

Relato de Experiência: Aplicando uma Sequência Didática Investigativa sobre micorrizas e sua importância com estudantes do Ensino Médio.

Mariana Xavier dos Santos ¹
José Ivyrson de Paula ²
Tarcila Correia de Lima Nadia ³

RESUMO

A presente intervenção foi realizada em uma escola Pública Estadual, no Município do Cabo de Santo Agostinho – Pernambuco no segundo semestre do ano de 2021. O público-alvo foram os estudantes do segundo ano do Ensino Médio. Após análises e observações, foi possível perceber que os estudantes da referida turma demonstraram pouco conhecimento acerca das associações existentes entre plantas e outros organismos vivos, em especial as micorrizas. Logo, uma intervenção com este conteúdo fez-se necessária. Uma outra observação importante a ser levantada é a de que os livros didáticos usados pelos estudantes e aprovados pelo Programa Nacional do Livro e Material Didático - PNLD trazem poucas informações sobre o assunto, contribuindo ainda mais para o pouco conhecimento do tema pelos alunos. Assim, essa intervenção propôs a aplicação de uma sequência didática investigativa baseada na importância das micorrizas fazendo uso de plataformas de comunicação digital, a saber: *meet*, *padlet*, *mentimeter* e *mindmeister*. Além da utilização de aplicativos por parte dos alunos que construíram produtos, animações e infográfico, para apresentar os conhecimentos, protagonismo, interação e habilidades fortalecidos, durante o trabalho realizado. O uso de ferramentas variadas foi observado pelos discentes como algo positivo e que contribuiu substancialmente em seus engajamentos e melhor aproveitaram o tempo pedagógico.

Palavras-chave: Arbusculares, Fungos, Investigação, Plataforma digital, Sequência Didática.

INTRODUÇÃO

A etimologia da palavra micorriza, segundo dicionário online Priberam (grego *múkes*, -*etos*, fungo + grego *rhíza*, -*ês*, raiz) significa que biologicamente existe uma relação entre fungo e as raízes das plantas. Estas relações são simbióticas do tipo mutualísticas, onde os fungos absorvem nutrientes provenientes das plantas e estas recebem benefícios em troca (REECE et al, 2015). Como também define o dicionário online Michaelis, “a micorriza é uma associação simbiótica do micélio de algumas espécies de fungo com raízes ou outras estruturas de plantas floríferas.

¹ Mestranda do Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Biologia – ProfBio da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE/CAV, mariana.xsantos22@gmail.com;

² Mestrando do Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Biologia – ProfBio da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE/CAV, ivyrson.bio@gmail.com;

³ Professora orientadora: Doutora em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, tarcila.nadia@ufpe.br.

Os micélios fúngicos ajudam a planta a absorver minerais e, em troca, absorvem compostos energéticos produzidos pela planta”.

Berbara, Souza e Fonseca (2015), relatam em seus trabalhos que o surgimento das plantas terrestres ocorreu entre 460 e 500 milhões de anos e que a divisão que contém os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) já se encontravam no planeta há 600 milhões de anos. “A simbiose com plantas superiores já está perfeitamente registrada em fósseis do Ordoviciano, há 450 milhões de anos” (apud REDECKER et al., 2000a). Ou seja, nos fornece indícios de que essa relação existe desde o início da colonização das plantas em ambientes terrestres.

Ainda segundo Berbara, Souza e Fonseca (2015), os FMA causam impactos positivos nas plantas, como: fornecimento de nutrientes, influência na diversidade e abundância e nos processos relacionados à estabilidade de ecossistemas, ao participar do ciclo do carbono e agregação do solo. Estas descobertas demonstram a importância das micorrizas.

Contudo, mesmo sendo este um tema muito importante, não é muito abordado nos livros didáticos da educação básica no ensino médio. Em um estudo realizado por Rosa e Santos (2019), os autores avaliaram nove coleções de livros para o ensino médio e concluíram que em seis destas coleções há pouca abordagem sobre as relações ecológicas estabelecidas entre vegetais e fungos, bem como sua importância.

