

REVISTA

SEMANA TECNOLÓGICA

V.6, N.1 (2023) ISSN 2526-2173



**INSTITUTO
FEDERAL**
Mato Grosso

Campus Avançado
Lucas do Rio Verde



BIOTECNOLOGIA E SAÚDE

Carta do Editor

Uma das primeiras imagens que nos vêm à cabeça quando falamos em biotecnologia está relacionada à saúde, mas nem sempre no melhor sentido. Geralmente pensamos nos filmes de ficção científica que se passam em sociedades distópicas, com produção de clones em larga escala ou vírus letais sendo criados em laboratório e disseminados pelo mundo como a mais nova arma biológica. Este tipo de biotecnologia povoa o imaginário da população, que nem sempre tem o senso crítico e conhecimento científico necessários para separar a ficção da realidade – como aconteceu com todas as *Fake News* que surgiram durante a pandemia, que resultaram em uma massiva resistência à vacinação. Mas nem tudo é ficção científica, e a biotecnologia está muito mais perto de cada um de nós do que um olhar superficial pode imaginar. E muitas vezes, os esforços despendidos por estes profissionais são tão grandes que, quando paramos para analisar alguns avanços, de fato parece ficção científica. Pensando nisso, esta edição da Revista da Semana Tecnológica teve como missão tratar das várias aplicações da biotecnologia em diversas áreas. Aplicações na propagação de plantas para a biotecnologia vegetal ou produção de mudas de fitoterápicos, na prospecção de princípios ativos com potencial para controle de pragas ou bioinsumos, no tratamento de doenças, ampliação de metodologias de diagnóstico, na produção de medicamentos, alimentos e biocombustíveis, no tratamento de efluentes, na indústria cosmética, além de todas as análises de controle de qualidade que envolvem bioprocessos. Afinal, a biotecnologia não está apenas nos filmes e na ficção, mas sim em cada passo que damos no nosso dia a dia.

Professora Dr.^a Camila Fernanda de Oliveira Junkes

Editora-Chefe da VI Edição da Revista Semana Tecnológica IFMT-LRV –
Biotecnologia e Saúde

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| MICROBIOLOGIA | 4 |
| ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM ÁGUA DE OSMOSE REVERSA EM LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS | 5 |
| AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE MICRORGANISMOS ENDOFÍTICOS PARA APLICAÇÃO NO CONTROLE IN VITRO DO FUNGO CAUSADOR O MOFO BRANCO | 6 |
| ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO DAS RAÍZES DE PLANTAS DE FEIJÃO (<i>Phaseolus vulgaris</i>) | 11 |
| ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO DA RIZOSFERA DE MILHO E FEIJÃO | 17 |
| ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS SOLUBILIZADORAS DE POTÁSSIO DA RIZOSFERA DE MILHO E FEIJÃO | 22 |
| PROSPECÇÃO DE MICRORGANISMOS LEVEDURIFORMES COM POTENCIAL FERMENTATIVO | 28 |
| MULTIDISCIPLINAR | 29 |
| PHARMMAPPER: UMA FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ALVOS MOLECULARES COM POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO | 30 |
| O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NAS PROGRAMAÇÕES DE NEUROCIÊNCIA | 31 |
| USO DE LODO ATIVADO DE EFLUENTES NA FORMULAÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO | 36 |
| SAÚDE | 41 |
| APLICAÇÕES DO DNA RECOMBINANTE NA PRODUÇÃO DE BIOFÁRMACOS | 42 |
| ASCARIDÍASE, UMA REVISÃO | 48 |
| BENEFÍCIOS DA KOMBUCHA DE PITAYA PARA A SAÚDE | 52 |
| BIOTECNOLOGIA APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DE ANTIBIÓTICOS | 54 |
| BIOTECNOLOGIA APLICADA AO DIAGNÓSTICO MOLECULAR | 58 |
| ELEFANTÍASE: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO | 63 |
| LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA | 64 |
| PROPRIEDADES FARMACÊUTICAS DA PITAYA (<i>Hylocereus</i> sp.) | 69 |
| TENÍASE | 70 |
| VEGETAL | 71 |
| ALELOPATIA DE IPÊ-ROXO SOBRE <i>Lactuca sativa</i> L. | 72 |
| ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AUXINA NA INDUÇÃO DE ENRAIZAMENTO EM CRAJIRU | 77 |
| ANÁLISE DOS RESULTADOS E DESAFIOS NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE ALECRIM (<i>Rosmarinus officinalis</i>) POR ESTAQUIA | 82 |
| ATUAÇÃO DO ÓXIDO NÍTRICO SOBRE PLANTAS | 87 |
| CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS DA CULTIVAR DE FEIJÃO | 92 |
| EFEITO DO AIB NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ESTACAS DE <i>Passiflora edulis</i> . | 96 |
| EFEITOS DO AIB NO ENRAIZAMENTO DE <i>Mikania glomerata</i> | 101 |
| EFEITOS FISIOLÓGICOS DO ÓXIDO NÍTRICO EM PLANTAS SOB ESTRESSE HÍDRICO | 106 |
| ENRAIZAMENTO COM TRATAMENTO DE AUXINA EM <i>Costus spicatus</i> (CANA-DO-BREJO) | 107 |
| ENRAIZAMENTO DE AROEIRA-VERMELHA | 112 |

| | |
|--|------------|
| ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE ERVA-CIDREIRA ----- | 117 |
| ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE HORTELÃ-MAÇÃ EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AUXINA ----- | 122 |
| AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DA ENZIMA PEROXIDASE EM TEGUMENTO DE SEMENTE DA SOJA (Glycine max) ----- | 128 |
| INDUÇÃO DE ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE ALECRIM SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AUXINA ----- | 133 |
| MICROPROPAGAÇÃO DE Bambusa vulgaris VISANDO A PRODUÇÃO DE MUDAS CLONAIS PARA PRODUÇÃO DE BIOMASSA ----- | 138 |
| MICROPROPAGAÇÃO DE Melaleuca alternifolia: REVISÃO DE LITERATURA ----- | 139 |
| PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE TERRAMICINA EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AUXINA ----- | 145 |

MICROBIOLOGIA

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM ÁGUA DE OSMOSE REVERSA EM LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS

Ana Caroline Borges KESSLER¹ Jucicleia da Silva ARRIGO²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: carolkessler_@hotmail.com

A procura para obtenção de água ultrapura está cada vez maior, devido a necessidade para as indústrias como laboratórios de análises clínicas, farmácias, e indústrias alimentícias, de fornecer produtos de boa qualidade. No entanto, o crescimento de bactérias conhecidas como “biofouling” são contaminações corriqueiras que acontecem nos filtros de água quando não tratados e cuidados de forma eficiente. Para isso existem práticas de tratamentos com agentes químicos sendo a utilização de cloro em diversas porcentagens. O biofilme é fonte de diversas endotoxinas e polissacarídeos, gerando contaminação e a perda da pressão da água. O controle microbiológico da água deve ser realizado de forma correta, para que não ocorra o crescimento de biofilmes, que interferem nos resultados de exames laboratoriais e degradam os equipamentos utilizados pela biocorrosão. A lavagem com o cloro, permite a remoção de diversos componentes da osmose reversa, como material orgânico, bactérias, e metais oxidáveis. Ainda possibilita o controle da formação de “biofouling” que é a bioconstrução de biofilmes. No entanto, a utilização de cloro pode ser danosa ao sistema de osmose reversa pois agridem a camada polimérica das membranas, por esse motivo, devem ser removidas antes que cheguem no sistema de filtração. Contudo, a quantidade correta de cloro na água para laboratórios de análises clínicas ainda deve ser estudada pois apesar dos benefícios, também podem causar danos à rotina laboratorial por conter altas concentrações de cloro.

Palavras-chave: Osmose-reversa; contaminação; biofilme

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE MICRORGANISMOS ENDOFÍTICOS PARA APLICAÇÃO NO CONTROLE *IN VITRO* DO FUNGO CAUSADOR O MOFO BRANCO

Al-inglity Rafaela JOSÉ¹, Jessica da SILVA¹, William Pietro de SOUZA^{1*}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: alinglityrafa123@gmail.com

Resumo: O controle biológico possui um importante papel como alternativa para controle de doenças e pragas na agricultura, podendo ser específico ou não ao alvo. Muitas plantas apresentam resistência a fitopatógenos pois interagem positivamente com microrganismos em seus tecidos e que as protegem. Assim esses microrganismos benéficos, são ferramentas potenciais eficientes que podem ser utilizadas no controle biológico. Neste trabalho objetivou-se avaliar quatro isolados endofíticos como possíveis controles de *Sclerotinia sclerotiorum*, fungo causador do mofo branco. Análises do teste de cultura pareada forneceram dados satisfatórios quanto à inibição do fungo causador do mofo branco. A linhagem bacteriana BERM III foi a mais eficiente no controle da *S. sclerotiorum* in vitro, desse modo, possui potencial para ser utilizada como uma estratégia de controle biológico.

Palavras-chave: Agricultura, biotecnologia, controle biológico, fitopatógeno

1 Introdução

A agricultura atual demanda cada vez mais de alternativas de controle para as pragas e doenças que surgem nas culturas a fim de que a produtividade possa ser mantida e a demanda por produtos químicos diminua. O controle biológico nessa perspectiva possui um papel importante pois pode fornecer medidas eficientes e seguras para o meio ambiente, capaz de ser muitas vezes específica e evitar a resistência do alvo. Os microrganismos endofíticos, são um grupo de organismos que possuem forte interação com plantas, colonizando o interior dos tecidos vegetais e sendo capazes de protegê-las e em alguns casos auxiliar no seu desenvolvimento (RANA et al., 2020). Esses microrganismos são ferramentas eficientes que podem ser utilizadas no controle biológico e auxiliar no desenvolvimento de uma agricultura de impacto ambiental reduzido.

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de bactérias e fungos endofíticos isolados de plantas no controle biológico *in vitro* da *Sclerotia sclerorirum*.

2 Material e Métodos

2.1 Isolados de Bactérias e fungo endofíticos

Os microrganismos utilizados nos experimentos pertencem à coleção microbiana do laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Mato Grosso - Campus Lucas do Rio Verde e foram escolhidos ao acaso para os bioensaios. Foram selecionadas duas linhagens de fungos (SLFB e FD) e duas bactérias (34A e BERM III). Os microrganismos foram isolados dos tecidos sadios internos de raízes de plantas e por isso são considerados como endofíticos.

2.2 Ativação das linhagens

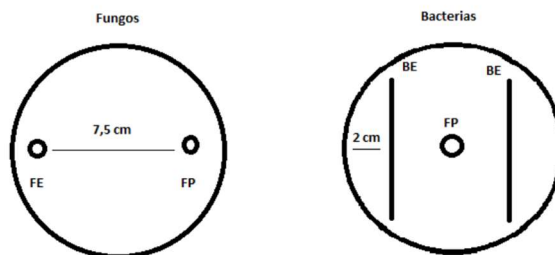
Os fungos endofíticos (antagonista) e o fitopatógeno (*S. sclerotiorum*) foram ativados em meio BDA (Ágar Batata Dextrose) e incubados a 25°C por 7 dias. Já as bactérias foram ativadas em meio LB e incubadas a 30°C por 2 dias. Após o crescimento, as bactérias foram semeadas em meio líquido e submetidas a agitação por 100 rpm e a temperatura de 28°C.

2.3 Experimento de cultura pareada

Os ensaios de cultura pareada foram realizados em meio BDA, em duplicatas. Para os fungos, discos de 0,5 cm de micélio foram cortados da borda de crescimento de culturas com sete dias de cultivo. Os discos foram colocados nas extremidades das placas de Petri com uma distância de 7,5 cm entre o fungo antagonista e o fitopatógeno (Figura 1). O controle foi composto apenas pelo fitopatógeno e um disco de BDA livre de microrganismo. Todas as placas foram seladas com papel filme e incubadas a 25°C durante uma semana. O crescimento radial do micélio do fitopatógeno foi determinado após uma semana de incubação.

Já para as bactérias, as linhagens cultivadas em caldo LB foram semeadas a 2 cm da borda. No centro da placa foi adicionado disco de 0,5 cm do micélio do fungo fitopatógeno (Figura 1). No controle utilizou-se apenas o fitopatógeno, cultivado no centro da placa. As placas foram seladas com papel filme e incubadas a 25°C. O crescimento radial da colônia fúngica foi medido após uma semana.

Figura 1. Esquema da inoculação no teste de cultura pareada



Legenda: FE - Fungo endofítico; FP - Fitopatógeno; BE - Bactéria Endofítica

Fonte: Autores, 2022.

A inibição do fitopatógeno foi determinada a partir do crescimento do fitopatógeno nos tratamentos (fungos e bactérias endofíticas) e controle. O cálculo foi realizado conforme a seguinte equação: Porcentagem de Inibição (IN) = $(C-T/T) \times 100$. Onde: C - Crescimento radial do controle (cm) e T - Crescimento radial dos tratamentos (cm).

2.4 Avaliação qualitativa da produção de enzimas

Para verificar a produção de enzimas hidrolíticas, os fungos e as bactérias foram ativados e inoculados em meio específicos para avaliar a produção qualitativa de amilase, protease, celulase, quitinase e lipase. A presença de halo e mudança de cor indica a capacidade de produção de tais enzimas (CARRIM et al., 2006; JARVIS et al., 1997; ALKAHTANI et al., 2020).

3 Resultados e Discussão

Os resultados do ensaio de cultura pareada estão dispostos na Tabela 1. A melhor porcentagem de inibição foi obtida pela bactéria BERM II, que conseguiu inibir em 73,82% o crescimento de *Sclerotinia sclerotiorum*. O fungo FD obteve a segunda melhor inibição com 27,06%.

Tabela 1. Porcentagens de Inibição da *Sclerotinia sclerotiorum*

| Microrganismo | IN(%) |
|---------------|-------|
| SLFB | 22,55 |
| FD | 27,06 |
| 34A | 10 |
| BERM III | 73,82 |

Fonte: Autores, 2022.

A *S. sclerotiorum* é o fungo causador do mofo branco da soja, que cada vez mais tem causado impacto na produtividade das culturas da região sul e de maior altitude do

cerrado (BARROS et al., 2015). De acordo com Barros et al. (2015), uma vez estabelecido no campo, o controle da *S. sclerotiorum* é difícil. Atualmente as metodologias de controle se baseiam na rotação de culturas e utilização de sementes certificadas, não havendo cultivares com histórico de resistência, o que ressalta a importância do desenvolvimento de inóculos com capacidade inibitória como os avaliados. Já na avaliação da produção de enzimas, as bactérias foram a que apresentaram melhor desempenho, principalmente a BERM III, o que faz relação com sua capacidade inibitória. O resultado da produção de enzimas está disposto na Tabela 2.

Tabela 2. Produção qualitativa de enzimas hidrolíticas pelas linhagens microbianas

| | Protease | Quitinase | Lipase | Celulase |
|----------|----------|-----------|--------|----------|
| 34A | + | - | + | - |
| BERM III | + | + | + | - |
| FD | - | - | - | - |
| SLFB | - | - | - | - |

Fonte: Autores, 2022.

A produção de enzimas é um dos mecanismos de adaptação e crescimento utilizados pelos microrganismos, principalmente quando em condições de competição. A síntese de proteases, quitinases, lipases e celulases garantem vantagens adaptativas e auxiliam na inibição dos competidores, como o SS.

4 Conclusão

Conclui-se que os microrganismos isolados e avaliados possuem diversas características que possibilitam a sua utilização no controle in vitro da *Sclerotinia sclerotiorum*, com destaque para a bactéria BERM III, que também apresentou a produção das enzimas protease, quitinase e lipase. Dado a eficiência da linhagem BERM III, a mesma possui potencial para ser utilizada como uma estratégia de controle biológico.

Referências

ALKAHTANI, Muneera DF et al. Isolation and characterization of plant growth promoting endophytic bacteria from desert plants and their application as bioinoculants for sustainable agriculture. **Agronomy**, v. 10, n. 9, p. 1325, 2020.

BARROS, Daiane Cristina Martins; et al. Biocontrol of *Sclerotinia sclerotiorum* and white mold of soybean using saprobic fungi from semi-arid areas of Northeastern Brazil. **Summa Phytopathologica**, [S.L.], v. 41, n. 4, p. 251-255, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-5405/2086>.

Carrim AJI, Barbosa EC, Vieira JDG. Enzymatic Activity of Endophytic Bacterial Isolates of *Jacaranda decurrens* Cham. (Carobinha-do-campo). **Brazilian Arch Biol Technol.** 2006;49(3): 353–359.

JARVIS, Graeme N.; THIELE, Jürgen H. Qualitative rhodamine B assay which uses tallow as a substrate for lipolytic obligately anaerobic bacteria. **Journal of microbiological methods**, v. 29, n. 1, p. 41-47, 1997.

RANA, Kusam Lata et al. Endophytic microbes: biodiversity, plant growth-promoting mechanisms and potential applications for agricultural sustainability. **Antonie van Leeuwenhoek**, [S.L.], v. 113, n. 8, p. 1075-1107, 2 jun. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10482-020-01429-y>.

ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO DAS RAÍZES DE PLANTAS DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*)

Ana Luiza Munhak Vieira de LIMA^{1*}, William Pietro de SOUZA¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: a.munhak@estudante.ifmt.edu.br

Resumo: A fixação biológica de nitrogênio (FBN), é um dos processos mais importantes para o crescimento das plantas. Esse processo é realizado por organismos fixadores de nitrogênio, que habitam diversos ambientes, como por exemplo a rizosfera das plantas. O objetivo do trabalho consistiu em isolar bactérias da rizosfera de feijão em diferentes meios semissólidos de cultura livres de nitrogênio (LGI; LGI-P; JNFb e NFB). Para compor o estudo, foi coletado o solo, de uma área agrícola situada na cidade de Lucas do Rio Verde, utilizado para o plantio de feijão para posterior isolamento de bactérias presentes na rizosfera e raízes de plantas de feijão. Como resultado, foram obtidas um total de 21 bactérias, sendo distribuídas entre 12 morfotipos distintos. O meio mais eficiente para o isolamento de bactérias fixadoras de nitrogênio foi o LGP-P. As bactérias que foram isoladas serão testadas quanto à capacidade de promover o crescimento de plantas e poderão ser utilizadas como inoculantes responsáveis pela melhoria da fertilidade dos solos.

Palavras-chave: Inoculantes, agricultura sustentável, biotecnologia, bactérias diazotróficas

1 Introdução

Para alcançar alto rendimento nas culturas, as práticas agrícolas exigem alta demanda por fertilizantes químicos que são dispendiosos e podem também causar problemas ambientais; por isso, seu uso na agricultura está, atualmente, em debate (DIN et al., 2019). O uso de fertilizante nitrogenado em excesso tem causado poluição das águas superficiais e subterrâneas, promovendo a eutrofização da água, devido a proliferação de algas em decorrência do acúmulo de fertilizantes nitrogenados, o que afeta negativamente a qualidade da água (PIRTILLA et al., 2021).

