

**EFEITO DO EXTRATO SOLÚVEL DE EUCALIPTO
(*EUCALYPTUS GLOBULUS LABILL*) NA GERMINAÇÃO DE
CAPIM-COLONIÃO (*PANICUM MAXIMUM*), FEIJÃO
(*PHASEOLUS VULGARIS PINTO GROUP*) E RÚCULA (*ERUCA
VESICARIA*)**

Glacy Geysa da Silva ¹
Joyce Raquel Silva Rodrigues ²
Romulo Marino Llamoca Zarate ³

INTRODUÇÃO

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) representam uma abordagem inovadora para o manejo da terra, onde árvores, culturas agrícolas e/ou animais são integrados em uma mesma área. Esses sistemas são fundamentados em princípios ecológicos, buscando replicar os padrões e processos encontrados em ecossistemas naturais, Abdo *et al* (2008). O objetivo é aumentar a produtividade, promover a sustentabilidade e fortalecer a resiliência dos sistemas agrícolas, oferecendo um modelo mais diversificado e sustentável de uso da terra. As plantas frequentemente competem por recursos como luz, água e nutrientes, resultando em uma competição contínua entre as espécies que coexistem em uma comunidade. Essa competição desempenha um papel fundamental na sobrevivência e na dinâmica das populações no ecossistema. Como resposta a essa competição, algumas plantas desenvolvem mecanismos de defesa que envolvem a produção de metabólitos secundários. Esses metabólitos são liberados no ambiente e podem interferir em várias etapas do ciclo de vida de outras plantas, afetando sua germinação, crescimento ou reprodução. Esses mecanismos representam estratégias adaptativas que as plantas empregam para maximizar sua própria aptidão em um ambiente competitivo, Alves *et al*, (2024). A alelopatia, fenômeno no qual plantas liberam substâncias químicas que afetam o crescimento de outras plantas ao seu redor, ganha relevância nos SAFs. O *Eucalyptus globulus* destaca-se por suas propriedades alelopáticas, principalmente devido aos óleos

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura Plena da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, glacy.geysa@academico.ufpb.br;

² Graduando do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura Plena da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, joyce.rodrigues@academico.ufpb.br;

³ Professor Orientador, Departamento de Biologia Molecular (DBM), CCEN, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, llamazaro@hotmail.com.

essenciais que expele. Embora essas características possam apresentar desafios, reconhece-se o potencial de benefícios, como a capacidade de supressão de ervas daninhas e a redução na competição de plantas, Carvalho *et al.* (2015).

Segundo Egidio *et al* (2021) Os graduandos, de licenciatura entendem que a aula prática é necessária para atribuir conhecimento prévio aos estudantes das escolas básicas, tornando-os mais autônomos quanto ao seu aprendizado, no entanto muitos graduando ainda não sabem como aplicar essas aulas práticas, e por muitas vezes acreditam que ciências e biologia apenas podem ser ensinadas nas salas de aulas e/ou laboratórios.

No entanto, como afirma Souza *et al* (2021) As aulas práticas podem ser aplicadas de várias formas, dentro ou fora das salas de aulas, por meio de recursos tecnológicos, aulas de campo, debates, espaços de aprendizagem não formais entre outros, superando assim as dificuldades estruturais que podem ser encontradas nas escolas, como falta de recursos didáticos.

Diante do exposto, na busca por métodos alternativos para o ensino e aprendizagem de bioquímica, este estudo propôs investigar os efeitos da alelopatia do extrato de folhas secas de *Eucalyptus globulus* em três diferentes culturas: *Panicum maximum* (gramínea), *Eruca vesicaria ssp* (hortaliça) e *Phaseolus vulgaris Pinto Group* (leguminosa). Para isso foram analisadas 4 diferentes concentrações do extrato de folhas secas, sendo elas 5%, 10%, 20% e 100%, além da amostra controle.

