo com Yin (2005, p. 32): “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Em razão das consequências da atual pandemia da COVID-19, o ensino remoto tornou-se a metodologia de ensino mais viável e segura, por isso, aulas práticas tornaram-se inviáveis de serem feitas na instituição escolar, por conta disto, a seguinte experiência foi realizada nas casas dos estudantes participantes da pesquisa.

A prática foi conduzida no município de Araguaína - TO, região de clima tropical, por discentes do curso de Biotecnologia Integrado com Ensino Médio do segundo ano do IFTO campus Araguaína, no mês de outubro de 2021. Foram utilizadas três plantas de espécies distintas, sendo estas:

mandioca (*M. esculenta*), mamoeiro (*C. papaya*) e rosa-do-deserto (*A. obesum*). Todas sob luminosidade a sol pleno, no qual o experimento permaneceu montado por 48 horas, tempo suficiente para observar a transpiração e não prejudicar a planta.

Para a visualização do processo de transpiração destas plantas, foram empregadas sacolas plásticas transparentes e linhas. Manipulando-os de modo a criar uma mini-estufa ao redor de um dos galhos da planta, inserindo o galho e suas folhas dentro da sacola plástica, e logo após, fixando e fechando a extremidade aberta da sacola com linha sobre o galho.

Nos dias de execução do experimento as condições climáticas segundo o website The Weather Channel foram: dia 24: 32°/22°C, parcialmente nublado; dia 25: 33°/23°C, parcialmente nublado; dia 26: 32°/22°C, dia chuvoso (THE WEATHER CHANNEL, 2021, s.p.).

Ao fim das 48h, as plantas foram fotografadas, e logo após retirada as sacolas e linhas das plantas; subsequentemente foram medidos a quantidade de água acumulada dentro dos sacos plásticos com o auxílio de copo medidor de 10 ml, no qual será apresentado nos resultados a seguir.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ensino remoto trouxe grandes dificuldades e desafios na realização das práticas em virtude do isolamento social, mas o ensino não pode parar. Desta forma buscamos realizar um experimento biológico em nossas próprias residências, como forma de complementação das aulas remotas de biologia, a fim compreender o processo de transpiração e sua importância para o meio ambiente.

As plantas através do seu processo de transpiração manda para atmosfera grande quantidade de água na forma de vapor, no qual pode ser observado no experimento (figura 1), em que mostra a gotícula de água que acumularam no saco durante o experimento. foi realizada a mensuração da quantidade de água coletada pelo processo de transpiração das 3 diferentes espécies de plantas. A planta de mandioca (*M. esculenta*) produziu aproximadamente 10 ml de água, do mamoeiro (*C. papaya*) foram obtidos aproximadamente 5 ml e da rosa-do-deserto (*A. obesum*) foram coletados aproximadamente 4 ml de água por um período de dois dias de observação. A diferença na quantidade de água produzida pode estar relacionada a diversos fatores, como a idade da planta e das folhas, o tamanho da área foliar, a quantidade de água no solo, dentre outras.

Figura 1 - A- Planta do mamão experimento de transpiração. B- planta da mandioca. C-planta da rosa do deserto.



Fonte: Autores.

Visualmente foi constatado que já no primeiro dia do experimento os sacos plásticos apresentavam uma considerável umidade. Observamos que mesmo as plantas não tendo sido regadas durante as 48 horas do experimento, 1 dia antes de se iniciar a prática o solo e substrato em que as plantas estavam foi molhado. O solo em que estavam o mamoeiro e a planta de mandioca é de caráter argiloso, e como é mostrado por MORAES (2020) no site da Agropos, esse tipo de solo tem uma grande capacidade de reter água, e o substrato orgânico em que estava a rosa-do-deserto também apresenta essa característica como é apresentado por NIETSCHE, ALMEIDA, MENDES (2021) em seu livro. Com base nessas informações, podemos inferir que as plantas ainda apresentavam uma disponibilidade de água suficiente para realizar o processo de transpiração.

Podemos analisar que a quantidade de água coletada da planta de mandioca é consideravelmente maior que as demais espécies de planta utilizadas no experimento. Essa constatação pode ter ocorrido devido às plantas de mandioca apresentarem um profundo sistema radicular, o que as confere a capacidade de buscar água até 2 metros de profundidade do solo, explicando assim o fato desta planta ter transpirado mais água (EMBRAPA, 2017).

Com o nosso experimento foi possível observar que em um pequeno espaço de tempo uma planta manda para atmosfera grande quantidade de vapor de água pelo processo de evapotranspiração contribuindo assim para o ciclo da água na natureza. O Instituto água sustentável (2020) relata em seu site que o processo de transpiração vegetal é de extrema importância para diversos aspectos da vida no nosso planeta, em proporções maiores como na floresta amazônica, a quantidade de vegetação que realiza essa ação diária permite o acontecimento dos chamados “rios voadores”. Esse fenômeno tem uma enorme implicação nos regimes de chuva tanto do Brasil, como em países vizinhos, a partir dele massas enormes de vapor de água são devolvidas a atmosfera sendo levadas por grandes fluxos aéreos para extensas áreas da América do Sul.

Foi possível observar que as plantas transpirando influenciam na formação das chuvas, e que sua retirada pode gerar alterações nas mudanças climáticas do planeta, como Relata (BUTLER, 2013) que desmatamento de grandes áreas de vegetação implicam na seca de outras regiões, no caso da Amazônia, o impacto ocorre em um grande território, como na região sul do Brasil onde temos importantes áreas agrícolas que necessitam em grande parte do regime de chuvas proporcionada pela transpiração dessa floresta para sua subsistência, assim as plantas têm uma grande influência na estabilidade da agricultura no nosso país.