Há necessidade, portanto, de examinar fontes alternativas e sustentáveis de nutrientes para essas culturas. Sabe-se que os microrganismos participam dos ciclos de muitos nutrientes, como por exemplo, o nitrogênio. Desse modo, a seleção e a

caracterização de microrganismos, relacionados ao ciclo do nitrogênio, compõem uma estratégia interessante para redução do uso de fertilizantes químicos. Assim, somente as bactérias apresentam a capacidade de fixar o nitrogênio, processo este, denominado de fixação biológica de nitrogênio (FBN). Este grupo microbiano, conhecido, também, como bactérias diazotróficas, pode estabelecer relações simbióticas e associativas com plantas e fornecer ao vegetal nitrogênio assimilável (FREITAS et al, 2010). As diazotróficas, por sua vez, podem enriquecer seletivamente a rizosfera e influenciar positivamente o crescimento das plantas (HAKIN et al., 2021). Dado a importância do nitrogênio para as plantas, os estudos de fixação biológica de N vêm crescendo desde as décadas passadas ao compor resultados promissores para inúmeras culturas inoculadas com bactérias fixadoras de nitrogênio. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi composto pelo isolamento das bactérias da rizosfera de feijão e a análise da fixação biológica de nitrogênio por meio de diferentes meios de cultura seletivo (LGI; LGI-P; JNFb e NFb).

2 Material e Métodos

2.1 Coleta de solos e plantio do feijão

O solo de uma área agrícola, situada no município de Lucas do Rio Verde foi selecionado para a coleta. O solo coletado foi disposto em 5 vasos de 3 dm³ e posteriormente distribuído na casa de vegetação do Instituto Federal de Mato Grosso - Campus Avançado Lucas do Rio Verde. Em cada vaso foram colocadas 5 sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Os vasos foram regados diariamente e o feijão cultivado por um período de 1 mês (Figura 1).

2.2 Isolamento das bactérias da rizosfera e raiz

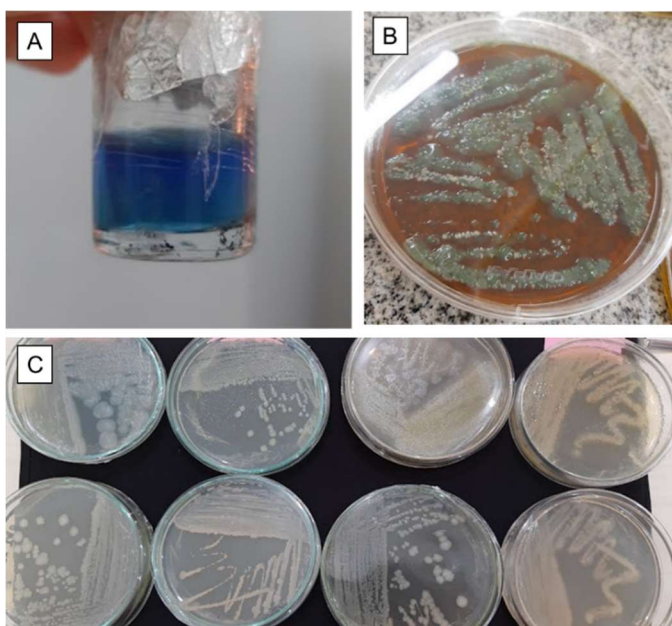
Após o tempo de cultivo, as raízes de plantas de feijão, dos cinco vasos, foram coletadas juntamente com solo fortemente aderido ao sistema radicular (solo rizosférico). Ao todo, 10 g de raízes com solos de cada vaso foram homogeneizadas e maceradas em 90 ml de solução salina estéril (0,85%), constituída a diluição 10⁻¹. Em seguida, as amostras foram agitadas e diluídas em uma série de dez vezes, até a diluição 10⁻⁴. Alíquotas de 0,1 mL da diluição 10⁻³ e 10⁻⁴ foram inoculadas em meio de cultura semi sólido livre de nitrogênio (LGI, LGI-P, NFb e JNFb) e mantidas a 28°C por 7 dias (Figura 2A). Após o crescimento, as colônias foram subcultivadas em meio de

cultura seletivo sólido (Figura 2B). Por fim, os isolados, quando necessário, foram purificados e preservados à 4°C para ensaios posteriores (Figura 3C).

Figura 1. Cultivo do feijão na casa de vegetação.



Figura 2. Bactérias isoladas da raiz de feijão em meio de cultura semi-sólido (A) e sólido (B) livres de nitrogênio. Bactérias purificadas (C)

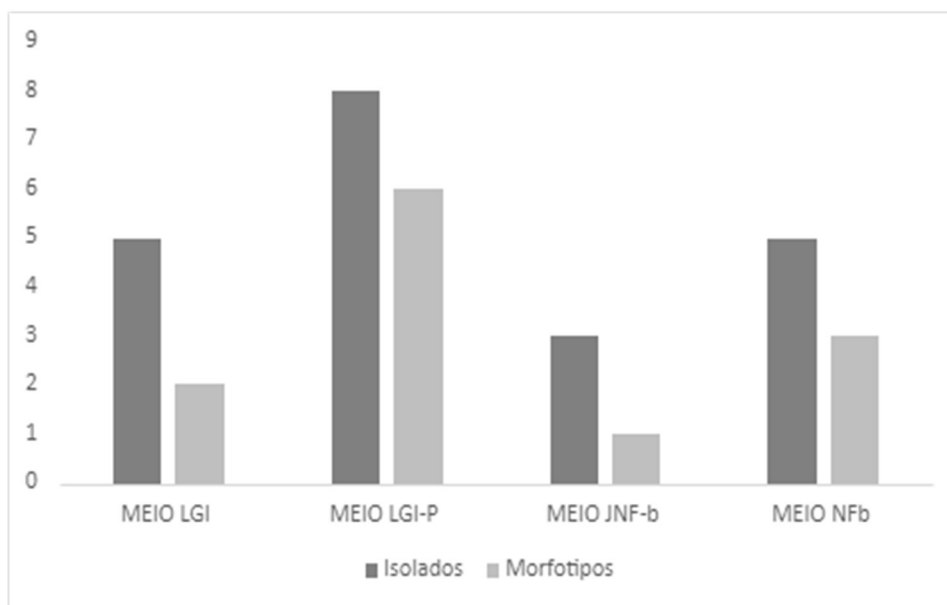


3 Resultados e Discussão

No total, foram isoladas 21 bactérias das raízes do feijão. Após a caracterização morfológica, os 21 isolados foram distribuídos em 12 morfotipos, com base nas características morfológicas das colônias. O meio de cultura seletivo que obteve o maior número de isolados e morfotipos foi LGI-P (Figura 3). Com a combinação de diferentes meios de cultura foi possível obter um amplo grupo de microrganismos com metabolismos diferentes. Nos estudos de Ramos et al (2021) e Kuss et al (2007) foi

possível perceber que o uso de diferentes meios de cultura resultou em vários microrganismos promissores para o crescimento de vegetal de oliveiras e arroz, respectivamente.

Figura 3. Total de Isolados e morfotipos obtidos em cada um dos meios de cultura utilizados.



Explorar as bactérias fixadoras de nitrogênio para a produção agrícola sustentável é fundamental para alcançar melhorias da fertilidade do solo e proteger o meio ambiente do excesso de N. Com todo seu potencial agrobiotecnológico benéfico, as bactérias fixadoras de nitrogênio vêm se destacando na busca de produtos agrícolas microbianos mais seguros, ambientalmente amigáveis e sustentáveis. Dessa maneira, esses microrganismos surgem como opção potencial para se alcançar a intensificação sustentável das culturas agrícolas, devido, sobretudo, à sua capacidade de produzir compostos vitais e úteis ao desenvolvimento das plantas podendo, perfeitamente, serem manipulados biotecnologicamente para o melhoramento da produtividade e sustentabilidade agrícolas (OMOMOWO; BABALOLA, 2019).

4 Conclusão

Diante disso, os objetivos propostos foram atendidos, pois, foi possível isolar os microrganismos de interesse e testá-los em meios de cultura variados de fixação de nitrogênio.

Referências

DIN, Misbahud et al. Production of nitrogen fixing Azotobacter (SR-4) and phosphorus solubilizing Aspergillus niger and their evaluation on Lagenaria siceraria and Abelmoschus esculentus. **Biotechnology Reports**, v. 22, p. e00323, 2019.

HAKIM, S. et al. Rhizosphere engineering with plant growth-promoting microorganisms for agriculture and ecological sustainability. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 5, p. 16, 2021.

KUSS, A.V. et al. Fixação de nitrogênio e produção de ácido indolacético in vitro por bactérias diazotróficas endofíticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.10, p.1459-1465, out. 2007.

OMOMOWO, O. I.; BABALOLA, O. O. Bacterial and fungal endophytes: Tiny giants with immense beneficial potential for plant growth and sustainable agricultural productivity. **Microorganisms**, v. 7, n. 11, 2019.

PIRTTILÄ, A. M. et al. Biofertilizers and Biocontrol Agents for Agriculture: How to Identify and Develop New Potent Microbial Strains and Traits. **Microorganisms**, v. 9, n. 4, p. 817, 2021.

RAMOS, P. P. et al. Isolamento, caracterização de rizobactérias e análise da produção de ácido indolacético visando ao enraizamento de estacas de oliveira (*Olea europaea* L.). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 1612-1630, 2021.

ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO DA RIZOSFERA DE MILHO E FEIJÃO

Giancarla dos Santos OLIVEIRA^{1*}, William Pietro de SOUZA¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: giancarlabio21@hotmail.com.

Resumo: O fósforo juntamente com o nitrogênio e potássio é um dos nutrientes mais importantes para a planta, sendo fundamental para o crescimento e desenvolvimento das culturas. Em decorrência da quantidade absorvida pela planta, o fósforo é considerado um macronutriente. Os desafios da agricultura moderna e a importância da cultura do milho e do feijão exigem inovações como o uso de microrganismos

promotores de crescimento. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi de isolar e identificar bactérias obtidas da rizosfera das culturas de milho e de feijão em solos de hortas e lavouras com capacidade de solubilizar fosfato. Para o isolamento dos microrganismos foram realizadas diluições seriadas. Em seguida, alíquotas das diluições, foram transferidas para placas contendo meios de cultura Pikosvskaya. A partir das amostras analisadas, foram obtidos 36 isolados, sendo 17 a partir de raízes do milho e 19 de raízes do feijão. Explorar microrganismos solubilizadores de fosfato para a produção agrícola sustentável é fundamental para alcançar melhorias da fertilidade do solo e promover o crescimento de plantas com uso racional e sustentável de fertilizantes químicos, como o fósforo.

Palavras-chave: Agricultura sustentável, Bioprospecção, Bioinsumos

1 Introdução

O agronegócio é um setor econômico de extrema importância no Brasil, e a cultura de milho e feijão desempenham um papel significativo nesse contexto. O milho é cultivado em diferentes regiões do Brasil, tanto para consumo humano quanto para alimentação animal. O feijão também é um alimento muito consumido no Brasil e faz parte da cultura culinária do país (EMBRAPA, 2020).

Essas culturas exigem alta demanda por nutrientes. Dentre os macronutrientes essenciais às plantas, o fósforo (P) constitui um dos fatores limitantes da produção agrícola devida a sua importância no metabolismo vegetal, atuação nas funções fisiológicas básicas das células e em vários processos biológicos, como fotossíntese e respiração celular (BARBOSA, 2012). Uma grande porção de fosfatos inorgânicos aplicados ao solo como fertilizante é rapidamente imobilizada após a aplicação e torna-se indisponível para as plantas (CAMPOS, 2016).

Os microrganismos são reconhecidos por suas habilidades em promover transformações bioquímicas dos nutrientes e por sua importância em prover vários elementos nutritivos de interesse das plantas. Microorganismos solubilizadores de fósforo (MSP) estão sendo utilizados como alternativa para aperfeiçoar a eficiência na utilização de P no solo disponibilizando-o para as plantas, através do fluxo de P pela biomassa microbiana, pela solubilização do P inorgânico, pela mineralização do P orgânico, pela atividade enzimática de fosfatases, entre outros mecanismos (DE ABREU, 2016).

O objetivo deste trabalho foi isolar e identificar bactérias solubilizadores de fosfato da rizosfera de plantas de milho e feijão, cultivadas em solos coletados de uma horta e lavoura de milho e soja.

2 Material e Métodos

Solo de duas áreas agrícolas utilizadas no cultivo de soja e milho (lavoura) e hortaliças (lavoura) foram coletados e acondicionados em 10 vasos de 3dm³ (cada tipo de solo). Sementes de milho e feijão foram plantadas separadamente em cada tipo de solo. O experimento foi mantido na casa de vegetação do *Campus Avançado* de Lucas do Rio Verde onde foram regadas diariamente.

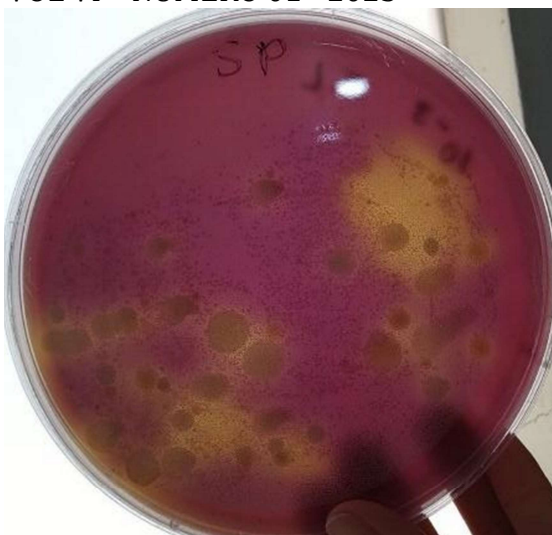
Isolamento de bactérias solubilizadoras de fosfato

Após atingirem um crescimento adequado (1 mês), as plantas foram retiradas do solo, sendo que raízes foram utilizadas para o isolamento das bactérias solubilizadoras de fosfato. As raízes, de cada espécie vegetal e tipo de solo, foram coletadas de todos os vasos e homogeneizadas compondo uma amostra composta. Seguidamente 10 g de raízes do milho e feijão foram separadas e maceradas em 90 ml de solução salina (0,85%), compondo desse modo a diluição 10⁻¹. Após esse procedimento, uma alíquota de 1 mL da solução foi utilizada para proceder com as diluições seriadas decimais (10⁻² a 10⁻⁴).

Uma alíquota de 100 µL da diluição 10⁻⁴ de ambas as culturas e solo foram plaquedadas, em meio de cultura Pikosvskaya (Pikovskaya 1948). As placas foram incubadas em BOD à 37°C. Colônias que apresentaram halo amarelado foram purificadas. Após o isolamento, os isolados foram caracterizados em morfotipos com base nas características morfológicas, tais como cor da colônia, textura e borda.

Os isolados obtidos foram novamente repicados em meio Pikosvskaya diferencial para comprovar a capacidade de solubilização de fosfato (Figura 1). Feito isso, todos os isolados foram preservados em glicerol 20% e meio LB solido e mantidos à -20°C e 4°C, respectivamente.

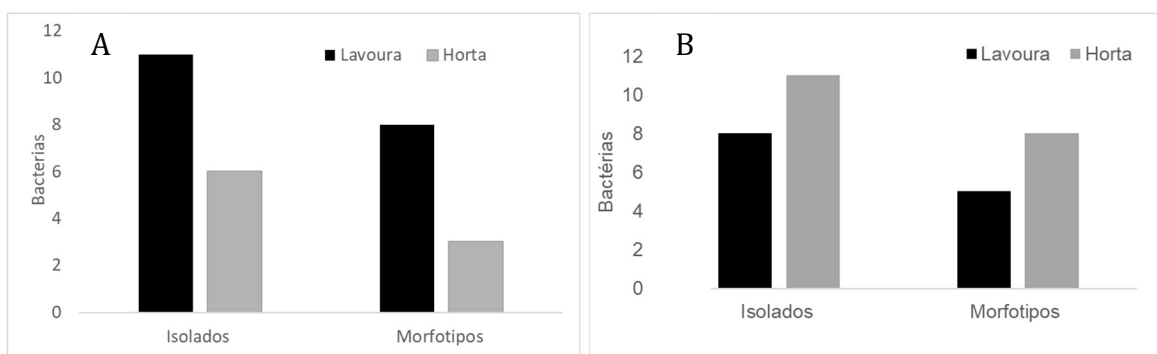
Figura 1. Bactérias isoladas no meio de cultura Pikosvskaya modificado, onde a formação do halo amarelo indica a capacidade de solubilização de fosfato.



3 Resultados e Discussão

A partir das amostras analisadas, no total foram obtidos 36 isolados, sendo 17 a partir de raízes do milho e 19 de raízes do feijão, com base na formação de halo de solubilização no meio de cultura Pikosvskaya modificado (Figura 1). Dentre os 17 isolados obtidos das plantas de milho, 11 foram isolados de solo proveniente de lavoura e 6 no solo da horta (Figura 2A). Já nos 19 isolados das plantas de feijão, foi o contrário, a maioria dos isolados foram predominantes do solo da horta (11) em relação aos isolados obtidos nas plantas cultivadas em solo de lavoura (Figura 2B). Com relação ao número de morfotipos, foram encontrados no total 24, destes, a maioria (13) foram predominante do solo da lavoura, especialmente nas plantas de milho. A maioria dos morfotipos das plantas de feijão, por sua vez, foram isolados do solo da horta.

Figura 2. Bactérias isoladas considerando os dois tipos de solo (horta e lavoura) e plantas de milho (A) e feijão (B)



Esses resultados indicam que existem diferenças na distribuição dessas bactérias solubilizadoras de fosfato entre as plantas de milho e feijão, assim como nos diferentes tipos de solo. A presença de um maior número de isolados solubilizadores de fosfato em plantas de feijão provenientes do solo de horta sugere que esse tipo de solo oferece condições mais apropriadas para o desenvolvimento dessas bactérias.

Essas descobertas são relevantes, pois indicam que fatores como o tipo de planta e o ambiente do solo podem influenciar a presença e atividade das bactérias solubilizadoras de fosfato, o que é importante para o crescimento e nutrição das culturas agrícolas (SANTOS et al, 2022).

As bactérias solubilizadoras de fosfato associadas a plantas, por sua vez, podem substituir o fertilizante químico P. Esses microrganismos solubilizadores de fosfato, além de aumentar o fósforo disponível, elevam a taxa de absorção de nitrogênio, potássio (K) e ferro (Fe). Os solubilizadores de fosfato convertem os fosfatos insolúveis em forma solúvel usando diferentes processos, como reação de troca, acidificação e quelação (EARL et al., 1979). Os isolados obtidos ainda não foram identificados, mas entre as bactérias solubilizadoras de fosfato, os gêneros *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Brevundimonas*, *Delftia*, *Enterobacter*, *Gordonia*, *Klebsiella*, *Phyllobacterium*, *Pseudomonas*, *Serratia* e *Xanthomonas* foram frequentemente isolados, e os mecanismos de solubilização, elucidados (SHARMA et al., 2013; HANIF et al., 2020; NAQQASH et al., 2020).

4 Conclusão

Os isolados demonstraram a capacidade de solubilizar fosfato *in vitro*. As bactérias serão futuramente identificadas molecularmente e a capacidade de promover crescimento de planta será avaliada. Desse modo, as linhagens de bactérias promissoras poderão resultar em produtos úteis (inoculantes) para o setor agrícola.