O objetivo principal foi avaliar os impactos potenciais do extrato de eucalipto na germinação dessas plantas, visando compreender sua contribuição para a ecologia dos sistemas agroflorestais e por fim elaborar um roteiro para aula prática de ciências e biologia direcionado às turmas do ensino médio das escolas de educação básica, A Fim de correlacionar o ensino científico com o cotidiano dos alunos.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Obtenção das folhas de eucalipto e das amostras de sementes: As folhas do *Eucalyptus globulus* foram colhidas no dia 7 de abril de 2024 da copa de uma árvore situada no bairro Esplanada, em João Pessoa-PB. As sementes de rúcula (*Eruca vesicaria ssp*) e feijão (*Phaseolus vulgaris Pinto Group*) foram adquiridas em um estabelecimento varejista de supermercado, enquanto as sementes de capim (*Panicum maximum*) foram obtidas em uma loja de sementes localizada no mercado central de João Pessoa-PB. O

experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia Molecular de Plantas (LBMP), situado no Departamento de Biologia Molecular (DBM) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Preparação do extrato orgânico e das amostras

As folhas foram secas em uma estufa de cultura com a temperatura em 50 °C por 7 horas durante três dias, após secas as folhas foram pesadas e separadas 25g, em seguida foram moídas em um liquidificador por 1 minuto, posteriormente foram adicionados 100 ml de água destilada. A solução foi armazenada em um becker de vidro e coberta com folha de papel alumínio, sendo assim mantida em repouso durante 24 horas na geladeira a 25°C para a obtenção dos compostos hidrossolúveis. Após esse período, a mistura foi filtrada em um papel filtro para obter o extrato aquoso. O extrato foi diluído em quatro concentrações, sendo elas: 5%, 10%, 20% e 100%, também foi utilizada uma amostra controle composta por água destilada, essas concentrações de extrato foram chamadas de tratamentos.

Materiais utilizados: Foram utilizadas 75 placas de Petri, papel toalha cortado conforme as dimensões das placas, e sementes provenientes de três distintas culturas: uma leguminosa, o feijão (*Phaseolus vulgaris*); uma hortaliça, a rúcula (*Eruca vesicaria*); e uma gramínea, o capim (*Panicum maximum*). O material foi esterilizado por autoclavagem, e as sementes foram higienizadas com solução de água destilada e hipoclorito de sódio. A montagem do experimento foi conduzida no interior de uma câmara de fluxo laminar. Para cada cultura, foram preparadas 25 amostras, cada uma contendo 10 sementes, totalizando 5 réplicas para cada tratamento: T.0%, T.5%, T.10%, T.20% e T.100%. Posteriormente, 10 mL de cada tratamento foram adicionados às suas respectivas amostras. Após esse procedimento, as amostras foram acondicionadas em uma câmara de germinação a 25°C, com alternância de ciclos de luz e escuro a cada 12 horas.

Observação da germinação: O experimento foi montado no dia 17/04/2024 e permaneceu durante 9 dias, nos quais as amostras foram monitoradas. No quarto dia 22/04/2024 foi feita a primeira análise da quantidade de indivíduos que germinaram por amostra, essa contagem ocorreu a cada 2 dias compreendendo também os dias 24 e 26 de abril de 2024. Foram consideradas sementes germinadas aquelas que apresentaram desenvolvimento aparente com presença de radícula e cotilédone. As sementes expostas ao extrato T0% foram consideradas o grupo controle e não foram submetidas ao tratamento com o extrato de folhas. As sementes expostas aos extratos T5%, T10%, T20%

e T100% foram expostas ao extrato nas diferentes concentrações para todas as cinco amostras.