Além do pouco conteúdo sobre o tema nos livros didáticos, os professores ainda enfrentam uma outra dificuldade. Para compreender a relação micorriza faz-se necessário conhecer não só os vegetais, mas também os fungos. Os alunos conhecem pouco sobre fungos e o que sabem relacionam com as patologias por eles causadas. Silva (2019), relata que os estudantes têm uma visão distorcida da importância ecológica dos fungos e que para eles é mais importante preservar plantas e animais.

Tendo em vista o exposto acima ser uma realidade de muitos estudantes, esta intervenção teve por objetivo promover o conhecimento sobre a interação entre plantas e fungos, perceber as importâncias dessas associações e reconhecer as características morfológicas das micorrizas.

METODOLOGIA

A presente intervenção é de natureza qualitativa e foi realizada em escola Pública Estadual no Município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco. O público-alvo foram os estudantes do segundo ano do Ensino Médio. O trabalho foi desenvolvido de maneira híbrida, majoritariamente online.

Para atingir os objetivos desta intervenção fez-se uso de uma Sequência Didática Investigativa - SDI (quadro 1) realizada em sete aulas. Estas foram realizadas de modo síncrono, presencial ou online pelo *Google meet* e assíncrono. Nos momentos assíncronos os estudantes encontram-se virtualmente em grupo pelo aplicativo de *whatsapp* ou *Google meet*.

Quadro 1 - Sequência didática Investigativa - SDI

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA - SDI		
Profa.: Mariana Xavier dos Santos	Turma: 2ºano Ensino médio	Duração: 7 aulas
Área do conhecimento: Ciências da Natureza	Componente curricular: Biologia	
Unidade temática: Plantas	Objeto de conhecimento: Estudo e importâncias das associações Micorrizas.	
<p>Competências e habilidades:</p> <p>Representação e comunicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo. • Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto entre outras). <p>Investigação e compreensão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia. • Utilizar noções e conceitos da Biologia em novas situações de aprendizado. <p>Contextualização sócio-cultural:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente. <p>PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO) Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias / Conhecimentos de Biologia</p>		
<p>Aula 1- Apresentação</p> <p>Atividade 1 - Apresentação da proposta do projeto e inscrição dos estudantes interessados em participar.</p> <p>Aula 2 - Despertando o interesse</p> <p>Atividade 1 - Leitura e análise dos textos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plantas se comunicam e 'brigam' usando 'internet de fungos' 2. As plantas também têm internet 		

Aula 3 - O que são micorrizas? Sua importância?

Atividade 1 - Construção de uma nuvem de ideias usando plataforma *mentimeter*.

Atividade 2 - Aula expositiva dialogada

Aula 4 e 5 - E se as micorrizas não existissem?

Atividade 1 - Levantamento de hipóteses

Atividade 2 - levantamento bibliográfico

Aula 6 - Discutindo mais um pouco

Atividade 1 - discussão e conclusão.

Atividade 2 - Produção de um mapa mental em grupo.

Aula 7 - Sistematização

Atividade 1 - Será escolhida pelos alunos.

Recursos: Textos, celular ou computador, quadro branco.

Ferramentas: <https://pt-br.padlet.com/>

<https://www.mentimeter.com/>

<https://www.mindmeister.com/pt/>

Avaliação: Contínua através das aulas, produções durante a intervenção e na sistematização.

Fonte: Elaboração pessoal

Na primeira aula foi apresentada a ementa do projeto de intervenção e por não ser obrigatório participar, os estudantes interessados tiveram um tempo para decidir e em caso de querer participar, se inscrever.

Na segunda aula, pela plataforma *Google meet*, com a intenção de despertar o interesse dos alunos pela temática, dois textos foram apresentados, lidos em grande grupo e analisados posteriormente.

Em momento assíncrono os alunos foram questionados sobre o que são micorrizas e sua importância. Eles pesquisaram e responderam em grupo, apresentando suas respostas nas aulas seguintes.

Nas aulas três e quatro, em momento síncrono virtual pela plataforma do *google meet*, construiu-se uma nuvem de ideias usando as plataformas *mentimeter* e *padlet* utilizando-se das respostas que os alunos trouxeram da atividade anterior. Posteriormente discutiu-se todos os conhecimentos construídos até o momento, o que auxiliou na percepção do que os estudantes compreenderam dos conteúdos.