Referências

- BARBOSA, Melissa Valença et al. **Incorporação de novos acessos de microrganismos solubilizadores de fosfato à coleção de microrganismos multifuncionais da Embrapa Milho e Sorgo.**
- CAMPOS, M. da S.; OLIVEIRA-PAIVA, C. A.; MARRIEL, I. E. **Isolamento e caracterização macromorfológica de microrganismos solubilizadores de fósforo presentes na rizosfera de milho.** 2016.

DE ABREU, Crísia Santos et al. **Efeito da adubação fosfatada sobre a população de micro-organismos solubilizadores e mineralizadores de fósforo isolados em rizosfera de milho**. 2016.

DOS SANTOS DIAS, Anderson; SANTOS, Cleberton Correia. Bactérias promotoras de crescimento de plantas: conceitos e potencial de uso.

EARL, K. D.; SYERS, J. K.; MCLAUGHLIN, J. R. Origin of the effects of citrate, tartrate, and acetate on phosphate sorption by soils and synthetic gels. **Soil Science Society of America Journal**, v. 43, n. 4, p. 674-678, 1979.

VII Plano Diretor da Embrapa: 2020–2030 / Embrapa. – Brasília, DF: Embrapa, 2020.

NAQQASH, T. et al. First report of diazotrophic *Brevundimonas* spp. as growth enhancer and root colonizer of potato. **Sci. Rep.** 10, 1–14. 2020.

HANIF, M. K. et al. Growth stimulatory effect of AHL producing *Serratia* spp. from potato on homologous and non-homologous host plants. **Microbiol. Res.** 238: 2020.

ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS SOLUBILIZADORAS DE POTÁSSIO DA RIZOSFERA DE MILHO E FEIJÃO

Camila Cé PAULINO^{1*}, William Pietro de SOUZA¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: camilacepaulino@hotmail.com.

Resumo: Atrelado ao crescimento agrícola está o consumo de fertilizantes químicos que trazem efeitos adversos ao meio ambiente. Desta forma, se preza pela busca de alternativas com o propósito de fornecer os nutrientes essenciais às plantas. Entre esses nutrientes utilizados para o crescimento das plantas está o potássio, cujo teor varia de 1 a 5% (massa seca). Assim, visando a obtenção sustentável de potássio para substituir o uso de fertilizantes químicos em plantas, o objetivo deste trabalho consistiu em realizar o isolamento de bactérias solubilizadoras de potássio, presentes na rizosfera de milho e de feijão. As plantas foram cultivadas em solo de horta e de lavoura e, após o cultivo das plantas, foram coletadas 10g de cada solo da rizosfera para realização do seu isolamento, a partir de uma diluição seriada (10^{-1} a 10^{-4}). Foi plaqueado, em meio Pikovskaya modificado, 0,1mL da diluição 10^{-4} de cada planta e solo. Ao todo, obteve-se 12 diferentes morfotipos de bactérias solubilizadoras de potássio. O estudo evidenciou a oportunidade de análise da diversidade microbiana do solo para obtenção de microrganismos e sua utilização na fertilização sustentável.

Palavras-chave: Agricultura sustentável, Microrganismos, Solo.

1 Introdução

A produção agrícola consiste em uma atividade econômica que está em crescimento contínuo com o propósito de atender as demandas populacionais, seja na alimentação ou para a produção de biocombustíveis. Entretanto, atrelado a esse crescimento está o aumento do consumo de fertilizantes químicos, que, quando em excesso, pode deteriorar a saúde biológica, físico-química e ambiental dos ecossistemas agrícolas (KATIYAR *et al.*, 2022)

Além dos efeitos no ambiente, o alto custo dos fertilizantes químicos tem sido apontados como justificativa para busca de alternativas sustentáveis a fim de manter a produtividade agrícola. O potássio, por sua vez, é nutriente essencial para o crescimento dos vegetais, pois desempenha funções importantes no controle das atividades enzimáticas envolvidas em diversos processos metabólicos como fotossíntese, síntese de proteínas e carboidratos (CARA, 2010). O teor de potássio nas plantas varia de 1 a 5% da massa seca (CARA, et al, 2012) e é absorvido pelas raízes na forma de K^+ .

Uma solução para fornecer potássio às plantas, de forma ambientalmente segura e econômica, reside na utilização de bioinsumos ou produtos biológicos, tais como os microrganismos solubilizadores de potássio, cujo principal mecanismo de solubilização de K se dá pela produção de metabólitos de baixo peso molecular, como os ácidos orgânicos, que inclui ácidos como o cítrico, oxálico, glucônico e o tartárico (LODI, 2020).

Esses microrganismos podem ser isolados de diversos ambientes, tais como solo, superfície e interior de plantas, além da rizosfera. A rizosfera pode ser definida como a região do solo que recebe influência direta das raízes, possibilitando proliferação microbiana (CARDOSO, et al, 2007), sendo um local que agrega maior concentração de nutrientes orgânicos.

Algumas pesquisas avaliaram o impacto da inoculação de bactérias solubilizadoras de potássio nas plantas. Um exemplo, é o estudo de Singh et al. (2010) que conduziram um experimento em hidroponia para avaliar o efeito da inoculação de *Bacillus mucilaginosus*, *Rhizobium* spp., e *Azotobacter chroococcum* na capacidade de mobilizar potássio a partir de resíduos de mica, utilizando trigo e milho como culturas teste. A capacidade de assimilação de potássio proporcionou maior acúmulo de biomassa, conteúdo de potássio pelas plantas e maior conteúdo de proteínas e clorofila. Em outro estudo, Khani et al. (2019) investigaram o efeito de bactérias

solubilizadoras de potássio em trigo. Foram avaliadas as bactérias *Enterobacter cloacae* e *Pseudomonas* sp. com duas doses de potássio. Os resultados indicaram que a inoculação com *E. cloacae* resultou em aumento da produção de grãos.

Em suma, os bioinsumos tem como finalidade a utilização dos recursos biológicos que estão disponíveis naturalmente no solo a fim de, aumentar o rendimento das culturas (SILVA, 2021). Desse modo, o objetivo do estudo foi realizar o isolamento de bactérias solubilizadoras de potássio presentes na rizosfera de culturas de milho e de feijão.

2 Material e Métodos

Solo de duas áreas agrícolas (lavoura e horta) foram coletados e distribuídos em vasos de 3 dm³. Os vasos foram dispostos na casa de vegetação do Instituto Federal de Mato Grosso – *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde. Sementes de milho e feijão foram plantadas separadamente em ambos os solos em quintuplicadas, totalizando 20 vasos. Os vasos foram regados diariamente e as plantas cultivadas por um período de 30 dias.

Após esse período de cultivo, o solo da rizosfera foi utilizado para o isolamento das bactérias. A diluição seriada foi utilizada para o isolamento microbiano. Desse modo, 10g de solo rizosférico das plantas de milho e do feijão foram adicionados em 90 mL de solução salina estéril (0,85%). Em seguida, as amostras foram agitadas a 150 rpm por 2h e o sobrenadante foi submetido à diluição seriada em uma série de 10 diluições. A diluição 10⁻⁴, foi utilizada para o plaqueamento. Um volume de 0,1 mL da diluição foi inoculado, em cada placas de Petri contendo meio de cultura Pikovskaya modificado, em triplicata (RANGEL-MONTOYA, et al., 2022).

Após a inoculação, as placas foram incubadas a 30°C por 48h. As colônias exibindo halos amarelos ou zonas claras, evidenciando a solubilização de potássio, foram isoladas, purificadas e subcultivadas em novos meios seletivos para comprovação da capacidade de solubilizar potássio.

3 Resultados e Discussão

Ao todo foram obtidos 12 isolados de bactérias solubilizadores de potássio. A maioria dos isolados, cerca de 42%, foram isoladas da rizosfera de milho cultivada em solo proveniente de lavoura. Apenas 1 isolado foi obtido na rizosfera de milho, cultivada

sob solo coletado da horta. Na rizosfera de feijão, por sua vez, foram obtidos ao todo 6 isolados, sendo 3 em cada tipo de solo (lavoura e horta).

Diferentes fatores afetam a sobrevivência e a taxa de solubilização de microrganismos solubilizadores de potássio em meios de cultura e no solo (ALVES, 2021), tais como fonte de carbono, pH, temperatura e período de incubação. A disponibilidade de oxigênio também é um fator importante, pois, diversos pesquisadores relataram diminuição no crescimento e na atividade microbiana em ambientes com baixa concentração de oxigênio, evidenciando a importância das condições adequadas para obtenção dessas bactérias.

As bactérias solubilizadoras de potássio são capazes de solubilizar minerais contendo formas insolúveis de potássio e converter em formas facilmente absorvidas pelas plantas. Estes microrganismos apresentam maior concentração na região rizosférica em comparação a solos não rizosféricos (ALVES, 2021). Diversos grupos de solubilizadores de potássio já foram isolados de solo rizosférico (CARA et al., 2022; KHANI et al., 2019; SINGH et al., 2019; Rangel-Montoya et al., 2022).

Desta forma, evidencia-se a oportunidade do estudo da diversidade microbiana do solo para obtenção de microrganismos a fim de serem utilizados como matérias primas biológicas para fertilização sustentável de cultivares agrícolas. Além de que, o cenário futuro da agropecuária no Brasil aponta para uma crescente demanda por fontes de potássio, principalmente, devido à dependência da importação de fertilizantes potássicos. Assim, considera-se importante investir em pesquisas para a seleção de microrganismos capazes de solubilizar potássio para o desenvolvimento de biofertilizantes, como também, para processos de produção de inoculantes contendo esses microrganismos para sua aplicação direta nos sistemas de produção agropecuários (ALVES, 2021).

4 Conclusão

Diante disso, os estudos envolvendo a bioprospecção e aplicação de bactérias solubilizadoras de potássio revelam um grande potencial tecnológico a ser pesquisado. Pois, o isolamento de bactérias presentes na rizosfera de culturas como, o milho e o feijão, são apenas uma das entre tantas oportunidades de obtenção de fontes biológicas de solubilização de potássio, que podem vir a contribuir para o

desenvolvimento de novos produtos e biotecnologias que favoreçam o crescimento de plantas e substitua o uso dos fertilizantes químicos.

Referências

- ALVES, Vera Maria Carvalho. et al. **Solubilização de potássio presente em minerais por microrganismos e efeitos no desenvolvimento de culturas agrícolas**. Minas Gerais: Embrapa Milho e Sorgo, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225889/1/Doc-264-Solubilizacao-de-potassio.pdf>. Acesso em: 18, mai, 2023.
- CARA, Diego Valentim Crescente. et al. **Estudo prospectivo sobre processos biotecnológicos para biossolubilização de agro-minerais**. CETEM, 2010. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/361>. Acesso em: 14, mai, 2023.
- CARA, Diego Valentin Crescente. et al. **Solubilização Biológica de Potássio**. Série Tecnologia Ambiental, 66, p. 42. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2012. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1589/1/sta-66.pdf>. Acesso em: 14, mai, 2023.
- CARDOSO, Elke Jurandy Bran Nogueira. et al. A Rizosfera e seus Efeitos na Comunidade Microbiana e na Nutrição de Plantas. In: Microbiota do solo e qualidade ambiental. Campinas: Instituto Agrônomo, 2007. P. 79-96. Disponível em: <https://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/arquivos/microbiota.pdf#page=86>. Acesso em: 24, mai, 2023.
- KATIYAR, Drishty; SACHAN, Ravindra; JAT, Lali. Soil Quality and Soil Health: A mini-review. **Journal of Current Opinion in Crop Science**, v. 3, n. 1, p. 48-54, 2022.
- KHANI, A. G. et al. Impact of plant growth promoting rhizobacteria on different forms of soil potassium under wheat cultivation. **Letters in Applied Microbiology**, v. 68, n. 6, p. 514-521, 2019.
- LODI, Ludimila Araújo. **Solubilização Biológica de Rocha Potássica para Aplicação como Biofertilizante**. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Química). São Paulo, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/12701/VERS%C3%83O%20FINAL%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Final%20-%20Ludimila%20Lodi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso por: 24, mai, 2023.
- SILVA, Ana Clara Mendes da. **Biofertilizantes: Estudo de Opinião, Tendência das Pesquisas e Legislação Brasileira**. Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade de Brasília, 2021. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/41926/1/2021_AnaClaraMendesdaSilva.pdf. Acesso em: 14, mai, 2023.
- SINGH, G. et al. Mobilization of potassium from waste mica by plant growth promoting rhizobacteria and its assimilation by maize (*Zea mays*) and wheat (*Triticum aestivum* L.): a hydroponics study under phytotron growth chamber. **Journal of Plant Nutrition**, v. 33, p. 1236-1251, 2010.

RANGEL-MONTOYA, Edelweiss Airam. et al. Biocontrol of *Macrophomina phaseolina* Using *Bacillus amyloliquefaciens* Strains in Cowpea (*Vigna unguiculata* L.). *Agronomy*, vol. 12, 2022.

PROSPECÇÃO DE MICRORGANISMOS LEVEDURIFORMES COM POTENCIAL FERMENTATIVO

Carlos H. O. RODRIGUES^{1*}, Fabiano A. GONÇALVES¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus Avançado* Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: chor100.cnp@gmail.com

A elevada biodiversidade brasileira incentiva o interesse em prospectar microrganismos com potencial biotecnológico. Nesse sentido, as leveduras podem ser empregadas nas indústrias biotecnológicas, com destaque nas aplicações referente ao potencial de assimilação e fermentação de substratos de interesse industrial. Tendo em vista esse cenário, a presente pesquisa visa isolar, selecionar, caracterizar, identificar e analisar o potencial biotecnológico de leveduras oriundas de compostos orgânicos da região de Lucas do Rio Verde-MT. Assim, as amostras foram obtidas de frutas e das composteiras instaladas no *Campus Avançado*. As amostras foram inoculadas em meio de cultura PDA (*Potato Dextrose Agar*), contendo antibiótico e incubadas em estufa microbiológica a 30 °C. Após obter culturas microbianas puras, foram realizadas a numeração e a descrição de origem da amostra microbiana, em seguida, armazenadas em meio PDA inclinado com glicerol 40% e inseridas em refrigerador. Além das análises bioquímicas de assimilação e fermentação, macro e micromorfologia microbiana. Durante a pesquisa foram obtidos 35 isolados, com diferentes características bioquímicas e morfológicas. Diante disso, o emprego dos isolados microbianos em processos biotecnológicos podem contribuir para elevar a eficiência fermentativa.

Palavras-chave: Biotecnologia; Leveduras; Fermentação.

MULTIDISCIPLINAR

PHARMMAPPER: UMA FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ALVOS MOLECULARES COM POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO

Luiza Maria Marafon de LEMOS ^{1*}, Wesley Fonseca VAZ¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. Autor para correspondência: luizamariamarafon@gmail.com

A identificação de moléculas-alvo é um passo essencial para o estudo e descoberta de novas drogas, envolvendo bancos de dados que apresentam as melhores opções de interação entre alvos em potencial e pequenas moléculas. O mapeamento de farmacóforos, que são um arranjo espacial de propriedades que viabilizam as interações com um alvo específico, trata-se de um método alternativo à ancoragem molecular, com o objetivo de encontrar a melhor opção de ligante. O PharmMapper, servidor *web* de acesso livre, possibilita a identificação de alvos para pequenas moléculas, por meio de seu amplo banco de dados. As informações a respeito de farmacóforos extraídos de alvos em potencial, são retiradas de um repositório interno, hospedado pelo servidor do PharmMapper (PharmTargetDB), que utiliza a técnica *target fishing* para o mapeamento de farmacóforos. A partir dos dados fornecidos, o PharmMapper disponibiliza automaticamente opções mais viáveis de mapeamento molecular, com base no amplo banco de dados presente no PharmTargetDB, em um período de aproximadamente 1 hora (LIU et al., 2010). Estudos utilizando o PharmMapper indicaram a enzima neprilisina como um potencial alvo da arteanuína, criando uma referência para possíveis aplicações clínicas futuras no tratamento de leucemia ou Alzheimer (YE; LING; CHEN, 2017). O PharmMapper também se mostrou eficiente na busca por alvos para os compostos presentes em isoflavonas de soja, como daidzeína e biochanina A, que possuem potencial para interagir com feniletanolamina N-metiltransferase e VDR (um receptor da vitamina 3), visando testes adicionais futuros em produtos alimentícios que possuem isoflavonas (MALDONADO-ROJAS; SALINAS-TORRES; OLIVERO-VERBEL, 2021). O servidor *web* está disponível em: <http://www.lilab-ecust.cn/pharmmapper/index.html>.

Palavras-chave: Ancoragem molecular, farmacóforos, isoflavonas de soja

O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NAS PROGRAMAÇÕES DE NEUROCIÊNCIA

Andrômeda Surak DOGE ^{1*}

¹Centro Universitário Leonardo da Vinci, Centro Universitário Internacional Uninter *Autor para correspondência: andromedasurak@hotmail.com

Resumo: O trato da IA tem se apresentado sobre maneira promitente e tem o virtual de conflagrar a figura quanto entendemos o cérebro e tratamos doenças neurológicas. A IA pode estar aplicada em várias áreas da neurociência, desde a decomposição de dados mesmo a ampliação de modelos computacionais avançados. Uma das áreas em que a IA tem sido largamente utilizada na neurociência é no processo e decomposição de grandes conjuntos de dados neurocientíficos, quanto imagens cerebrais, registros eletrofisiológicos e dados genômicos. A IA pode sustentar a reconhecer padrões complexos e sutis nesses dados, o quão pode elaborar descobertas importantes sobre a estrutura e a encargo do cérebro.

Palavras-chave: cérebro, neurodegeneração, programação, tecnologia.

1 Introdução

Inteligência Artificial (IA) e neurociência são dois campos de estudo que, quando combinados, têm o potencial de abrir novas fronteiras na compreensão do cérebro humano e no tratamento de doenças neurológicas. A IA oferece ferramentas poderosas para processar e analisar grandes conjuntos de dados neurocientíficos, identificar padrões complexos e simular o funcionamento do cérebro por meio de modelos computacionais avançados (DE, João. 2023). Essa cooperação entre IA e neurociência está impulsionando descobertas revolucionárias, transformando a figura quanto exploramos o cérebro e buscamos soluções inovadoras para problemas neurológicos.

Pesquisadores têm explorado o uso da Inteligência Artificial (IA) no mapeamento de cérebros de pacientes com Alzheimer com o objetivo de melhorar o diagnóstico precoce e o entendimento da progressão da doença. Essa abordagem inovadora tem o potencial de oferecer insights valiosos sobre as alterações cerebrais associadas ao Alzheimer e auxiliar no desenvolvimento de novas terapias e tratamentos.

Esses modelos podem ajudar os pesquisadores a perceber melhor os processos neurais subjacentes a diferentes funções cerebrais, quanto a visão, a lembrança e o

domínio motor. A IA é básica nesse aspecto, pois pode autorizar a invenção de modelos mais complexos e realistas, capazes de tomar a dificuldade do cérebro humano. Além disso, a IA ainda está sendo usada para desenvolver o diagnóstico e a cura de doenças neurológicas. Por exemplo, algoritmos de assimilação de motor podem psicanalisar dados clínicos e imagens cerebrais para defender os médicos no diagnóstico adiantado de condições como Alzheimer, Parkinson e epilepsia.