Tratamento dos dados: Os dados obtidos durante o experimento foram registrados em uma planilha do Excel para uma organização eficiente e análise posterior. Eles foram agrupados de acordo com o tipo de semente, os dias de contagem e as réplicas de tratamentos. Para cada dia de contagem, foi realizada a soma dos indivíduos que germinaram em cada réplica. Ao final dos três dias de observação, foram somados os valores obtidos em cada réplica para cada tipo de semente. A partir dos valores totais obtidos, calculou-se a média, que forneceu uma estimativa geral da taxa de germinação para cada tipo de semente. Além disso, os valores foram convertidos em porcentagem para facilitar a interpretação e comparação dos dados. Para isso, foi dividido o número total de indivíduos germinados pelo número total de sementes plantadas e multiplicadas por 100. Finalmente, calculou-se a média final das porcentagens geradas para cada tipo de semente, o que fornece uma visão mais completa e precisa da taxa média de germinação ao longo do experimento. Essa abordagem permite compreender melhor o desempenho de cada tipo de semente e fazer comparações significativas entre elas.

RESULTADOS

Para as sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*), verificou-se uma relativa insensibilidade às concentrações de 5% a 20% do extrato, mantendo taxas de germinação próximas à amostra controle, entre 80% e 90%. No entanto, a exposição ao tratamento com 100% de concentração resultou em um significativo atraso na germinação, com taxas consideravelmente mais baixas nos primeiros dois dias, embora tenha ocorrido uma recuperação parcial no terceiro dia.

Por outro lado, as sementes de Rúcula (*Eruca vesicaria*) demonstraram uma notável sensibilidade ao extrato de *Eucalyptus globulus*. Mesmo em concentrações relativamente baixas, como 5% e 10%, houve um atraso na germinação, seguido por uma diminuição significativa nas taxas de germinação nos dias subsequentes. Nas concentrações mais elevadas (20% e 100%), a germinação foi drasticamente prejudicada, com taxas muito baixas ou nulas nos primeiros dias e uma recuperação parcial apenas no terceiro dia.

Quanto às sementes de capim (*Panicum maximum*), constatou-se uma sensibilidade significativa ao extrato, com uma redução progressiva nas taxas de

germinação com o aumento da concentração do extrato. Embora as taxas no primeiro dia tenham permanecido próximas à média da amostra controle, houve uma diminuição notável nos dias subsequentes. A sensibilidade foi mais evidente nos tratamentos com concentrações mais altas do extrato, culminando em uma completa ausência de germinação no tratamento com 100% de concentração. Após a validação do experimento, foi elaborado um roteiro para aula prática, e um questionário a respeito do assunto, que deverá auxiliar professores das escolas básicas a aplicarem a prática, afim de potencializar o conhecimento dos seus alunos de forma que eles participem da construção do seu aprendizado.

DISCUSSÕES

De acordo com Filho et al (2021) É importante que os licenciandos, do curso de ciências biológicas partissem e aprendam a elaborar aulas práticas, para que futuramente possam colaborar com o ensino nas escolas de educação básica, de modo que melhorem a relação aluno professor e contribuam para o amadurecimento do senso crítico e científico a respeito das ciências naturais.

As diferentes respostas das sementes de *Phaseolus vulgaris*, *Eruca vesicaria* e *Panicum maximum* ao extrato refletem a competição e as interações entre as espécies em um ambiente agroflorestal. Enquanto algumas espécies mostraram relativa insensibilidade ao extrato, outras foram altamente sensíveis, demonstrando os diferentes mecanismos adaptativos das plantas em resposta à presença de substâncias alelopáticas.

A ausência de consenso quanto ao impacto alelopático do eucalipto e seus efeitos no solo apresenta-se como um tema relevante para estudos despertando interesse sobre possíveis influências dessas plantações sobre os ecossistemas. Esse contexto oferece uma oportunidade para formulação de hipóteses e do desenvolvimento de metodologias de investigação científica. (Pereira et al (2020)