Outro elemento em que as florestas interferem é na qualidade do ar para a população, o seu fornecimento de umidade é muito significativo para a vida no planeta, e sem ela, além de problemas no clima e no ciclo da água, a falta de umidade induz uma maior propensão da população de apresentarem doenças respiratórias como rinite, sinusite, bronquite ou alergias. O nosso bem-estar é influenciado pelo conforto térmico por meio da temperatura, umidade, vento, pressão atmosférica e iluminação, e muitos desses fatores estão relacionados com o processo de transpiração de plantas para estarem em condições favoráveis aos seres vivos (SETTE E RIBEIRO, 2011). Com isso, vemos que o desmatamento por provocar a redução do processo de evapotranspiração das vegetações, implica em fatores não só climáticos, mas econômicos e sociais.

Durante o desenvolvimento do trabalho conseguimos ter uma grande efetividade em face às dificuldades enfrentadas no ensino remoto, ao longo da prática feita em casa pôde-se ser observado o aumento progressivo da umidade causada pela transpiração das plantas, por meio da constatação visual de gotas de água formadas dentro do saco plástico, o que auxiliou na compreensão do processo. A possibilidade de observar na prática o que aprendemos no papel contribuiu bastante para a assimilação do nosso conhecimento, nos dando espaço para analisar e interpretar os dados que obtivemos e inferir que diferentes características conferem a cada planta uma diferente capacidade de realizar esse processo fisiológico sob condições semelhantes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho aumentou o conhecimento sobre a transpiração foliar, sendo os objetivos alcançados com sucesso. A metodologia utilizada foi o suficiente para compreender o processo de transpiração da planta, e as referências utilizadas ajudaram na compreensão do que é a transpiração.

Com esse trabalho podemos ver que a transpiração realmente acontece, e ainda podemos compreender como o processo de transpiração vegetal é tão importante para que a vida na terra continue, pois contribui tanto para saúde humana, quanto para o ecossistema.

Percebemos que atividades experimentais, no ensino remoto, são difíceis de fazer sem a orientação de um professor, mas ainda sim, é possível a ajuda por intermédio da tecnologia. Concluímos então que, é possível ter experimentação no ensino remoto.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; Massabni, V. G.; O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES PRÁTICAS NA ESCOLA: UM DESAFIO PARA OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS. *Ciência & Educação, Campinas*, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ARRUDA, E. P. (2020). **EDUCAÇÃO REMOTA EMERGENCIAL: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19.** *EmRede - Revista De Educação a Distância*, 7(1), 257-275. Recuperado de <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/621>

BUTLER, Rhert A. **Desmatamento da Amazônia pode provocar diminuição de chuvas na América do Sul.** Mongabay, 2013. Disponível em < <https://brasil.mongabay.com/2013/02/desmatamento-da-amazonia-pode-provocar-diminuicao-de-chuvas-na-america-do-sul/> >. Acesso em 05 Nov. 2021

CAMPOS, M.; HIGUCHI, F.; **A floresta amazônica e seu papel nas mudanças climáticas.** Manaus, 2009.

CORREIA, S. (2014), *Revista de Ciência Elementar*, 2(01):0036

COSTA, A. E. R.; Nascimento, A. W. R. **OS DESAFIOS DO ENSINO REMOTO EM TEMPOS DE PANDEMIA NO BRASIL** Maceió, Editora Realize, 2020.

GENTIL, M. S. **Transpiração e eficiência do uso da água em árvores clonais de *Eucalyptus* aos 4 anos em áreas com e sem irrigação em Eunápolis, Bahia.** Piracicaba, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

Mandioca é uma das culturas que melhor se adaptam às mudanças climáticas. Embrapa, 2017. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23751313/mandioca-e-uma-das-culturas-que-melhor-se-adaptam-as-mudancas-climaticas> > Acesso em 05 Nov. 2021

MORAES, Michelly. **Solo Argiloso: Descubra como aumentar a produtividade.** Agropos, 2020. Disponível em: < <https://agropos.com.br/solo-argiloso/> > Acesso em 05 Nov. 2021

MOREIRA, M. E. S. et al. **Metodologias e tecnologias para educação em tempos de pandemia COVID-19.** São Paulo, Brazilian journal of health Review, 2020.

NIETSCHKE, S; ALMEIDA, E. F. A.; MENDES, R. B. **Cultivo e manejo da Rosa-do-deserto.** 1 edição. São José dos Pinhais: Editora Brazilian Journals, 2021

RIOS VOADORES: o que são e como acontecem. Instituto Água Sustentável, 2020. Disponível em < <https://www.aguasustentavel.org.br/conteudo/blog/90-rios-voadores-o-que-sao-e-como-acontecem> >. Acesso em 05 Nov. 2021

SETTE, Denise M.; RIBEIRO, Helena. **Interações entre o clima, o tempo e a saúde humana.** *Interfacehs*, [s.l.], Volume 6, Nº2, p. 37, p.51. Agosto, 2011

SILVA, A. B. et al. **Pandemia da Covid-19: reflexões sobre a sociedade e o planeta.** Curitiba: Equipe técnica da Escola Superior do MPPR, 2020.

SILVEIRA, C. A. B. **EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E A EVASÃO: ESTUDO DE CASO DA REALIDADE NO POLO UAB DE FRANCA**. 2012. 3 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Especialização em Educação Continuada e a Distância da UnB, São Carlos, 2012.

THE WEATHER CHANNEL. **Monthly Weather - Araguaína, Tocantins, Brazil**. Disponível em: <https://weather.com/weather/monthly/1/1d47303716edbde51799b4133fcada0ade3febd9d12681e4f6a0aab6985852f4> . Acesso em 27 out. 2021.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman. 2005.