A IA pode estar aplicada em diversas etapas do curso de mapeamento cerebral em pacientes com Alzheimer. Por exemplo, algoritmos de assimilação de motor podem psicanalisar imagens cerebrais obtidas por meio de técnicas quanto a eco magnética e reconhecer padrões e características específicas relacionadas à doença. Essa decomposição automatizada permite uma detecção mais precisa de áreas afetadas pela doença e uma aceitação mais detalhada das alterações estruturais e funcionais do cérebro.

Além disso, a IA ainda pode ser usada para a progressão da doença em pacientes com Alzheimer. Com fundamento em dados clínicos, imagens cerebrais e informações genéticas, os algoritmos de IA podem desencadear modelos preditivos capazes de considerar o seguimento da doença em um determinado paciente. Essas progressões podem ser valiosas para aconselhar a cogitação de tratamentos personalizados e auxiliar os médicos na tomada de decisões clínicas.

Outra aplicação promissora da IA no mapeamento cerebral de pacientes com Alzheimer é a identificação de biomarcadores que possam indicar a presença da doença em estágios iniciais. Os algoritmos de IA podem reconhecer um conjunto abrangedor de dados, incluindo informações clínicas, genéticas e de imagem, e detectar padrões sutis que possam atender quanto a indicadores precoces da doença. Isso pode abrir caminho para intervenções terapêuticas mais eficazes em estágios iniciais do Alzheimer, quando as opções de tratamento são mais promissoras, destacando os benefícios e os desafios associados a essa promissora interseção entre as duas disciplinas.

2 Inteligência Artificial Para Varreduras Cerebrais

Recentemente, pesquisadores têm feito avanços significativos na área de inteligência artificial (IA) ao utilizar técnicas de aprendizado de máquina para decodificar as informações contidas nas varreduras cerebrais e reconstruir imagens do que as

pessoas estão vendo. O processo de recriar o que uma pessoa vê a partir de suas varreduras cerebrais envolve a coleta de dados por meio de técnicas de neuroimagem, como a ressonância magnética funcional (fMRI). Durante o experimento, os participantes são expostos a diferentes estímulos visuais enquanto suas atividades cerebrais são monitoradas. Esses dados são então alimentados a algoritmos de aprendizado de máquina, que analisam as correlações entre os padrões de atividade cerebral e os estímulos visuais apresentados.

Segundo Luger (2013, p. 1) "a Inteligência Artificial (IA) pode ser definida como o ramo da ciência da computação que se ocupa da automação do comportamento inteligente."

Com o treinamento adequado, os algoritmos de IA podem aprender a reconhecer os padrões neurais associados a diferentes imagens e, subsequentemente, gerar estimativas razoavelmente precisas das imagens originais. Embora a qualidade das reconstruções ainda não seja perfeita, os resultados são promissores e apontam para uma capacidade crescente de "ler" as varreduras cerebrais e inferir as experiências visuais de uma pessoa.

Russell e Norvig (2013, p. 25) em seu livro Inteligência Artificial, levantam algumas das explicações dadas para o termo IA, de acordo com alguns autores, que a descrevem como

o novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem [...] máquinas com mentes, no sentido total e literal - Haugeland, 1985. [...] A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas - Kurzweil, 1990. [...] O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir - Winston, 1992. [...] IA, está relacionada a um desempenho inteligente de artefatos - Nilsson, 1998.

No entanto, é importante enfatizar que essa abordagem está em estágio inicial e apresenta desafios significativos. A interpretação das varreduras cerebrais e a reconstrução das imagens são processos complexos, e a qualidade das reconstruções ainda precisa ser aprimorada.

"Se as funções mentais relevantes para a doença de Alzheimer são realizadas de maneira distribuída por todo o cérebro, é necessário um novo modelo de doença como o que estamos propondo. Acreditamos que esse modelo tem o potencial de impactar diagnósticos, tratamentos e o entendimento fundamental da neurodegeneração e das funções mentais, em geral." Mayo Clinic utiliza IA para mapear cérebros de pacientes com Alzheimer - Medicina S/A.

Embora ainda haja muito a ser explorado e aprimorado, essa abordagem oferece a perspectiva de uma nova compreensão sobre a percepção visual e abre caminho para aplicações clínicas e tecnológicas inovadoras no futuro.

3 Resultados e Discussão

Os desafios enfrentados nessa superfície estão relacionados à dificuldade do cérebro humano e à diferença das experiências visuais. O exercício cerebrino é influenciado por um movimento de fatores, quanto a atenção, a conjuntura e as expectativas, o quanto restituição a entendimento das varreduras cerebrais e a restauração das imagens um curso desafiador. Além disso, a resolução atual das técnicas de neuroimagem, como a ressonância magnética funcional, é limitada, o que afeta a qualidade das informações obtidas. Conquanto os algoritmos de IA possam existir é necessário treinamentos para aperfeiçoar essas correlações, até agora existe a probabilidade de interpretações equivocadas ou ambiguidades, o que pode interferir na precisão das reconstruções.

Em resumo, a capacidade de recriar o que as pessoas veem a partir de varreduras cerebrais utilizando IA seja um avanço emocionante, é necessário ter cautela ao interpretar os resultados atuais. A pesquisa nessa área está em estágio inicial, e ainda há desafios a serem superados antes que essa tecnologia possa ser aplicada de maneira precisa e confiável.

4 Conclusão

Os avanços nesse prado têm a intenção de fundir nossa acepção da imagem visual e dispensar insights valiosos sobre a ação do cérebro humano. Além disso, as aplicações clínicas dessas tecnologias podem trazer melhorias no diagnóstico e cura de doenças neurológicas e psiquiátricas, oferecendo uma aceitação mais precisa das percepções visuais dos pacientes.

Além disso, deve ser considerada a bioproteção no tratamento da IA nas varreduras cerebrais, para que seja realizado de forma moral e responsável, protegendo a privacidade e informação dos indivíduos.

Agradecimentos

Gostaria de aproveitar este momento para expressar meu sincero agradecimento à ciência e aos pesquisadores dedicados que dedicam suas vidas à busca do conhecimento e ao avanço do nosso entendimento sobre o mundo ao nosso redor.

Referências

BATISTA, Julio, **Inteligência Artificial recria o que as pessoas veem lendo suas varreduras cerebrais**, Universo Racionalista, disponível em:

<<https://universoracionalista.org/inteligencia-artificial-recria-o-que-as-pessoas-veem-lendo-suas-varreduras-cerebrais/>>. acesso em: 26 maio 2023.

DE, João, **ChatGPT: Inteligência Artificial e Neurociência** - Conectomus, Conectomus, disponível em: <<https://institutoconectomus.com.br/chatgpt-inteligencia-artificial-e-neurociencia/>>. acesso em: 8 jun. 2023.

LUGER, George F. **Inteligência artificial**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

Mayo Clinic utiliza IA para mapear cérebros de pacientes com Alzheimer - Medicina S/A, Medicina S/A, disponível em: <<https://medicinasa.com.br/ia-alzheimer-mayo/>>. acesso em: 26 maio 2023.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SAÚDE, **Como a IA pode mapear o cérebro de pacientes com Alzheimer? • Summit Saúde Estadão**, Summit Saúde Estadão, disponível em: <<https://summitsaude.estadao.com.br/tecnologia/como-a-ia-pode-mapear-o-cerebro-de-pacientes-com-alzheimer/>>. acesso em: 26 maio 2023.

USO DE LODO ATIVADO DE EFLUENTES NA FORMULAÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO

Letícia L. Paulino ^{1*}, Denyse C. LAGO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: leticialpaulino@gmail.com.

Resumo: O número de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) no Brasil aumentou nos últimos anos e, com isso, a quantidade de resíduos sólidos orgânicos que é gerada pelo tratamento dos dejetos. Os processos de tratamento de esgoto têm como princípio fazer a separação do resíduo sólido da parte líquida, sendo o lodo a parte sólida. O lodo é produzido em grande quantidade e sua disposição final deve possuir uma logística adequada. O seu uso agrícola é uma das alternativas sustentáveis para seu destino, porém, para ser utilizado em áreas agrícolas, o lodo deve passar por tratamento, sendo a compostagem e a calagem métodos que podem ser utilizados.

Para este trabalho foi feita uma revisão bibliográfica em sites de pesquisa, como Google Acadêmico, Embrapa, sites do governo, entre outros. O tratamento do biossólido através da compostagem e da calagem é uma possibilidade que vêm trazendo bons resultados na destinação final do lodo, além de sua possível utilização como biofertilizante na agricultura.

Palavras-chave: biossólido, calagem, compostagem, lodo de esgoto

1 Introdução

As Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) no Brasil aumentaram nos últimos anos devido ao surgimento da Lei nº 12.305 de 02/08/2010 - Política de Resíduos Sólidos, que apareceu com o crescimento populacional e sua consequente demanda de melhoria na qualidade de vida da sociedade (BRASIL, 2010). Com isso, a quantidade de resíduos sólidos orgânicos gerada pelo tratamento dos dejetos vem aumentando substancialmente (SILVA, *et. al.*, 2019).

O crescimento urbano no Brasil traz como uma das suas consequências o aumento da produção de lodo que é gerado pelas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). O custo operacional dessas ETEs é representado por cerca de 60% pelo processamento e pela disposição final do lodo gerado, sendo que a destinação final desse resíduo é em aterros sanitários. Entretanto, existe ainda a possibilidade do uso do lodo como insumo agrícola ou fertilizante, uma alternativa mais adequada ambiental e economicamente (IWAKI, 2018).

Os processos de tratamento de esgoto têm como princípio fazer a separação do resíduo sólido da parte líquida, visando a liberação do efluente tratado em locais apropriados sem causar impacto para o meio ambiente. O subproduto desse processo é conhecido como lodo de esgoto, massa concentrada de poluentes, nutrientes e contaminantes (CORRÊA, 2007). O lodo é produzido em grande quantidade e sua disposição final deve possuir uma logística adequada. O uso agrícola desse resíduo é uma das alternativas sustentáveis para seu destino, por ser um material com alta taxa de matéria orgânica e presença de nutrientes importantes como o nitrogênio (N) e fósforo (P), possui grande valor na agricultura para melhoria de solo e aumento na produção (MORETTI, *et. al.*, 2015).

Todavia, para o uso agrícola dos lodos de esgotos, os critérios devem seguir a Resolução Conama Nº 498, de 19 de agosto de 2020, uma vez que esse resíduo não é cabível na categoria passível de uso agrícola, necessitando de um tratamento que

elimine sua alta taxa de contaminantes. Para isso, são indicadas algumas metodologias, como a compostagem e a calagem (GODOY, 2013).

Com isso, o trabalho possui como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre a geração de lodo a partir do tratamento de efluentes e suas possíveis alternativas sustentáveis para uma destinação final mais adequada.

2 Procedimentos Metodológicos

Para a realização do presente resumo foi feita uma revisão de literatura, utilizando monografias, dissertações e artigos e sites de pesquisa, como Google Acadêmico, Embrapa, sites do governo, entre outros. As pesquisas foram realizadas utilizando palavras-chave como lodo ativado, tratamento de efluentes, compostagem e calagem no tratamento de lodo ativado e seu uso como adubo orgânico. O intervalo de ano entre os artigos pesquisados foi de 2001 a 2022.

3 Resultados e Discussão

O lodo é um dos produtos gerados a partir do tratamento de esgoto por processos biológicos, sendo o efluente líquido o outro produto. O lodo de efluente é um material que possui alta concentração de microrganismos, matéria orgânica e minerais, o que o torna alvo de aproveitamento. Apesar de ser previamente tratado, esse biossólido ainda precisa de um tratamento adicional antes de sua destinação final (GODOY, 2013). A problemática do destino final dos resíduos sólidos deu origem às legislações ambientais, que possuem como objetivo diminuir os seus impactos negativos ao meio ambiente (PEREIRA, 2011).

Regulamentada pelo Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010, a Lei 12.305 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que dispõe de diretrizes relacionadas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, além de identificar as responsabilidades dos geradores de resíduos e do poder público.

Outra resolução essencial é a Resolução CONAMA nº 498 de 19 de agosto de 2020. Esta estabelece critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos, que, por sua vez, possuem o objetivo de trazer benefícios para a agricultura

e minimizar os riscos à saúde. Essa resolução possui correlação com as Resoluções n.º 375/2006 e 380/2006, que foram revogadas.

Segundo Andreoli *et. al.*, 2001, a estabilização do lodo tem como princípio a redução dos patógenos, mau odor e reduzir o potencial de putrefação. Para isso existem métodos de tratamento que são utilizados, entre eles estão a estabilização com cal e a compostagem, que são o foco desta pesquisa.

No procedimento de compostagem, em que o lodo de esgoto deve ser misturado com resíduos orgânicos, a umidade indicada é entre 55 e 65%, visto a atividade dos microrganismos dependentes deste parâmetro. Além disso, o metabolismo microbiano consome nitrogênio na degradação e na ressíntese de material orgânico, desse modo, o carbono é retirado dos resíduos e o nitrogênio é fornecido pelo lodo. Tendo isso em vista, o equilíbrio ideal recomendado da relação de C/N é entre 20 e 30 (FINEP, 1999).

Para o uso agrícola do lodo de esgoto, sua higienização é fundamental, e para isso o processo de estabilização com cal é um atrativo por seu baixo custo. Esse processo se compõe na adição de uma quantidade suficiente de cal capaz de elevar o pH em pelo menos 12, em um período de duas horas mínimas (FINEP, 1999).

O uso do lodo na agricultura é uma alternativa bastante promissora, uma vez que sua riqueza em matéria orgânica devolve o valor dos solos, proporcionando um melhor desenvolvimento para as cultivares agrícolas. Além dos valores agronômicos, a técnica possui a vantagem do baixo custo, sendo um processo econômico e ambientalmente vantajoso (LINS e LIMA, 2022).

4 Conclusão

Levando em consideração esse contexto, alternativas para a utilização sustentável da grande quantidade de lodo gerado são possibilidades viáveis, uma vez que a destinação final correta desse subproduto é uma problemática relevante. O tratamento do bio sólido através da compostagem e da calagem é uma possibilidade que vêm trazendo bons resultados, trazendo uma melhoria na logística de destinação final do lodo e sua possível utilização como biofertilizante na agricultura.

Referências

ANDREOLI, C. V. **Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final** / Cleverson Vítório Andreoli (coordenador). - Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2001. 282 p. : il. Projeto PROSAB. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/CLeverson.pdf>. Acesso em: 04 Mar 2023.

CORRÊA, R. S.; FONSECA, Y. M. F.; CORRÊA, A. S. **Produção de bio sólido agrícola por meio da compostagem e vermicompostagem de lodo de esgoto**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 11, n. 4, p. 420–426, ago. 2007. DOI: 10.1590/S1415-43662007000400012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/g3QB6YbvjpGBRr5vhSQX7nc/?lang=pt>. Acesso em: 25 Fev 2023.

FINEP. **Uso e manejo do lodo de esgoto na agricultura uso e manejo do lodo de esgoto na agricultura**. finep. [s.l.: s.n.]. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/uso_manejo_lodo_agricultura.pdf. Acesso em: 04 Mar 2023.

GODOY, L. C. DE. **A logística na destinação do lodo de esgoto**. Repositório Institucional do Conhecimento – RIC-CPS. Governo de São Paulo. 25 jun. 2013. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/1269>. Acesso em: 25 Fev 2023.

IWAKI, G. **Destinação Final de Lodos de ETAs e ETEs**. Portal Tratamento de Água. Disponível em: <https://tratamentodeagua.com.br/artigo/destinacao-final-de-lodos-de-etas-e-etes/>. Acesso em: 04 Mar 2023.

LINS, T. C. .; LIMA, A. S. T. de . **Sewage sludge as an alternative for agricultural fertilization for the municipality of Igaci** – AL. Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 8, p. e13511830461, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.30461. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30461>. Acesso em: 30 Mar 2023.

MORETTI, S. M. L.; BERTONCINI, E. I.; ABREU JUNIOR, C. H. **Decomposição de lodo de esgoto e composto de lodo de esgoto em nitossolo háplico**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 39, n. 6, p. 1796–1805, dez. 2015. DOI: 10.1590/0100683rbc20150082. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/wBjCC4kW5vXbVyW4GTZxXsf/?lang=pt>. Acesso em: 23 Fev 2023.

PEREIRA, G. L. **A problemática ambiental dos resíduos sólidos no Brasil**. 2011. 1 CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Econômicas) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/120501>. Acesso em: 02 Abr 2023.

SAÚDE

APLICAÇÕES DO DNA RECOMBINANTE NA PRODUÇÃO DE BIOFÁRMACOS

Bryan Henrique FURLAN¹, Camila Cé PAULINO^{1*}, Karolina Silva, GOMES¹, Laura
Cristine SCHIMANIAC¹, Vanessa dos Santos de MELLO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: camilacepaulino@hotmail.com.

Resumo: A Biotecnologia reúne um conjunto de técnicas que utilizam organismos vivos, podendo ser geneticamente modificados que possibilitou aplicações em diversas áreas, tomando grandes proporções nas indústrias, principalmente na área farmacêutica como na produção dos biofármacos. Para esclarecer melhor sobre a aplicação da técnica do DNA recombinante, o objetivo deste estudo é explicar sobre como a técnica surgiu, como ela funciona e como é aplicada na área da saúde. Desta forma, foi realizada uma revisão bibliográfica em materiais disponíveis em plataformas online, obtendo-se como resultado diversas contribuições da técnica para o tratamento de doenças, tendo como destaque os biofármacos.

Palavras-chave: biotecnologia, inovação, produtos recombinantes.

1 Introdução

O DNA, que conhecemos por seu papel importante por deter o “código da vida”, teve sua molécula descoberta e estudada somente em meados em 1869, quando o Bioquímico suíço Johann Friedrich Miescher, que também identificou que o ácido nucleico era composto por açúcares e fosfato que enovelam sua estrutura principal, esses ácidos foram denominados ácido ribonucleico (RNA) e ácido desoxirribonucleico (DNA) (ARIAS, 2004). Seguindo os estudos sobre tal molécula, em 1880, o alemão Albrecht Kossel, médico e bioquímico, contribuiu que os ácidos nucleicos, além de açúcares e fosfato, continham compostos químicos, com sua estrutura com átomos de carbono, nitrogênio hidrogênio e oxigênio, que foram as

então chamadas, bases nitrogenadas, Citosina, Guanina, Adenina e Timina. (SOARES, 2015).

Ainda em 1952, a química Rosalind Franklin, através da cristalografia do DNA conseguiu o submeter a difração de Raio-X, obteve uma imagem da disposição da molécula de DNA, que era diferente das proteínas conhecidas na época. A partir dessa imagem, a foto 51, os pesquisadores James Watson e Francis Crick, tiveram ideia de como essa molécula poderia ser estruturada. Foi então em 1953, que Watson e Crick conseguiram desvendar o modelo tridimensional do DNA, e elucidar o formato dupla hélice, que apresenta, de forma em caracol, duas cadeias externas de fosfato-desoxirribose e por bases nitrogenadas na parte central e unidas por pontes de hidrogênio (ARIAS, 2004)

Através de vários estudos do DNA, surgiu o que chamamos hoje de Engenharia Genética, que é o conjunto de processos que permitem a manipulação do genoma de organismos vivos, com a consequente alteração das habilidades de cada espécie. As técnicas de engenharia genética, ou a tecnologia de DNA recombinante, começaram a ser definidas no início do ano de 1970, com a utilização de vetores de clonagem, em geral, plasmídeos e genomas virais, utilizando-se as chamadas enzimas de restrição que permitiam cortar o DNA em pontos bem definidos, isolando fragmentos de ácido nucléico passíveis de serem introduzidos no genoma de um organismo com moléculas idênticas de DNA (CANDEIAS, 1991).