De acordo com Souza et al (2003), a diferença entre alelopátia e competição entre plantas reside no modo como afetam o ambiente. Na competição, as plantas disputam recursos vitais, como luz, água e nutrientes, o que pode diminuir a disponibilidade desses recursos para ambas. Já na alelopátia, uma planta libera substâncias químicas que influenciam o crescimento de outras plantas ao seu redor. No caso, deste estudo o *Eucalyptus globulus* influenciou no crescimento da radícula e do cotilédone de diferentes sementes. Sendo assim, na prática, é desafiador distinguir se o efeito prejudicial de uma

planta sobre outra é devido à competição ou à alelopatia. Sendo assim, a alelopatia pode afetar organismos de maneira positiva ou negativa, seja de forma direta ou indireta, Szczepanski, (1977), e dessa forma pode-se controlar biologicamente as plantas daninhas, como a exemplo do *panicum maximum*, inibindo a sua germinação em áreas cultivadas, e o emprego da alelopatia no método de manejo de plantas invasoras é uma opção ecologicamente favorável, que minimiza o uso de produtos químicos na agricultura resultando na redução da exposição de agricultores e consumidores a substâncias tóxicas, além de mitigar os efeitos ambientais negativos causados pela super utilização de agroquímicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de aulas práticas sobre alelopatia, conforme sugerido neste estudo, mostra-se essencial para a formação de futuros professores de ciências biológicas, e imprescindível para desenvolver conhecimento prévio em aulas da rede básica de educação. O desenvolvimento de aulas práticas sobre o impacto da alelopatia em diferentes culturas vegetais oferece uma oportunidade rica de aprendizado interdisciplinar. Os estudantes ampliam seus conhecimentos em bioquímica, meio ambiente, agricultura e botânica, aprofundando o entendimento sobre os processos naturais que influenciam a diversidade e a saúde dos ecossistemas. Essas práticas educacionais não apenas promovem a integração de diferentes áreas do conhecimento, mas também incentivam uma visão crítica e fundamentada sobre o papel da ciência e das tecnologias sustentáveis.

Palavras-chave: Alelopatia, Aula Prática, Interação planta-planta, Aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ALVES, M.C.S; FILHO,S.M; INNECCO,R;TORRES,S.B. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesq. agropec. bras**, Brasília. v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.

ABDO, M.T.V..N; VALERI,S.V;MARTINS,A.L.M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 50-59, 2008

CARVALHO, F.P; MELO, C.A.D; MACHADO, M.S; DIAS, D.C.F.S; ALVARENGA, E.M. Efeito alelopático de extrato foliar de eucalipto em sementes de gramíneas forrageiras. **Planta Daninha**, Viçosa-MG. v. 33, n. 2, p. 193-201, 2015.

EGIDIO F. A. J; OLIVEIRA B.T.B; CARVALHO M.M.S; MARINHO C.R.W. Importância de aulas práticas no ensino de biologia na concepção de futuros docentes. **Práxis**, v. 13 n. 26 2021.

FILHO A.D.J; SANTOS M.M; PARAHY M.A. Práticas de laboratório e campo na disciplina de bioindicadores ambientais: Percepção dos alunos de graduação do curso de Ciências Biológicas numa faculdade particular em Pernambuco. **Educação Ambiental (Brasil)**. V.2, n.3, p 025-034, 2021.

PEREIRA A.J; AOYAMA M.E; FURIERI S.K; TEIXEIRA C.M. Alelopatia do extrato de eucalipto sobre a germinação de hortaliças. **Health and Biosciences**. v. 1 n. 3 (2020)

SOUZA O.T; JÚNIOR S.V.O; PAIXÃO C.G. Ensino de biologia: construção de conhecimento por meio de aulas práticas, **Revista Ensino de Ciências e Humanidades - Cidadania, Diversidade e Bem Estar- RECH**. v. 5 n. 2, jul-dez (2021).

SOUZA, L.S; VELINI, E.D; RODELLA, M.R.C.S. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Eucalyptus decumbis*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Plantas Daninhas**, Viçosa-MG. v. 21, n.3, p. 343-354, 2003.

SZCZEPANSKI, A.J., Allelopathy as a means of biological control of water weeds. **Aquatic Botany**, v. 3, p. 193-197, 1977