Nas aulas cinco e seis, síncrona e online, houve aula expositiva dialogada sobre as características morfológicas das micorrizas e os estudantes foram instigados por uma provocação a partir da pergunta investigativa: E se as micorrizas não existissem? Para esse momento os estudantes construíram em conjunto um mapa mental com suas hipóteses através de uma plataforma *mindmeister*.

Em momento assíncrono, os estudantes pesquisaram, levantaram hipóteses, fizeram pesquisas bibliográficas para tentar corroborar ou refutar suas hipóteses. E a partir dos resultados construíram seus produtos.

Na aula sete, pela plataforma *google meet*, os estudantes apresentaram o resultado de suas pesquisas, sistematizando seus conhecimentos construídos durante esta intervenção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início da aplicação da SDI, percebeu-se que os estudantes possuíam algum conhecimento sobre fungos, como características gerais, algumas patologias e alguns fungos utilizados na alimentação. Porém, a maioria, não conhecia os demais benefícios deles. Quanto ao conhecimento sobre micorrizas muito pouco se sabia ou nada. O que, infelizmente, é comum no ensino médio por haver pouca abordagem dessa temática nos livros didáticos e em sala de aula (BOAS e MOREIRA, 2012).

Os textos provocativos que iniciaram a sequência didática, despertaram o interesse e curiosidades dos estudantes por abordar tema intrigante e linguagem que faz parte do cotidiano deles. Assim, no decorrer da intervenção eles foram adquirindo maior intimidade com o conteúdo e, aos poucos, um melhor vocabulário científico.

A utilização de ferramentas variadas também foi vista pelos estudantes como algo positivo e que os ajudaram a demonstrar o que aprenderam. Além de possibilitar maior interação entre eles nesses momentos. Segundo Moram (2018), metodologias desta natureza coloca o estudante como protagonista, líder e autorresponsável por suas decisões.



Para responder a última interpelação, fazendo uso de pesquisas bibliográficas, os discentes investigaram, baseando-se em suas próprias hipóteses, como seria o desenvolvimento das plantas sem as micorrizas. Deste modo, corroborando com Berbara, Souza e Fonseca (2015), concluíram que a relação simbiótica entre as plantas e os fungos micorrizos é muito importante e necessária para o bom desenvolvimento vegetativo.

Por fim, ainda fazendo uso de seu protagonismo, os estudantes escolheram dividir-se em grupos, decidiram a melhor maneira de produzir materiais pedagógicos de divulgação de suas pesquisas e aprendizados e construíram esse material. Eles confeccionaram animações e infográfico com uso de aplicativos digitais. Posteriormente, fizeram a apresentação de seus produtos para os demais estudantes por meio de aula síncrona online por meio da plataforma *Google meet*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhar em sala de aula conteúdo tão pouco explorado no Ensino Médio e em seus livros didáticos foi desafiador por necessitar de pesquisas mais profundas e em meios pouco usados pelos estudantes, como artigos científicos. Porém, por esses mesmos motivos, mais gratificante e enriquecedor. Esta necessidade auxiliou nos aprofundamentos dos conhecimentos e em maior conhecimento do fazer científico.

Ainda, os recursos administrados pelos discentes para elaboração dos produtos constituiu um agregador eficiente no aperfeiçoamento dos estudantes concernente a temática. Haja vista que os estudantes possuíam habilidades referente a tecnologias digitais.

A vivência da sequência didática alcançou um desfecho positivo ao atingir os objetivos propostos. Os estudantes foram observados e avaliados em toda a aplicação da intervenção, oportunizando perceber um comportamento ativo, curioso e questionador durante as etapas e bastante participativos. As habilidades previstas também foram construídas positivamente. Por fim, verificou-se que os estudantes estavam mais seguros quando indagados sobre a temática estudada ao final da intervenção.