A tecnologia do DNA recombinante tem uma ampla aplicação. Ela pode ser usada para estudar mecanismos de replicação e expressão gênica, na determinação da sequência de um gene e consequentemente da proteína que ele codifica, ou no desenvolvimento de culturas microbianas capazes de produzir substâncias úteis tais como a insulina humana, hormônio de crescimento, vacinas e enzimas industriais em grandes quantidades. O presente trabalho tem como objetivo explicar um pouco mais sobre o histórico da técnica, seu mecanismo e alguns métodos de utilização.

2 Materiais e Métodos

Foi realizada uma revisão bibliográfica com base em artigos e revistas encontrados em sites online como Scielo e Google Acadêmico sem critérios de publicação, utilizando palavras chaves, como: biotecnologia, produtos recombinantes, saúde, tratamento e inovação.

3 Resultados e Discussão

Com a descoberta do DNA e o avanço da ciência, novas tecnologias utilizando essa molécula foram surgindo, como exemplo a técnica do DNA recombinante (rDNA). Foi um dos grandes avanços que revolucionou a Biotecnologia e ofereceu novas oportunidades para inovação na produção de grandes variedades de produtos terapêuticos, modificando microrganismos, animais e plantas para produção de medicamentos. Hoje, a tecnologia do DNA recombinante apresenta diversas variações metodológicas que estão contribuindo cada vez mais para a humanidade. Entre os produtos que se beneficiaram desta técnica podemos citar os biofármacos, que são fármacos produzidos pela tecnologia do DNA recombinante para a produção de proteínas terapêuticas (LIRA, 2016). Existem os biofármacos de primeira geração que são as proteínas recombinantes com sequência de aminoácidos igual a das proteínas naturais. E existem os biofármacos de segunda geração, que são proteínas modificadas para apontar propriedades terapêuticas diferentes das naturais.

A insulina, por exemplo, é um importante biofármaco produzido pela tecnologia do DNA recombinante. É possível a produção de insulina humana através da bactéria *Escherichia Coli* geneticamente modificada, tornando mais acessível e eficaz o tratamento do Diabetes Mellitus. Outros tipos de biofármacos são os hormônios de crescimento, o fator VIII de coagulação para tratamento da hemofilia, e o interferon para tratamento da hepatite.

Também, uma classe de biofármacos que vem crescendo, são os anticorpos monoclonais, que vem sendo bastante estudados e são utilizados em pesquisas médicas, terapias e na medicina diagnóstica (SALERNO, et al, 2018). Consistem em proteínas projetadas através de sua alta especificidade para atingir e inibir proteínas e outras moléculas no organismo que contribuem para determinada doença.

As primeiras versões de anticorpos monoclonais eram provenientes de células de roedores, porém, quando inoculados em humanos, eram identificados como agentes estranhos, sendo atacados pelo sistema imune. Desta forma, para tornar os anticorpos monoclonais mais eficientes, os cientistas criaram anticorpos quiméricos através da técnica do DNA recombinante, combinando as partes dos anticorpos de roedores que se ligam aos antígenos com partes de anticorpos humanos verdadeiros

(REIS, et al, 2009), melhorando assim a aplicação terapêutica dos anticorpos monoclonais.

Ainda, existem as vacinas recombinantes, em que a identificação dos determinantes antigênicos em microrganismos importantes na indução da proteção e o isolamento destes pela tecnologia do DNA recombinante têm propiciado que peptídeos sintéticos sejam produzidos em grande quantidade e usados como vacina (BRAZ, et al, 2014). Desta forma, os genes produtores dos antígenos de interesse são inseridos em uma molécula transportadora, denominada vetor, que pode ser, por exemplo, um vírus de baixa virulência (REIS et al, 2009). Existem vacinas recombinantes para hepatite B e HPV, por exemplo, e espera-se que os próximos anos tragam um número cada vez maior de novas vacinas seguras e eficazes geradas a partir de técnicas de manipulação genética e produção de proteínas recombinantes em sistemas heterólogos (BRAZ, et al, 2014).

Em suma, com a tecnologia do DNA recombinante, foram alcançados inúmeros avanços na saúde trazendo novas possibilidades de tratamento. Assim, por causa de suas vastas possibilidades, a tecnologia do DNA recombinante é muitas vezes referida como a pedra fundamental da biotecnologia moderna (REIS et al, 2009), trazendo avanços e agregando uma série de vantagens comerciais, gerando conhecimento e tendo à sua frente um campo de oportunidades aberto (MENEZES, 2021).

4 Conclusão

Com o desenvolvimento da codificação do DNA foi possível desenvolver técnicas que modificassem e até mesmo criassem novos organismos, os chamados organismos geneticamente modificados, os quais proporcionaram grande salto para a medicina no tratamento e cura de doenças. Conclui-se que a biotecnologia vem contribuindo nos estudos acerca de transgênicos, da produção de medicamentos, enzimas, proteínas, vacinas gênicas, e continua sendo utilizada como uma fonte inesgotável para soluções, principalmente na área da indústria farmacêutica.

Referências

ARIAS, Gerardo. Em 1953 foi descoberta a estrutura do DNA. **Passo Fundo: Embrapa Trigo**, 2004. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do44.pdf. Acesso em: 14 mai. 2023.

BARBOSA, M. S. et al. A produção de insulina artificial através da tecnologia do DNA recombinante para o tratamento de diabetes mellitus. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 10, n. 1, p. 235-244, jan./jun. 2012.

BRAZ, Luana Camilla Cordeiro. et al. Contribuições da Biotecnologia no Desenvolvimento e Produção de Vacinas de Primeira, Segunda e Terceira Gerações. **Revista Saúde e Ciência**, vol. 3, p. 189-206, 2014. Disponível em: <https://rsctemp.sti.ufcg.edu.br/index.php/RSC-UFCG/article/viewFile/184/121>. Acesso em: 13, mai, 2023.

CANDEIAS, José Alberto Neves. A Engenharia Genética. Rev. Saúde Pública. São Paulo, vol. 25, n. 1, Fev. 1991. Disponível em: [SciELO - Brasil - A engenharia genética A engenharia genética](#). Acesso em: 16, mai, 2023.

LIRA, Priscilla de. et al. **Aplicação da tecnologia do DNA recombinante na saúde: riscos e benefícios**. Brasília, 2016. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/9023/1/21004026.pdf>. Acesso em: 13, mai, 2023.

MENEZES, Maria Elizabeth. **Tecnologia do DNA Recombinante**. 2021. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/tecnologia-do-dna-recombinante/>. Acesso em: 13, mai, 2023.

MOREIRA, Catarina. DNA recombinante. **Revista de Ciência Elementar**, v. 2, n. 1, 2014. Disponível em: https://web.archive.org/web/20220224110941id_/https://rce.casadasciencias.org/rceapp/static/docs/artigos/2014-099.pdf. Acesso em: 14 mai. 2023.

REIS, Carla. et al. **Biotecnologia para saúde humana: tecnologias, aplicações e inserção na indústria farmacêutica**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 29, p. 359-392, 2009. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2641/1/BS%2029 Biotecnologia%20para%20sa%20c3%20bade%20humana P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2641/1/BS%2029%20Biotecnologia%20para%20sa%20c3%20bade%20humana%20P.pdf). Acesso em: 13, mai, 2023.

RODRIGUES, V. MARTINEZ-ROSSI, NM. et al. Tecnologia do DNA recombinante. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP. Ribeirão Preto, 2003.

SALERNO, Mario Sergio. et al. **Biofármacos no Brasil: características, importância e delineamento de políticas públicas para seu desenvolvimento**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA. 2018. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8522/1/TD_2398.pdf. Acesso em: 13, mai, 2023.

SOARES, Hugo Manuel Gonçalves. **A descoberta da Dupla Hélice do DNA: contributo para possíveis narrativas**. 2015. Tese de Doutorado. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/17048/1/Soares_2015.pdf. Acesso em: 15 mai. 2023

ASCARIDÍASE, UMA REVISÃO

Andressa TOMIOZZO ^{1*}, Camila Paranhos BACH¹, Jucicléia da Silva ARRIGO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: andressa.tomiozzo@hotmail.com

Resumo: No Brasil há muitas doenças negligenciadas, principalmente parasitoses como a Ascaridíase. Este fato ocorre pela falta de educação sobre este assunto para populações de regiões endêmicas, e principalmente pela falta de acesso de saneamento básico por estes mesmo cidadãos. Esta revisão utilizou-se de artigos e outras formas de veiculação de informação, como livros, pesquisados nas plataformas Google Acadêmico, Web of Science, PubMed e SciELO, com objetivo de levar informação à comunidade acadêmica e externa sobre esta infecção parasitária, visando auxiliar na diminuição da sua ocorrência. Com esta revisão evidenciou-se de forma clara sobre o histórico da doença, o ciclo de vida e forma de ação do parasita, os sintomas da doença, seu diagnóstico, tratamento e prevenção.

Palavras-chave: *Ascaris lumbricoides*, parasitas, vermes

1 Introdução

A ascaridíase é uma doença que tem uma longa história na humanidade, registros antigos, como os encontrados nas tábuas de argila da antiga Mesopotâmia, descrevem sintomas semelhantes aos da ascaridíase. É causada por parasitas do gênero *Ascaris* e seus ovos já foram encontrados em coprólitos humanos do Peru datando de 2277 aC e do Brasil de cerca de 1660 a 1420 a.C. No Velho Mundo, há registros de *A. lumbricoides* em uma múmia egípcia do Império Médio datando de 1938 a 1600 aC e da China na Dinastia Ming entre 1368 e 1644 dC (COX, 2002). Atualmente, estimativas sugerem que mais de 1 bilhão de pessoas estejam contaminadas pelo *Ascaris lumbricoides* em todo o mundo, mas boa parte não tem ciência por não apresentar sintomas relevantes (PINHEIRO, 2023).

Há duas espécies que podem infectar os humanos, *A. lumbricoides* e *A. suum*, esses nematóides são redondos e demoram a parasitar o trato intestinal humano; o tamanho da fêmea pode variar de 20-35 cm e o macho 15-25 cm (DOLD, 2011). Os dois vermes são espécies geneticamente e morfolologicamente muito próximas e o ser humano é o hospedeiro definitivo das duas, todavia na *A. suum* os porcos são o hospedeiro intermediário (SCHINDLER-PIONTEK, 2022). O objetivo desta revisão é informar o ciclo de vida, sintomas, diagnóstico e tratamento da ascaridíase, salientando o seu impacto.

2 Material e Métodos

Nesta revisão foram realizadas pesquisas bibliográficas em plataformas como Google Acadêmico, Web of Science, PubMed e SciELO, selecionando artigos periódicos do intervalo dos anos 2002 a 2023.

3 Resultados e Discussão

A ascaridíase inicia com a infecção pelo agente etiológico *A. lumbricoides* com a ingestão de alimentos, água ou solo contaminados com ovos liberados nas fezes de indivíduos infectados. Uma vez dentro do trato digestivo, os ovos se eclodem, liberando larvas imaturas. As larvas penetram na parede do duodeno e entram na corrente sanguínea ou linfática e migram através do sistema circulatório para o fígado e, em seguida, para os pulmões. No pulmão, elas atravessam a parede dos alvéolos, sobem pela árvore brônquica até a garganta e são engolidas e voltam ao intestino delgado (PARK, 2008; SCHINDLER-PIONTEK, 2022).

No intestino delgado, as larvas passam por mais um desenvolvimento para se tornarem vermes adultos atingindo de 15 a 40 centímetros de comprimento com uma aparência semelhante a lombrigas. Os vermes adultos machos e fêmeas se acasalam e produzem ovos que são eliminados nas fezes do hospedeiro humano. Esse ciclo de vida pode durar cerca de 9 a 12 meses. No ambiente adequado, como solo úmido e quente, os ovos do parasita amadurecem e se tornam infectantes. Esse processo geralmente leva de 2 a 3 semanas (PARK, 2008; SCHINDLER-PIONTEK, 2022).

Os sintomas apresentados por pacientes infectados com este parasita pode ser de dor de barriga (dor abdominal), inchaço abdominal, enjoos e vômitos, e também, quando as larvas passam pelos pulmões, podem provocar tosse, febre, dor no peito e catarro com sangue.

Esta parasitose é de difícil diagnóstico em exames clínicos, por ser pouco sintomática e pelos sintomas serem parecidos com o de outras parasitoses. Para um diagnóstico mais assertivo o exame laboratorial de EPF (exame parasitológico de fezes) no qual é analisada a presença de ovos dos vermes nas fezes do paciente. Porém, em fases iniciais da infecção, quando as larvas estão passando pelo pulmão, o exame de fezes dá negativo. Outro adendo é que em caso de infecção somente com vermes machos, por conta da não liberação de ovos por eles, o EPF também será negativo. O teste de EPF aponta resultados somente qualitativos, porém há um método indicado pela OMS (Organização Mundial da Saúde) denominado método de Cato modificado por Katz,

no qual é possível a quantificação dos ovos e então estimar o grau de parasitismo do portador da infecção (NEVES, 2016).

A prevenção da ascaridíase se dá pelo tratamento do esgoto, para que as fezes contaminadas não sejam despejadas em redes fluviais contaminando a água e veiculando os parasitas, higiene pessoal como lavagem das mãos antes de se alimentar, tocar olhos e bocas e ao usar o banheiro, além do tratamento dos doentes para diminuir a proliferação da doença.

O tratamento desta doença ocorre com a utilização de três principais medicamentos, um destes é o Albendazol, um antiparasitário encontrado na forma farmacêutica de comprimidos e suspensão oral, que age por ligação seletiva nas tubulinas inibindo a enzima tubulina-polimerase, impossibilitando a formação de microtúbulos e impedindo a divisão celular e, também, impedindo a captação de glicose inibindo então a formação de ATP, que é fonte de energia do verme. Outro medicamento indicado é o Mebendazol, um anti-helmíntico também encontrado nas formas de comprimido e suspensão oral. Sua atuação se assemelha a do Albendazol, e possui eficácia de até 98%. Além destes dois também pode ser utilizado a Ivermectina, muito eficaz contra *A. lumbricoides*, que atua de forma a induzir o fluxo de íons cloro que atravessam a membrana, ocasionando uma interrupção na transmissão de sinais, causando a paralisia do parasito e sua eliminação. Vale ressaltar que este tratamento é eficiente contra vermes adultos, não contra as larvas, logo, após 3 meses do tratamento, o paciente deve fazer novamente o exame de fezes para o controle (NEVES, 2016)

4 Conclusão

A partir desta revisão conclui-se que a ascaridíase é uma doença parasitária com registros antigos, que tem como ponto crítico a sua veiculação por fezes contaminadas presentes no esgoto a céu aberto, ocorrente por falta de saneamento básico em muitas regiões do Brasil. Seus sintomas são comuns de infecções por parasitas, entretanto seu tratamento é efetivo e seu diagnóstico tem métodos estabelecidos e o seu tratamento se mostra eficaz.

Referências

COX, Frank EG. History of human parasitology. **Clinical microbiology reviews**, v. 15, n. 4, p. 595-612, 2002.

DOLD, Christina; HOLLAND, Celia V. Ascaris and ascariasis. **Microbes and infection**, v. 13, n. 7, p. 632-637, 2011.

DE LA CRUZ GALICIA, María Guadalupe. Ascaris lumbricoides. **Parasitología Médica**, 2013.

NEVES, David Pereira. **Parasitologia Humana** - 13. ed. -- São. Paulo : Editora Atheneu, 2016.

PARK, Mi-Sulk. et al. Intestinal parasitic infection. **Abdominal imaging**, 33, p. 166-171, 2008.

PINHEIRO, Pedro. **Ascaridíase (lombriga): o que é, sintomas e tratamento**. Disponível em: <https://www.mdsaude.com/doencas-infecciosas/parasitoses/ascaris-lumbricoides/#:~:text=Estimativas%20sugerem%20que%2C%20em%20todo,pois%20n%C3%A3o%20apresentam%20sintomas%20relevantes>. Acessado em: 23 mai 2023

SCHINDLER-PIONTEK, Markus et al. Ascariasis, a review. **Medical Ultrasonography**, v. 24, n. 3, p. 329-338, 2022.

BENEFÍCIOS DA KOMBUCHA DE PITAYA PARA A SAÚDE

Geane Cristina da Silva COSTA^{1*}, Rafael da Mota FERREIRA¹, Reginaldo Vicente RIBEIRO¹, Vanessa dos Santos de MELLO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: geane.costa@estudante.ifmt.edu.br.

A pitaya é uma fruta exótica de origem tropical, possui polpa suculenta e carnuda, que pode ser de cores diferentes, como branco ou vermelho, dependendo da variedade. A casca, a polpa e as sementes das frutas, possuem consideráveis reservas de energias. A pitaya está na natureza não apenas como um alimento exótico e organoléptico, mas também confere importantes propriedades vitamínicas indispensáveis para a alimentação humana. Dentre as várias formas de consumo, a

kombucha de pitaya é uma ótima transformação do fruto em uma bebida obtida por meio da fermentação de infusão de *Camellia sinensis* (chá verde preto), inoculado com uma película de celulose e uma porcentagem de kombucha pronta, contendo microrganismos fermentadores, que vem ganhando cada vez mais popularidade, em função dos seus efeitos benéficos à saúde. A biotecnologia aprimora o processo de produção da kombucha desenvolvendo novas cepas de bactérias e leveduras, além de novas formulações de chás e ingredientes. Cada etapa é influenciada pela composição da mistura de chá, temperatura, pH de fermentação, cepa de bactérias e leveduras presente na cultura SCOBY e pela presença de outros microrganismos. Além disso, tem permitido a identificação de compostos bioativos presentes na bebida, como polissacarídeos, ácidos orgânicos e antioxidantes que agem como antimicrobianos, anti-inflamatórios e imunomoduladores, utilizados no tratamento de doenças gastrointestinais, imunológicas e metabólicas. Durante o processo de produção da kombucha ocorre fermentação bioquímica que é responsável pela transformação do chá doce em uma bebida levemente ácida, gaseificada e com sabor característico da fruta utilizada, que em questão é a pitaya. Com isso, a kombucha tem potencial para se consolidar como uma bebida funcional de grande importância para a saúde e o bem-estar humano.

Palavras-chave: Bebida, fermentação, frutas, saúde

BIOTECNOLOGIA APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DE ANTIBIÓTICOS

Anael Santos da SILVA^{1*}, Henrique da Silva SOUZA¹, Kauan Vitor de Santana RAMOS¹, Luiz Henrique dos Santos BROCOLI¹, Vanessa dos Santos de Mello¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: anael.santos@estudante.ifmt.edu.br.

Resumo: Este trabalho tem como objetivo mostrar a aplicação da biotecnologia na produção de antibióticos, destacando as etapas-chave do processo. Inicialmente, são identificados e isolados microrganismos produtores de substâncias antimicrobianas, como bactérias e fungos, seguido pela seleção de linhagens com alto potencial produtivo. Além disso, a engenharia genética desempenha um papel fundamental na biotecnologia de antibióticos, permitindo melhorias nas vias metabólicas e a obtenção de novas moléculas com propriedades antimicrobianas. Técnicas como a recombinação genética e a expressão heteróloga de genes têm sido utilizadas nesse

contexto. O uso de tecnologias de edição de genes, como a CRISPR-Cas9, também é explorado para tornar as bactérias mais suscetíveis aos antibióticos convencionais e reduzir o desenvolvimento de resistência. A biotecnologia possibilita a produção em larga escala de antibióticos, garantindo sua disponibilidade e acessibilidade. A otimização dos processos de fermentação, escalonamento industrial e purificação também contribui para a produção eficiente e econômica desses medicamentos. A utilização da biotecnologia na produção de antibióticos é fundamental para enfrentar a resistência bacteriana, fornecendo soluções terapêuticas eficazes e impactando positivamente a saúde pública.

Palavras-chave: Agentes antibacterianos, antimicrobianos, produção de fármacos

1 Introdução

A biotecnologia tem desempenhado um papel significativo na área da saúde, especialmente na produção de antibióticos. A crescente resistência bacteriana aos antibióticos convencionais tem motivado a busca por novas abordagens terapêuticas, e a biotecnologia oferece estratégias inovadoras para o desenvolvimento e produção desses medicamentos (TORTORA, 2021).

A biotecnologia possibilita a identificação de novos compostos com atividade antimicrobiana. Por meio de técnicas como triagem de bibliotecas de compostos naturais, engenharia metabólica de microrganismos e bioprospecção de ambientes extremos, é possível encontrar moléculas promissoras para o desenvolvimento de novos antibióticos, contribuindo para a saúde pública e o combate a doenças infecciosas.

O objetivo deste estudo é mostrar a relevância da biotecnologia aplicada ao desenvolvimento de novos antibióticos, bem como à descoberta de fármacos antimicrobianos.

2 Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de revisão bibliográfica, baseada em pesquisa de livros e artigos científicos nos períodos entre 1991 a 2021, e em fontes de pesquisa como Scielo, e Google Acadêmico, referentes ao tema escolhido. Utilizando as palavras-chave: biotecnologia, saúde, antibióticos e processos fermentativos.

3 Resultados e Discussão

Neste resumo expandido, exploramos a aplicação da biotecnologia na produção de antibióticos, descrevendo as etapas principais do processo. Inicialmente, realiza-se a

identificação e isolamento de microrganismos produtores de substâncias antimicrobianas, como bactérias e fungos. Em seguida, ocorre a seleção de linhagens com alto potencial produtivo. Uma vez selecionadas, as linhagens são cultivadas em condições adequadas para a produção dos compostos desejados. A otimização dos parâmetros de cultivo, como temperatura, pH e meio de crescimento, é essencial para maximizar a eficiência desse processo fermentativo (SOUZA, 2018). Além disso, a engenharia genética desempenha um papel crucial na biotecnologia de antibióticos. A manipulação genética de microrganismos produtores permite a melhoria das vias metabólicas envolvidas na síntese dos antibióticos, aumentando sua produção e diversidade estrutural. Técnicas como a recombinação genética e a expressão heteróloga de genes têm sido utilizadas para obter novas moléculas com propriedades antimicrobianas. As técnicas de edição de genes, como a CRISPR-Cas9, têm sido exploradas para tornar as bactérias mais suscetíveis aos antibióticos convencionais, reduzindo sua capacidade de desenvolver resistência (RIBEIRO, 2022).

A biotecnologia desempenha um papel crucial no desenvolvimento de antibióticos, proporcionando avanços significativos no combate a infecções bacterianas resistentes. Através da manipulação de organismos vivos e processos bioquímicos, os cientistas têm sido capazes de projetar e produzir antibióticos mais eficazes e direcionados. A utilização de técnicas como a fermentação microbiana tem permitido a criação de novas moléculas antibióticas, bem como a otimização de fármacos existentes. Além disso, a biotecnologia desempenha um papel fundamental na descoberta de novos alvos terapêuticos e na identificação de compostos naturais com propriedades antimicrobianas. Com esses avanços, espera-se que a biotecnologia continue impulsionando o desenvolvimento de antibióticos mais eficazes e inovadores, contribuindo para o combate a doenças infecciosas e salvando vidas.

4 Conclusão

A biotecnologia tem contribuído para o desenvolvimento de novos antibióticos, proporcionando uma ampla gama de compostos com diferentes mecanismos de ação e espectro de atividade. Essa diversidade é fundamental para enfrentar os desafios da resistência bacteriana, pois microrganismos resistentes a um antibiótico podem ser sensíveis a outros. Além disso, a biotecnologia também tem possibilitado a produção em larga escala desses medicamentos, garantindo sua disponibilidade e

acessibilidade. A otimização dos processos de fermentação, escalonamento industrial e purificação dos antibióticos tem permitido a produção eficiente e econômica desses fármacos. Além disso, desempenha um papel crucial na produção de antibióticos, fornecendo abordagens inovadoras para enfrentar a resistência bacteriana. Através da identificação de microrganismos produtores, otimização de cultivos, engenharia genética e produção em larga escala, a biotecnologia contribui para o desenvolvimento de novos antibióticos e a melhoria dos processos de produção. A utilização dessas tecnologias na produção de antibióticos é essencial para a saúde pública, fornecendo soluções terapêuticas eficazes e combatendo a crescente resistência bacteriana. Portanto, a biotecnologia na produção de antibióticos representa uma promissora área de pesquisa e desenvolvimento, com impactos significativos na saúde e bem-estar da população.

Referências

KALANT, H.; ROSCHLAU, W. H. E. **Princípios de farmacologia médica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

LIMA, T.M.L. & TREVISAN, M. 2021. **Processos fermentativos direcionados a produção de antibióticos: uma alternativa a resistência de bactérias**, 6, 159.

MACHADO, O. V. O.; PATROCÍNIO, M. C. A.; MEDEIROS, M. S.; BANDEIRA, T. J. P. G. **Antimicrobianos: revisão geral para graduandos e generalistas**. [recurso eletrônico] / Olga Vale Oliveira Machado... [et al.]. – Fortaleza: EdUnichristus, 2019.

RIBEIRO, E. E.-S. dos S. N. N. .; ABREU, J. A. C. de .; BRANDÃO, F. **Use of CRISPR-Cas in conjugative plasmids to control the spread of antibiotic resistance in Enterococcus: a literature review**. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 3, p. e10311326179, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26179.

SOUZA, F. R. A., MUNIZ, C. B. O., LIMA, C. A., BORGES, E. M. E. S., CAVALCANTE, L. E., AMORIM, L. A. S. & QUEIROZ, J. C. F. 2018. **Produção e avaliação de antibiótico obtido por fermentação semissólida pelo fungo CDSA71**. *Revista Saúde e Ciência online*, 7(2), 370-378.

TORTORA, G. J. FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. São Paulo: Artmed, 2021.

BIOTECNOLOGIA APLICADA AO DIAGNÓSTICO MOLECULAR

Vitória BERTÉ^{1*}, Alân SOARES¹, Júlia SPINDLER¹, Vitória Daiane FERREIRA¹,
Vanessa dos Santos de MELLO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: vitoriaberte9@gmail.com.

Resumo: Diagnóstico molecular é uma das ferramentas da biologia molecular que visa a investigação de alvos de interesse a partir da análise do material genético de um organismo. Buscas por patógenos causadores de infecções ou doenças, e análise de mutações e alterações genéticas são alguns dos objetivos do diagnóstico molecular. Este artigo de revisão teve como objetivo contextualizar a importância do diagnóstico molecular e algumas de suas ferramentas. Utilizou-se as bases de dados ScienceDirect, Periódicos CAPES e SciELO, usando os descritores “Biotecnologia” e “Diagnóstico Molecular”, recorte temporal de 2010 a 2023 e seleção de artigos apresentando texto completo em inglês, espanhol ou português, excluindo artigos que não se enquadravam nessa descrição. O diagnóstico molecular baseia-se em técnicas inovadoras capazes de diagnosticar doenças genéticas ou infecciosas, sendo a reação em cadeia da polimerase (PCR) e sequenciamento os principais métodos utilizados para essa finalidade. Trata-se de diagnósticos que apresentam resultados mais precisos, sensíveis e específicos.

Palavras-chave: Biologia molecular, Doenças genéticas e infecciosas, reação em cadeia da polimerase (PCR), Sequenciamento genético

1 Introdução

O diagnóstico molecular configura-se como um importante segmento da medicina diagnóstica e biotecnologia que emprega as técnicas da biologia molecular para diagnosticar patologias, prever o surgimento e evolução de doenças a partir de

anomalias e pré-disposições genéticas, selecionar tratamentos específicos e monitorar a eficácia das terapias (KOELLNER; MENSINK; HIGHSMITH, 2018).

Os testes são realizados a partir da amostragem de alta qualidade de ácidos nucleicos livres de contaminantes, o que contribui para a elevada especificidade e confiabilidade dos resultados obtidos pelas mais variadas metodologias, tais como a reação em cadeia da polimerase (PCR), sequenciamento genético, ELISA, entre outros, cuja escolha varia de acordo com o objetivo do diagnóstico (SCULL, 2014). Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre as técnicas utilizadas no diagnóstico molecular.

2 Material e Métodos

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura. Para a pesquisa foram utilizadas como bases de dados ScienceDirect, Periódicos CAPES e SciELO, usando os descritores “Biotecnologia” e “Diagnóstico Molecular”, recorte temporal de 2010 a 2023 e seleção de artigos apresentando texto completo em inglês, espanhol ou português, excluindo artigos que não se enquadravam nessa descrição.

3 Resultados e Discussão

O diagnóstico molecular vem apresentando um grande desenvolvimento de técnicas inovadoras de análise genômica. Tendo enfoque, principalmente, em métodos que apresentem maior rapidez e precisão dos resultados em relação a doenças genéticas, infecciosas ou oncológicas. Revolucionando as estratégias de diagnósticos clínicos, tratamento de patologias e condições de saúde (MAURICIO, 2015). Com a descoberta do DNA e a necessidade de estudá-lo levou ao surgimento de novas técnicas de análise, como a reação em cadeia da polimerase e o sequenciamento (MORENO, 2013).

Os métodos para detecção de ácidos nucléicos mais utilizados são baseados em *Polymerase Chain Reaction*, ou PCR. Desenvolvida em 1984 pelo bioquímico Kary Mullis, a técnica permite, através da ciclagem térmica, a amplificação de uma região específica de DNA usando um par de oligonucleotídeos específicos (primers) que delimitam a sequência que se deseja amplificar e uma polimerase de DNA termoestável que irá gerar milhões de cópias de uma determinada sequência de DNA (MORENO, 2013).

A PCR é uma técnica com alta precisão, sensibilidade e especificidade, usada em laboratórios de pesquisa médica, ideal para diagnóstico de doenças. A PCR qualitativa pode ser usada para detectar não apenas genes humanos, mas também investigar a presença de material genético de microrganismos alvos, como genes de bactérias e vírus, além de ser capaz de identificar mutações genéticas. A PCR se tornou uma técnica promissora e fundamental na área da ciência e saúde, sendo uma ferramenta essencial para melhorar a saúde e a vida do ser humano. Revolucionou a detecção de doenças infecciosas, a investigação e o diagnóstico molecular de diversas doenças, clonagem molecular, sequenciamento de DNA e análise de expressão gênica (JOSHI e DESHPANDE, 2010).

Na mesma perspectiva, outras técnicas derivadas da PCR foram desenvolvidas como o RT-PCR (*reverse transcriptase polymerase chain reaction*), que permite avaliar os níveis de RNA. PCR quantitativa (qPCR), utilizada para a quantificação e genotipagem de DNA em tempo real. PCR multiplex que é capaz de detectar vários alvos de DNA simultaneamente, combinando vários conjuntos de primers em uma reação. E PCR digital (dPCR) que realiza a quantificação absoluta do DNA através do particionamento da mistura de PCR. Ao realizar a detecção e quantificação de mudanças na expressão dos genes, estas técnicas permitiram uma maior compreensão dos mecanismos patológicos e servem de base para o diagnóstico molecular e investigação científica (KREITMANN, 2023).

A tecnologia de sequenciamento foi descrita por Frederick Sanger na década de 1970, como um método para determinar a ordem em que os nucleotídeos se encontram em um fragmento de DNA, tornando-se um dos métodos mais importantes para a investigação biológica e diagnóstico moleculares. Sanger descreveu como método de terminação de cadeia, em que ocorria reações de amplificação por PCR da sequência alvo utilizando dideoxynucleotídeos (ddNTPs) que paravam a polimerização da nova cadeia de DNA. O método de Sanger transformou uma tecnologia inovadora e de referência para o desenvolvimento de outras metodologias mais avançadas e automatizadas de sequenciamento (MORENO, 2013).

O sequenciamento de nova geração (NGS: *Next-Generation sequencing*) pode ser caracterizado como um sequenciamento de DNA e RNA automatizado, paralelo e de alto rendimento, com capacidade de sequenciar uma grande quantidade de material genético em poucas horas. Se tornou uma importante ferramenta de diagnóstico

molecular, amplamente utilizada em buscas e caracterização de patógenos, para diagnóstico precoce de distúrbios genéticos e diagnóstico molecular de doenças genéticas e cânceres hereditários ou não hereditários, através da procura de variantes de genes associados à predisposição do desenvolvimento de câncer, entre outras aplicações (MAURICIO, 2015).

A tecnologia de NGS revolucionou o diagnóstico molecular de doenças, capaz de gerar uma enorme quantidade de dados num curto espaço de tempo e a um custo acessível. Trata-se de uma abordagem ideal com uma gama de aplicações, como o sequenciamento de um conjunto de genes previamente selecionados (painéis de NGS) ou o sequenciamento do exoma humano completo (WES) ou do genoma humano completo (WGS). Nogueira *et al* (2018) aplicou a tecnologia de sequenciação de nova geração como diagnóstico molecular para a identificação de mutações causais de doenças mitocondriais raras.

Nos estudos de Bempt *et al* (2020), ensaios de sequenciamento de próxima geração (NGS) permitiram a detecção com precisão de mutações no oncogene KIT, condutores em tecido tumoral GIST (tumor estromal gastrointestinal). Também permitiu a detecção de GISTs causados por mutações patogênicas no gene que codifica o receptor alfa do fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGFRA), um homólogo próximo do KIT.

Outra metodologia usada para diagnóstico molecular inclui o *Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay* (ELISA), que tem como base biomoléculas de proteínas, com objetivo de identificar ligações entre proteínas e anticorpos específicos desenvolvidos a ela, através de sinais de leitura colorimétricos ou fluorescentes. Técnica mais utilizada no teste de Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) (FALEIRO *et al*, 2011). A análise de proteínas sanguíneas, por exemplo, pode ser baseada em ELISA, pois estão disponíveis como biomarcadores para detecção de doenças, já que estão envolvidas em diversas funções e processos biológicos, como síntese de hormônios, equilíbrio metabólico e reparo de tecidos. A partir desse princípio, novas tecnologias vêm sendo desenvolvidas baseadas em ELISA para detecção de proteínas e diagnósticos de doenças (YUJUN *et al*, 2014).

4 Conclusão

Com este estudo, foi demonstrado a importância da aplicação do diagnóstico molecular para investigação de doenças de natureza genética ou alterações moleculares, tal como o câncer, além de detecção de infecções patogênicas. Tratam-se de técnicas baseadas na análise do material genético, visando precisão, sensibilidade e especificidade de seus resultados. Sendo PCR e sequenciamento as tecnologias mais importantes para esse ramo do diagnóstico molecular.

Referências

- BEMPT, I. V.; *et al.* Comprehensive targeted next-generation sequencing approach in the molecular diagnosis of gastrointestinal stromal tumor. **Genes, Chromosomes and Cancer**. v. 60, p. 239-249, 2020.
- FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S.; JUNIOR, F. B. dos R.. **BIOTECNOLOGIA - estado da arte e aplicações na agropecuária**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011.
- KOELLNER, C. M.; MENSINK, K. A.; HIGHSMITH, W. E.. Basic Concepts in Human Molecular Genetics. Em: **Molecular Pathology**. Elsevier, 2018. p. 99–120.
- KREITMANN, L.; *et al.* Next-generation molecular diagnostics: Leveraging digital technologies to enhance multiplexing in real-time PCR. **TrAC Trends in Analytical Chemistry**. v. 160, 2023.
- JOSHI, M.; DESHPANDE, J. D.. Polymerase Chain Reaction: Methods, Principles and Application. **International Journal of Biomedical Research**, 81-97, 2010.
- MAURICIO, F.. Biologia molecular aplicada al diagnóstico clínico. **Revista Médica Clínica Las Condes**. v. 26, p. 788-793, 2015.
- MORENO, A.. **Diagnóstico Molecular na era da sequenciação de 3ª geração e da PCR digital**. 2013. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2013.
- NOGUEIRA, C.; *et al.* Avanços no diagnóstico das doenças mitocondriais através da sequenciação de nova geração. **Boletim Epidemiológico Observações**, v. 7, n. 21, p. 5-8, 2018.
- SCULL, J. C.. Nucleic Acid Extraction Techniques. Em: **Pathobiology of Human Disease**. Elsevier, 2014. p. 4059–4063.
- YUJUN, S.; *et al.* Point-of-care technologies for molecular diagnostics using a drop of blood. **Trends in Biotechnology**. v. 32, p. 132-139, 2014.

ELEFANTÍASE: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

Debora L. PAULINO^{1*}, Leticia L. PAULINO¹, Jucicléia da S. ARRIGO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: leticialpaulino@gmail.com

A elefantíase ou filariose linfática é uma zoonose parasitária causada por um nematódeo parasita chamado *Wuchereria Bancrofti*, no qual o seu vetor de transmissão é a picada do mosquito *Culex quinquefasciatus* que foi infectado pelas larvas do parasita. Essa zoonose pode acometer várias pessoas e, no Brasil, seu número de infecções é maior em cidades do Recife, Maceió e Belém. Focos de filariose estavam considerados extintos desde 1976, entretanto, na cidade de São Luís - MA, atualmente, está havendo um alerta por pesquisadores da Fiocruz Pernambuco para possíveis aumento de casos despercebidos por agentes de saúde e pela população. Foram identificados casos de infecção nas cidades de Coreia e Monte Castelo, nas quais as taxas de infecção foram de 1,06% e 0,37%, respectivamente. Para serem considerados focos extintos essas taxas deveriam estar zeradas. Os principais sintomas causados por esse parasita no humano são os edemas nos membros, seios e bolsa escrotal, podendo fazer com que a pessoa perca a capacidade nos locais afetados, além da presença de febre, mal-estar e dores musculares. É necessário que o diagnóstico da doença seja feito de forma criteriosa e específica, já que alguns sintomas são parecidos com os de outras doenças. Existem testes laboratoriais específicos para relatar a presença do parasita que provoca a elefantíase, sendo alguns deles o exame direto em lâmina, hemoscopia positiva e diagnóstico sorológico, que são capazes de detectar o parasita através da presença de anticorpos no sangue do paciente. O quadro clínico presente nos pacientes portadores da doença pode variar desde pacientes assintomáticos a pacientes com formas crônicas da doença. Para que seja realizado o tratamento da zoonose primeiro serão avaliados os aspectos clínicos do portador. Em casos que são diagnosticadas a presença do parasita em sua forma ativa o tratamento antifilarial é iniciado, sendo a Dietilcarbamazina o medicamento utilizado pelo paciente para tratar a infecção.