Portanto, esta intervenção não encerra a necessidade de maior estudo acerca do tema micorriza, e sua aplicação em sala de aula da Educação Básica. Sugere-se assim, maiores pesquisas futuras.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001 por fomentar pela subvenção para a pesquisa e bolsa de estudo, ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBio pela oportunidade, ao meu supervisor pelo apoio e acompanhamento, aos alunos por toda colaboração e empenho e a gestão da escola por permitir que a intervenção fosse aplicada.

REFERÊNCIAS

BBC. As plantas também têm internet – Wood Wide Web. TheUniplanet.com. Disponível em: <https://www.theuniplanet.com/2016/05/plantas-comunicam-atraves-de-uma/> . Acesso em 24.07.2021.

BBC. Plantas se comunicam e 'brigam' usando 'internet de fungos'. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/11/141128_vert_earth_internet_natural_dg. Acesso em 24.07.2021.

BERBARA, R. L. L., SOUZA, F. A., FONSECA, H. M. A. C. **III Fungos micorrízicos arbustulares: muito além da nutrição.** ResearchGate. 2015. Disponível em : https://www.researchgate.net/publication/266571800_III_-_FUNGOS_MICORRIZICOS_ARBUSCULARES_MUITO_ALEM_DA_NUTRICA0_> Acesso em 23.08.21.

BERUDE, M. Cm et al; **Micorrizas e sua importância agroecológica.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 2015
Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015E/Micorrizas.pdf> > Acesso em 23.07.2021.

BOAS, R. C. V., MOREIRA, F. M. S. **Microbiologia do Solo no Ensino Médio de Lavras, MG.** Solo, Ambiente e Sociedade. Rev. Bras. de Ciências do Solo. Minas Gerais. 2012
Disponível em: [V36N1a30.indd \(scielo.br\)](https://www.scielo.br/V36N1a30.indd) > Acesso em 20.09.2021.

DICIONÁRIO PRIBERAM DA LÍNGUA PORTUGUESA - "**micorriza**" 2008-2021.
Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/micorriza> > Acesso em 16-09-2021.

MICHAELIS - DICIONÁRIO BRASILEIRO DE LÍNGUA PORTUGUESA. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=micorriza_> Acesso em 16.09.2021.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma abordagem mais profunda.** In:



BACICH, Lilian.; MORAN, José (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre – RS: Ed. Pensa, 2018.

Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio) Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias / Conhecimentos de Biologia
Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> . Acesso em 20.06.2021.

ROSA, M. D., SANTOS, E. R. D. **A Micologia como conteúdo da disciplina de Biologia no Ensino Médio: uma análise dos livros didáticos aprovados no PNLD-2018**. Revista Thema v. 16 n. 3 2019. p. 617-635. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.V16.2019.617-635.1163>. Acesso em 17.07.2021.

RITTER, C. Y. S. et al; **Sistemas envolvidos na comunicação vegetal**. 4º Simpósio de Agronomia e Tecnologia em Alimentos - AGROTEC. Disponível em: http://eventos.seifai.edu.br/eventosfai_dados/artigos/agrotec2017/666.pdf

SALES, L. R. **Inoculação em campo de fungos micorrízicos arbusculares nativos na produtividade e qualidade da cana-de-açúcar**. Tese de pós-graduação. Universidade Federal de Lavras - MG. 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/29010>
http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/29010/2/TESE_Inocula%20em%20campo%20de%20fungos%20micorr%20arbusculares%20nativos%20na%20produtividade%20e%20qualidade%20da%20cana-de-a%20a%20b%20acar.pdf > Acesso em 23.07.2021.

SILVA, A. C. **A VISÃO DOS ALUNOS SOBRE FUNGOS: ESTUDO DAS PERCEPÇÕES E CONHECIMENTOS DE FUNGOS POR ESTUDANTES CONCLUÍNTES DO ENSINO MÉDIO**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática - Programa de Pós-graduação Ensino em Ciências e Matemática – Universidade Federal de São Paulo - Campus Diadema, 2019. Disponível em:

SOUZA, F.A., SCHLEMPER, T.R., STÜRMER, S. L. **A importância da tecnologia de inoculação de fungos micorrízicos para a sustentabilidade na olericultura**.

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1074417/1/Importanciatecnologia.pdf>