Palavras-chave: filariose linfática, parasita, zoonose

LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

Giancarla OLIVEIRA ^{1*}, Izuilene CAVANARRO¹, Jessica BARBOSA¹, Jucicléia da Silva ARRIGO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. ²Instituto *Autor para correspondência: giancarlaoliveira@gmail.com.

Resumo: A leishmaniose tegumentar americana infecto-parasitárias que acometem os seres humanos, animais silvestres e domésticos, causadas por várias espécies do gênero *Leishmania* que, ainda hoje, constituem uma endemia de maior importância em saúde pública no mundo. Sua transmissão se dá pela picada do mosquito, o indivíduo infectado apresenta quadros diferentes, variando desde aparecimento de lesões cutâneas, até o estado agudo da infecção. Neste caso, o tratamento humano contribui para a diminuir a transmissão. O programa de controle de leishmaniose tem suas estratégias baseadas em detectar e tratar os casos existentes, controle dos reservatórios domésticos e controle de vetores. Mesmo tomando todas essas medidas ainda não são o suficiente para eliminar a disseminação da doença. Muitos desafios, mas o destaque deve ser dado em desenvolvimento científico, tecnológico e inovação da saúde. É necessário compromisso social evitando que a doença se estabeleça definitivamente. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema. Tornando-se necessárias ações educativas da população para que haja medidas preventivas no combate à doença. É essencial que haja o combate do vetor, o diagnóstico precoce, para que o tratamento seja mais eficaz e a notificação importante para dados mais concretos facilitando a confirmação da doença.

Palavras-chave: Leishmaniose Tegumentar Americana, Transmissão, Prognóstico.

1. Introdução

As leishmanioses é um sendo um importante problema de saúde em 4 regiões eco epidemiológicas do mundo: Américas, África Oriental, Norte da África e Oeste e Sudeste Asiático. Nas Américas, as leishmanioses são doenças zoonóticas e transmitidas por vetores com um ciclo de transmissão complexo. Sua transmissão se dá pela picada do mosquito flebotomíneo. Elas são causadas por diferentes espécies de protozoários do gênero *Leishmania*, que são transmitidos a animais e humanos pela picada de insetos da família Psychodidae. Sua presença está diretamente ligada à pobreza, mas outros fatores sociais, além dos ambientais e climáticos, influenciam diretamente sua epidemiologia (ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE, 2022).

O gênero *Leishmania* compreende protozoários parasitas, com um ciclo de vida digenético (heteroxênico), vivendo alternadamente em hospedeiros vertebrados e insetos vetores, estes últimos sendo responsáveis pela transmissão dos parasitas de um mamífero a outro, os parasitas assumem a forma amastigota, arredondada e imóvel, que se multiplica obrigatoriamente dentro de células do sistema monocítico fagocitário (GONTIJO, 2003).

Até o momento, seis espécies de *Leishmania*, pertencentes aos subgêneros *Leishmania* e *Viannia*, foram identificadas no Brasil como causadoras de LTA humana: 1. *Leishmania (Viannia) braziliensis*; 2. *Leishmania (V.) guyanensis*; 3. *Leishmania (V.) naiffi*; 4. *Leishmania (V.) shawi*; 5. *Leishmania (V.) lainsoni*; 6. *Leishmania (Leishmania) amazonensis*. Seus reservatórios são roedores e marsupiais e a *Lu. flaviscutellata* e *Lu. olmeca* os principais vetores (BASANO; CAMARGO, 2004).

L. (leishmania) amazonensis, distribuída pelas florestas primárias e secundárias da Amazônia legal (Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins e Maranhão). Sua presença amplia-se para o Nordeste (Bahia), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo), Centro-oeste (Goiás), e Sul (Paraná), seu principal hospedeiro é o roedor (*Proechimys sp*). e seu vetor o *L. flaviscutellata* com hábito noturno. É responsável no homem pela *leishmaniose* cutânea. *L. (viannia) braziliensis*, sendo a mais importante, não só no Brasil, mas em toda a América Latina até o norte da Argentina. Tem relatos de parasitas semelhantes em roedores sendo um deles o (*Akodon sp.*). Seu vetor, o *Psychodopygus wellcomei* com picadas diurnas com atividade na estação de chuva. Apresenta-se como hospedeiro: cavalos, cães e gatos. Causa no homem a *leishmaniose* cutânea e a cutânea-mucosa (BASANO; CAMARGO, 2004).

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica nas quais nos dê informações importantes sobre a *Leishmaniose Tegumentar Americana* no intuito de conscientizar a população sobre a gravidade da mesma.

2. Material e Métodos

Para a elaboração da pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico utilizando fonte de dados dos sites PubMed, Scielo, Google acadêmico e dados do Ministério da Saúde, recorrendo apenas aos artigos relevantes ao tema. A pesquisa foi feita utilizando palavras chaves como: *Leishmaniose Tegumentar Americana*, Saúde pública, Epidemiologia, no período de 2004 a 2023.

3. Resultados e Discussão

3.1. Leishmaniose Tegumentar Americana

É uma doença infecciosa, não contagiosa, que provoca úlceras na pele e mucosas causada por um patógeno. É transmitida ao homem pela picada das fêmeas de flebotomíneos infectadas (GONTIJO, 2003).

3.2. Transmissão

Flebotomíneos: insetos transmissores. O parasito *L. chagasi* é transmitido pela picada de fêmeas de flebotomíneos infectadas, em especial, das espécies *Lutzomyia longipalpis* e *Lutzomyia cruzi*. Também conhecidos como ‘mosquito-palha’, ‘tatuquira’, ‘cangalhinha’ e birigui, os insetos são pequenos e apresentam coloração amarelada como apresentado na Figura 01 (GONTIJO, 2003).



Autor: GONTIJO, 2003.

3.3. Sintomas

A LTA tem como característica apresentar três tipos de manifestações clínicas: cutânea, mucocutânea e difusa. As lesões podem ocorrer na pele e/ou mucosas. As lesões de pele podem ser únicas, múltiplas, disseminadas ou difusas. Apresentam aspecto de úlceras, com bordas elevadas e fundo granuloso, geralmente indolor. As lesões mucosas são mais frequentes no nariz, boca e garganta. Quando atingem o nariz podem ocorrer entupimentos, sangramentos, coriza e aparecimento de crostas e feridas. Na garganta, dor ao engolir, rouquidão e tosse (Ministério Saúde do Brasil, 2000; Ministério Saúde do Brasil, 2002).

3.4. Diagnóstico

O diagnóstico da LTA, segundo (GONTIJO, 2003) abrange aspectos epidemiológicos, clínicos e laboratoriais (pesquisa parasitológica e diagnóstico imunológico). A apresentação clínica exibe polimorfismo e o espectro de gravidade dos sinais e sintomas também é variável, embora exista uma certa correspondência entre as distintas apresentações clínicas e as diferentes espécies do parasito.

No diagnóstico laboratorial, na ocorrência de lesões típicas de leishmaniose, o diagnóstico clínico e epidemiológico pode ser realizado. O diagnóstico clínico-epidemiológico pode ser complementado pela IDRМ positiva e eventualmente pela resposta terapêutica. Entretanto, a confirmação desse diagnóstico por métodos parasitológicos é fundamental tendo em vista o número de doenças que fazem diagnóstico diferencial com a LTA (MINISTÉRIO DA SAÚDE Secretaria de Vigilância em Saúde, 2010).

3.5. Tratamento

A droga de primeira escolha para o tratamento de LTA é o antimonial pentavalente, que foi padronizado pela Organização Mundial da Saúde na dose entre 10 a 20mg/Sb+5/kg/dis (Sb+5 significando antimônio pentavalente), por 20 a 30 dias. Este antimonial é indicado para tratamento de todas leishmaniose, embora algumas exigem mais cuidado, podendo ter respostas mais lentas. Há drogas alternativas como stibugluconato de pentamidina e anfotericina B, utilizadas de formas incomum ao tratamento convencional (Ministério Saúde do Brasil, 2000;2002).

4. Conclusão

Para reduzir a taxa de letalidade dessa doença, existe a necessidade de diagnóstico precoce para tratamento a tempo oportuno. Conclui-se que atenção especial deve ser dada a qualificação dos profissionais da área da saúde envolvidos no manejo da prescrição desses pacientes. Com relação a transmissão, além das medidas anti vetoriais e de um sistema eficiente de vigilância, a redução de transmissão está estreitamente relacionada com a evolução das condições de vida da população, constituindo atualmente mais um obstáculo na abordagem do controle de endemias.

Referências

<https://www.paho.org/pt/topicos/leishmaniose>. Acesso: 20/05/2023.

BASANO, Sergio de Almeida; CAMARGO, Luís Marcelo Aranha. Leishmaniose tegumentar americana: histórico, epidemiologia e perspectivas de controle. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 7, p. 328-337, 2004.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Controle da Leishmaniose Tegumentar Americana**. 5. ed. Brasília: Ed. Ministério da Saúde, 2000. (Série A. Normas e Manuais Técnicos, 2000).

GONTIJO, Bernardo; CARVALHO, Maria de Lourdes Ribeiro de. Leishmaniose tegumentar americana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, p. 71-80, 2003.

Ministério da Saúde do Brasil. **Fundação Nacional de Saúde. In: Guia de Vigilância Epidemiológica**. 2002.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de zoonoses: Leishmanioses**. Brasília, DF: Ministério da saúde; 2010. Disponível em: Acesso em 20 de Maio de 2023.

PROPRIEDADES FARMACÊUTICAS DA PITAYA (*Hylocereus* sp.)

Kethylyn Tomazelli RODRIGUES^{1*}, Manoele Cristine LOPES¹ Julia Lima RIPAR¹,
Reginaldo Vicente RIBEIRO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: kethylyn.t@estudante.ifmt.edu.br.

A pitaya (*Hylocereus* sp.), também conhecida como Dragon-fruit é uma espécie de Cactaceae exótica no Brasil, com grande potencial alimentício e comercial, e que tem ganhado destaque no setor agrícola brasileiro, além de apresentar potencial de uso como fonte de compostos bioativos com atividade farmacêutica. Dentre os principais metabólitos farmacologicamente ativos encontrados na polpa de pitaya, destacam-se flavonoides, betalaínas, licopeno, oligossacarídeos não digeríveis (resistentes ao pH ácido do estômago e ligeiramente resistente a α -amilase) com origem prebióticas que servem de alimentos seletivos para os *Lactobacillus* e as bifidobactérias do intestino, também se destaca seu alto teor de vitaminas como B, C, E, β -caroteno e ácido ascórbico e os minerais como magnésio, enxofre, cálcio, fósforo, ferro, potássio, sódio, manganês, zinco e cobre. Sua casca também possui compostos antioxidantes.

Suas sementes são ricas em ácidos graxos essenciais e fitoesteróis. Além disso, possui ação anti-inflamatória, podendo ser útil no controle de doenças crônicas como diabetes, hipertensão e dislipidemias e possível uso como terapia ansiolítica. Como a pitaya apresenta atividade antioxidante seu extrato pode ser usado em cosméticos antienvhecimento e fotoprotetores, sendo uma fruta com muitas propriedades seus extratos e produtos podem ser utilizados como suplemento ou como aditivo para melhor aparência de outros produtos. Sua utilização é das mais variadas possíveis, desde corantes, até em embalagens inteligentes, ou até como um antioxidante natural para carnes fermentadas.

Palavras-chave: atividade antioxidante, compostos bioativos, fitoterapia, dragon-fruit

TENÍASE

Ana Caroline Borges KESSLER^{1*}, Melissa Justino da SILVA¹, Jucicléia da S. ARRIGO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: carolkessler_@hotmail.com

Teníase é o nome dado a infecção causada pela ingestão de alimentos que contém os ovos do parasita, como carnes bovinas ou carne suína mal-cozida. A infecção ocorre no intestino, e é causada por platelmintos da espécie *Taenia solium* e *Taenia saginata*. O ser humano é o hospedeiro definitivo dessa espécie e ao se alimentar de carne mal passada ou crua de bovinos ou suínos que contenha os cisticercos, ocorre a contaminação pelos parasitas. Após a ingestão dos cisticercos vivos, as larvas seguem para o trajeto de digestão até o escólex de taenia se fixar no intestino delgado e o verme começa a se desenvolver, alimentando-se dos nutrientes liberados no processo digestivo. A teníase geralmente é assintomática, no entanto, o parasita na fase adulta excreta substâncias tóxicas que podem causar alergias, pequenas hemorragias, inflamações do muco intestinal, competir por nutrientes com o hospedeiro, entre outros. As manifestações clínicas dessa fase podem se dar por náuseas, vômito, constipação intestinal, apetite excessivo, alargamento do abdômen, desnutrição, cefaléia etc. O tratamento da teníase é feito por medicamentos antiparasitários como por exemplo Prazinquantel e Albendazol. Apesar de haver

tratamento considerado eficaz para essa doença, a melhor forma de combate da teníase é a prevenção.

Palavras-chave: Antiparasitários, Parasita, *Taenia*

VEGETAL

ALELOPATIA DE IPÊ-ROXO SOBRE *Lactuca sativa* L.

Andressa TOMIOZZO^{1*}, Jessica da SILVA¹, Al-inglity Rafaela JOSE¹, Camila Paranhos BACH¹, Vanessa dos Santos de MELLO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: andressa.tomiozzo@hotmail.com

Resumo: A alelopatia é o efeito de substâncias químicas produzidas por uma planta sobre outra, podendo ser inibitório ou estimulatório. Neste estudo, avaliou-se o potencial alelopático das cascas do ipê-roxo sobre a alface. Extratos foram obtidos por infusão em água quente e diluídos em diferentes proporções. As sementes de alface foram expostas aos tratamentos e avaliadas quanto à germinação e crescimento das raízes. Os resultados mostraram que os extratos do ipê-roxo inibiram a germinação das sementes e reduziram o crescimento das raízes da alface. Esses achados confirmam o potencial alelopático do ipê-roxo e indicam que suas cascas podem ser utilizadas para o desenvolvimento de produtos agrícolas. No entanto, é importante considerar que os efeitos alelopáticos podem variar entre diferentes espécies de plantas.

Palavras-chave: *Handroanthus heptaphyllus* Mattos, alface

1 Introdução

Alelopatia refere-se ao efeito inibitório ou estimulatório de uma planta sobre outra através da produção de produtos químicos e sua liberação no meio ambiente. Essas substâncias químicas são conhecidas como aleloquímicos e podem ser liberadas pelas raízes, folhas, flores, frutas e outras partes das plantas (TAN, 2019; ZHANG, 2021). A alelopatia desempenha um papel importante na competição entre as plantas

por recursos, como nutrientes, água e luz solar, sendo considerada uma estratégia de sobrevivência para competir com outras espécies e dominar determinadas áreas (ZHANG, 2021).

A *Handroanthus heptaphyllus* Mattos, conhecida também como ipê-roxo, apresenta compostos químicos importantes como naftoquinonas, furanonaftoquinonas, antraquinonas, derivados de ácido benzóico, derivados de benzaldeído, ácidos oleanólicos, iridóides, cumarina e flavonóides (COELHO, 2015). Estes compostos têm potencial efeito alelopático, podendo assim ser matéria prima para a formulação de novos produtos para a agricultura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático das cascas do ipê-roxo sobre a alface.

2 Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Microbiologia do IFMT - *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde. Um extrato foi obtido através da infusão em água quente, 1L para 100 g de amostra. O recipiente foi tampado e ficou em repouso por 25 minutos até atingir a temperatura ambiente, então foi filtrado e diluído para se obter os tratamentos: T1: controle (água destilada autoclavada); T2: 100% - extrato bruto; T3: 50% - 2,5 mL de infusão + 2,5 mL de água destilada; T4: 25% - 1,25 mL de infusão e 3,75 mL de água destilada.

As sementes de alface (*L. sativa*) foram desinfetadas com álcool 70% por 1 minuto, em hipoclorito de sódio por 2 minutos e lavadas 3 vezes com água destilada. Elas foram distribuídas em placas de petri, forradas com um folha de papel filtro previamente autoclavado, e umedecidas com 5 mL de cada tratamento testado. Os bioensaios foram colocados em uma BOD a 25 ± 2 e fotoperíodo de 12h - luz.

Os testes de Primeira Contagem (PC) e de Porcentagem de Germinação (PG), calculado através da fórmula $PG = G/T \times 100$, onde G = sementes germinadas e T = sementes totais. Estas análises foram avaliadas no 4º e 10º dias, respectivamente, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). O desenvolvimento das plântulas foi avaliado no 15º dia com auxílio de paquímetro por meio de mensuração do Comprimento em milímetros (mm) do Sistema Radicular (CSR) de todas as plântulas. Para avaliar o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) $IVG =$

$N1/n + N2/n + N3/n$, onde N = número de sementes germinadas, n = número de dias após a semeadura.

3 Resultados e Discussão

No ensaio de Primeira Contagem foi possível observar que nos tratamentos T2 e T3, 100% e 50% de extrato respectivamente, não houve germinação, no T4, 25% de extrato apenas 1 semente germinou, enquanto que no grupo controle, T1, 10 sementes germinaram. No teste de Porcentagem de Germinação (PG) no grupo controle 60% das sementes germinaram, no grupo contendo apenas extrato nenhuma semente germinou, no T3 apenas 5% das sementes germinaram e no T4 90% das sementes germinaram.

No 15º dia foi avaliado o tamanho das raízes das sementes, no T2 como nenhuma semente germinou, não houve mensuração, no T3 a única semente que germinou tinha 21 mm, no T4 17 sementes haviam germinado e o tamanho médio das raízes foi de 39 mm, enquanto que no T1 a média foi de 93 mm. Observando o IGV é possível observar que o extrato de *Handroanthus heptaphyllus* foi capaz de inibir ou prejudicar o crescimento da *L. sativa* dados que corroboram com a pesquisa realizada por Antunes e outros pesquisadores (2022).

Tabela 1. Bioensaios de PC, PG e CPA

| | PC | PG (%) | CSR (mm) | IVG |
|----|----|--------|----------|-------|
| T1 | 10 | 60% | 93 mm | 4,667 |
| T2 | 0 | 0% | - | 0 |
| T3 | 0 | 5% | 21 mm | 0,167 |
| T4 | 1 | 90% | 39 mm | 3,183 |

O ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) é uma planta com propriedades medicinais amplamente reconhecidas. Possui compostos como naftoquinonas e lapachol, que apresentam atividades antimicrobianas, antiinflamatórias e antineoplásicas. É indicado para tratar doenças como artrite, úlceras, leucemia, anemia, lúpus, doença de Parkinson, entre outras. Além disso, o ipê-roxo possui propriedades antioxidantes,

alelopáticas e analgésicas. Sua versatilidade e eficácia fazem dele uma das plantas medicinais mais valorizadas (OLIVEIRA; SILVA, 2009).

L. sativa é uma planta frequentemente utilizada em estudos de alelopatia devido ao seu pequeno tamanho, rápida germinação e sensibilidade a compostos químicos. Eles fornecem uma maneira prática e acessível de avaliar o potencial alelopático de várias substâncias ou extratos de plantas (Silveira, 2011). Todavia as respostas observadas podem não ser diretamente representativas dos efeitos em outras espécies de plantas. Plantas diferentes podem exibir sensibilidades variadas a substâncias alelopáticas, e os resultados podem diferir dependendo das plantas específicas envolvidas.

Santos, em 2012, conduziu um estudo no qual cultivou alface (*Lactuca sativa* L.) utilizando um extrato etanólico das folhas do ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e observou uma redução na taxa de germinação de 92,7% para 31,5% e no índice de velocidade de germinação de 41,3% para 7,4%.

4 Conclusão

Os resultados deste estudo demonstraram o potencial alelopático das cascas do ipê-roxo sobre a alface que inibiram a germinação das sementes e afetaram o crescimento das raízes. Isso confirma a presença de compostos químicos com efeito alelopático no ipê-roxo, o que sugere seu potencial para o desenvolvimento de novos produtos agrícolas. Todavia a utilização do ipê-roxo com uso aleloquímico não é muito explorado, assim é necessário outros estudos para que a relação fitoquímica de *H. heptaphyllus* e a germinação de outras plantas seja melhor estabelecida e os aleloquímicos responsáveis sejam identificados.

Referências

ANTUNES, Dhenes Ferreira et al. Fitotoxicidade de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose (Bignoniaceae) sobre *Zea mays* L.(Poaceae): Phytotoxicity of *Handroanthus serratifolius* (Vahl) s. Grose (Bignoniaceae) on *Zea mays* L.(Poaceae). **Journal of Education Science and Health**, v. 2, n. 2, p. 1-8, 2022.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. **Regras para análise de sementes**. 2009.

COELHO, Julice Medeiros. Avaliação toxicogenética, bioquímica e da reparação tecidual em modelo experimental submetido a tratamentos com extratos de *handroanthus impetiginosus* (mart. ex dc) mattos (ipê-roxo) e de *stryphnodendron adstringens* (mart.) coville (barbatimão). 2015.

OLIVEIRA, V.B.J.; SILVA, A.F. **Manual de plantas medicinais**. 6ed. São Paulo: Paulus, 2009, p.92-99.

SANTOS, K. F. **Avaliação das atividades antioxidante e alelopática de *Tabebuia aurea* (manso) B. & H e *Tabebuia impetiginosa* (mart.) standl.** 2012. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, GO, 2012.

SILVEIRA, Patrícia Ferreira; MAIA, Sandra Sely Silveira; COELHO, Maria de Fatima Barbosa. Atividade alelopática do extrato aquoso de sementes de jurema preta na germinação de alface. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 54, n. 2, p. 101-106, 2011.

TAN, Kaiting et al. A review of allelopathy on microalgae. **Microbiology**, v. 165, n. 6, p. 587-592, 2019.

ZHANG, Zhijie et al. Effect of allelopathy on plant performance: a meta-analysis. **Ecology Letters**, v. 24, n. 2, p. 348-362, 2021.

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AUXINA NA INDUÇÃO DE ENRAIZAMENTO EM CRAJIRU

Manoele Cristine LOPES^{1*}, Bruna Selzler de MORAIS¹, Gabrielly Karoliny Flor HENNIG¹, Hilary Pomagerski de BARROS¹, Camila Fernanda de Oliveira JUNKES¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: cristine.lopes@estudante.ifmt.edu.br.

Resumo: O crajiru (*Arrabidaea chica Verlot*) é uma planta arbustiva trepadeira nativa da região amazônica, conhecida por suas propriedades medicinais e pela presença de compostos bioativos em suas folhas e cascas. O enraizamento de estacas de crajiru é um processo importante para a propagação vegetativa dessa espécie. Neste estudo, foram investigados diferentes tratamentos para indução de enraizamento em estacas de crajiru. Utilizando-se cinco tratamentos: T1 (água), T2 (auxina 0,1 mg/L), T3 (auxina 1 mg/L), T4 (auxina 10 mg/L) e T5 (auxina em suspensão sólida 1 mg/g). As estacas, entre 10 a 15 centímetros, foram submetidas aos tratamentos e colocadas em vasos com substrato adequado. Os resultados obtidos indicaram que nenhuma das estacas de crajiru obteve sucesso no enraizamento, não havendo formação de raízes nas estacas, independentemente da concentração de auxina utilizada. A taxa de mortalidade também foi alta em todos os tratamentos. Esses resultados sugerem que o enraizamento de estacas de crajiru em condições controladas é desafiador e requer investigações mais aprofundadas. Recomenda-se a realização de estudos adicionais, considerando a idade das estacas, a composição do substrato e a aplicação de outras substâncias indutoras de enraizamento, a fim de buscar melhores estratégias para o sucesso no enraizamento dessa espécie.

Palavras-chave: *Arrabidaea chica Verlot*, estacas, mortalidade, tratamentos

1 Introdução

O crajiru (*Arrabidaea chica Verlot*), também conhecido como pariri, cipó cruz, chica, dentre outros nomes, é uma planta medicinal descrita como planta arbustiva e trepadeira perene da espécie autóctone, crescendo nas matas tropicais. Utilizada para vários tratamentos como feridas, enfermidades da pele, conjuntivite, cólicas intestinais e outros. Etnoterapeuticamente é anti-inflamatória, cicatrizante, desinfetante, antianêmica, antileucêmica, antidiabética, adstringente e emoliente. E quimicamente

é identificado a presença de ácido anísico, ferro assimilável e cianocobalamina e flavonóides (QUEIROZ; CHAVES; SOARES, et al., 2008).

A propagação vegetativa consiste na multiplicação assexuada de partes das plantas (tecidos, órgãos e células), promovendo clones da planta-mãe. Importante por conta de sua eficiência ao gerar clones com os ganhos genéticos obtidos no processo de melhoramento, fazendo com que haja ganho em uma geração selecionada. No entanto, há desvantagens como o risco de estreitamento da base genética dos plantios clonais e não ocorrência de ganhos genéticos adicionais partindo da primeira geração de seleção (WENDLING, [s.d]).

A auxina é um hormônio de desenvolvimento fisiológico vegetal e foi o primeiro hormônio encontrado em plantas, os mais comuns de ocorrência natural são o AIB, 2,4 D e DICAMBA que também são utilizados como herbicidas. Sua principal função é a regulação do crescimento de alongamentos de caules jovens e coleóptilos. Mas o objetivo do grupo era visualizar os resultados finais da inoculação após o tratamento utilizando baixos níveis da auxina, que ajuda no crescimento de raízes (MORETI; PEREIRA; ALTHMAN, 2018).

2 Procedimentos Metodológicos

A coleta dos explantes de Crajiru foi realizada nas dependências da instituição educacional, e para a realização deste estudo foram empregados os seguintes métodos e procedimentos. No laboratório, foram preparados 25 vasos de 500 mL, nos quais foram adicionados substrato autoclavado. Os vasos foram distribuídos em duas bandejas e, em cada um deles, foram feitos dois pequenos buracos no substrato. Os explantes, com cerca de 10 a 15 cm de comprimento e contendo duas gemas, tiveram suas folhas removidas e suas epidermes raspadas com o auxílio de uma tesoura.

Em seguida, os 50 explantes foram imersos em cinco concentrações diferentes de auxina. Para cada tratamento, foram inseridos 10 explantes. Os tratamentos foram: T1 (água destilada); T2 (0,1 mg/L); T3 (1 mg/L); T4 (10 mg/L) e T5 (auxina em suspensão sólida de concentração 1 mg/g). Cada vaso recebeu dois explantes mergulhados nos hormônios por 10 segundos, totalizando cinco vasos para cada tratamento. Água destilada foi adicionada em pequena quantidade aos vasos, e os explantes foram cobertos com papel filme, permitindo a circulação de ar.

Após 23 dias de cultivo, os explantes foram coletados e levados ao laboratório para análise do enraizamento. Os explantes foram cuidadosamente retirados do substrato e higienizados com água corrente. Em seguida, os resultados obtidos foram analisados.

3 Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos, não foram observadas formações de raízes em nenhum dos cinco tratamentos (Figuras 1A, 1B, 1C, 1D e 1E). Dos 50 explantes utilizados, apenas cinco deles conseguiram sobreviver às condições experimentais. Esses cinco explantes sobreviventes pertenceram aos tratamentos T4 (Figura 1D) e T5 (Figura 1E), nos quais foi aplicada auxina em uma concentração de 10 mg/L e auxina em suspensão sólida 1 mg/g, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados destacam a importância da concentração de auxina na sobrevivência e no enraizamento das estacas de Crajiru, evidenciando a eficácia dos tratamentos T4 e T5 em comparação com os demais.

A perda de viabilidade das estacas de Crajiru pode ser atribuída à fragilidade dos explantes diante das concentrações e do método de propagação empregados, assim como às condições experimentais adotadas.



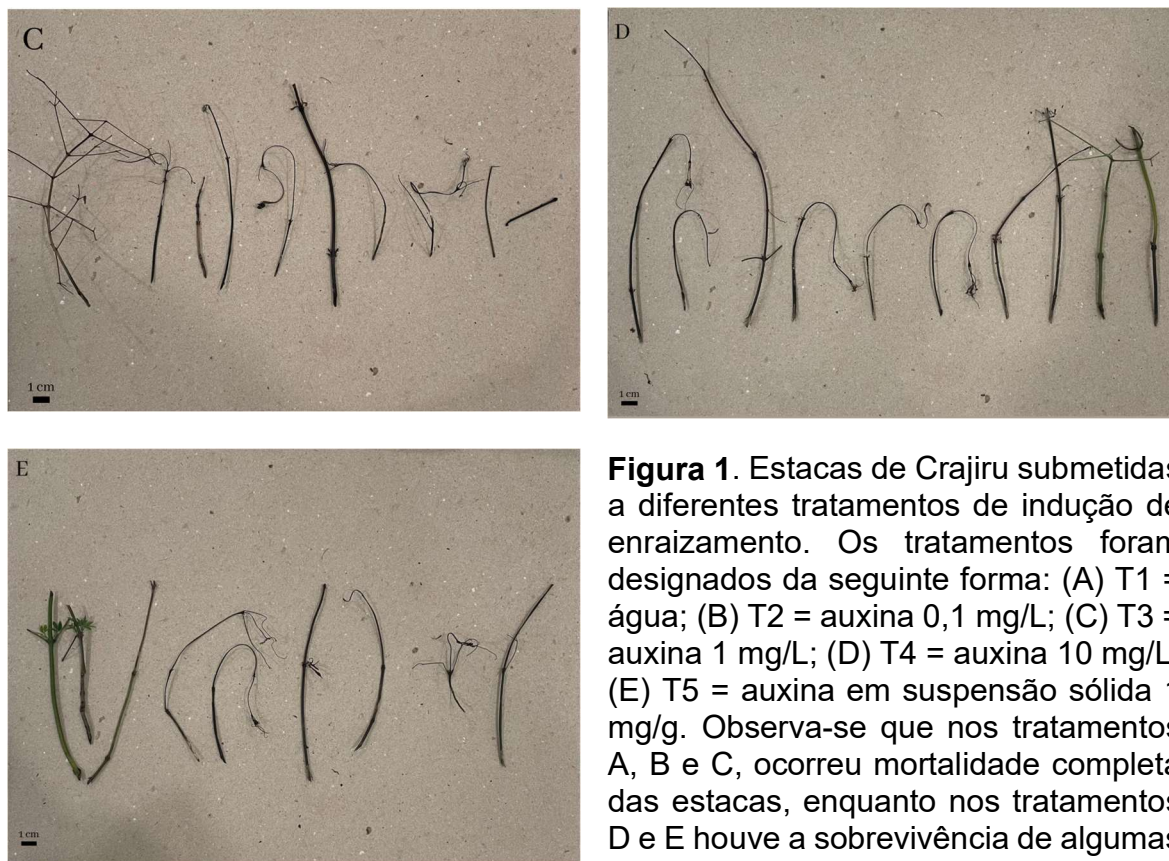


Tabela 2. Resultados do experimento de indução de enraizamento em estacas de Crajiru submetidas a diferentes tratamentos.

| Tratamentos | Número de raízes | Porcentagem de mortalidade |
|-------------|------------------|----------------------------|
| T1 | 0 | 100% |
| T2 | 0 | 100% |
| T3 | 0 | 100% |
| T4 | 0 | 70% |
| T5 | 0 | 80% |

T1 = água; T2 = auxina 0,1 mg/L; T3 = auxina 1 mg/L; T4 = auxina 10 mg/L; T5 = auxina em suspensão sólida 1 mg/g.

4 Conclusão

Concluiu-se, com base nos resultados, que houve a ausência de sucesso nas plantas submetidas aos tratamentos, abrangendo as principais fases de crescimento e

brotação, e que a alta taxa de mortalidade sugere que o Crajiru não se enraíza eficientemente em ambientes com temperaturas elevadas, mesmo com diferentes concentrações de hormônios (auxinas). Esses resultados evidenciam que a reprodução do Crajiru em condições controladas é desafiadora. Recomenda-se, para estudos futuros, a realização de cortes durante a fase juvenil da planta (aos três e aos seis meses) a fim de obter uma melhor compreensão do comportamento da planta em diferentes estágios de desenvolvimento.

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossos sinceros agradecimentos ao IFMT de Lucas do Rio Verde, que contribuíram de forma significativa para a realização deste trabalho.

Referências

MORETI, Uidson De Souza; PEREIRA, Júlio César Santos; ALTHMAN, Michael Patrick Ferreira. AUXINA: HORMÔNIO DE DESENVOLVIMENTO FISIOLÓGICO VEGETAL. Ano XVI, v. 33, n. 1, 2018.

QUEIROZ, Josias P; Chaves, Francisco Celio M; SOARES, João Vitor C, et al. Produção de folhas e caules de três tipos de crajiru (*Arrabidaea chica* Verlot.) em função de espaçamentos e épocas de corte, nas condições de Manaus-AM, Brasil. - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/684040/producao-de-folhas-e-caules-de-tres-tipos-de-crajiru-arrabidaea-chica-verlot-em-funcao-de-espacamentos-e-epocas-de-corte-nas-condicoes-de-manaus-am-brasil>>. Acesso em: 25 maio. 2023.

WENDLING, I. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50925/1/Wendling.pdf>>. Acesso em: 21 maio. 2023.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E DESAFIOS NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE ALECRIM (*Rosmarinus officinalis*) POR ESTAQUIA

Kaylane G. C. do NASCIMENTO^{1*}, Jhuan H. B. SANTOS¹, Manuela M.
ALCÂNTARA¹, Vitor MOREIRA¹, Camila F. O. JUNKES¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: kaylane.nascimento@estudante.ifmt.edu.br

Resumo: O enraizamento de alecrim descreve um experimento realizado com o objetivo de avaliar a eficácia do método de propagação vegetativa por estaquia nessa planta aromática. Foram selecionadas estacas saudáveis de alecrim de 10 centímetros e submetidas a diferentes concentrações, sendo elas 0,1 mg/L, 1 mg/L, 10 mg/L e também hormônio em pó, 1 mg/g. Após um período de observação de 26 dias, os resultados mostraram que o enraizamento por estaquia não foi um método eficiente para o alecrim. A escolha do substrato adequado é um fator importante para o sucesso do enraizamento e a aplicação de hormônios enraizadores não teve um efeito significativo na taxa de enraizamento.

Palavras-chave: Hormônios, enraizadores, estaquia, substrato.

1 Introdução

O alecrim é uma planta aromática e medicinal pertencente à família das Lamiáceas. Seu nome científico é *Rosmarinus officinalis*. Originário da região do Mediterrâneo, o alecrim é conhecido há milênios por suas propriedades culinárias, medicinais e simbólicas. Ele contém compostos ativos, como ácido rosmarínico, flavonoides e óleos essenciais, que lhe conferem propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas (SILVA, 2008). O alecrim é utilizado tradicionalmente como um tônico para o sistema digestivo, estimulante para a circulação sanguínea e como um agente que melhora a memória e a concentração. Também é usado em produtos cosméticos, como óleos essenciais e loções, devido às suas propriedades aromáticas e benéficas para a pele e cabelos (ANTUNES OLIVEIRA; VEIGA, 2019).

Quanto ao cultivo, o alecrim é uma planta perene que prospera em climas quentes e ensolarados. É relativamente resistente e pode ser cultivado em jardins, vasos ou

canteiros. Suas folhas são estreitas, rígidas e aromáticas, e as flores são pequenas podendo ser azuis, roxas, rosas ou verdes. A propagação vegetativa dessas plantas é importante pela preservação de características desejáveis e economia de tempo. A propagação vegetativa é o processo de criar novas plantas a partir de partes vegetativas, como estacas, bulbos, rizomas ou folhas, em vez de depender da reprodução sexual através de sementes.

2 Material e Métodos

As estacas da planta utilizada para fazer o enraizamento estavam em boas condições, visto que sua condição é um fator decisivo no enraizamento. As estacas foram cortadas em tamanhos de 10 a 15 cm (centímetros) com tesoura de jardinagem. Posteriormente, as estacas foram cortadas em diagonal, para que sua base obtivesse um maior contato com o substrato. Após isso, foram retiradas totalmente as folhas das estacas. Feito isto, foi adicionado o substrato esterilizado por autoclavagem nas bandejas de sementeiras em formato 5x5, sendo que todas as bandejas usadas foram de formato adequado e de fácil manutenção. Logo após, foram acrescentadas 10 estacas em cada tratamento, divididas em duas em cada recipiente. No T1, não foi utilizado nenhum tratamento. No T2, foi usado o hormônio AIB nas concentrações de 0,1 mg/L, onde as bases das estacas foram mergulhadas na solução e depois colocadas no substrato. As repetições foram iguais e com o mesmo procedimento, apenas com concentrações diferentes. A concentração de hormônio no T3 foi de 1 mg/L, já no T4 foram utilizados 10 mg/L. No tratamento 5 o hormônio usado era em pó, com a concentração de 1 mg/g, onde, o procedimento utilizado foi o mesmo dos demais tratamentos. Depois de preparado todas as repetições, foi colocado plástico filme sobre as bandejas, a fim de proteger as estacas. Em síntese, obtivemos o total de 50 estacas.

3 Resultados e Discussão

Após 26 dias, foram retiradas e analisadas todas as estacas, as mesmas foram postas em fileira, separadas por tratamentos: T1, T2, T3, T4 e T5, colocadas sobre papel kraft.



Figura 1. Estaca do Tratamento 1. **Figura 2.** Foto com todas as estacas reunidas.

No tratamento 1 (T1), as estacas não tiveram contato com nenhum hormônio, portanto, não obtiveram nenhuma raiz. No segundo tratamento (T2) foram tratadas com a menor concentração de AIB sendo essa concentração 0,1 mg/L, onde, como é possível ver na figura 1 não houve nenhum indício de crescimento de raiz de forma que a estaca não conseguiu se desenvolver e pereceu. Isto se repetiu com todas as estacas e tratamentos como mostra a figura 2.

Para tal problema ter ocorrido, devemos levar em consideração quais fatores podem ter afetado as estaquias. De primeira vista pode se considerar a planta matriz como uma planta próxima de estar antiquada para uso, sendo que uma planta mais jovem seria o ideal. Outro problema relevante que pode ter sido o principal problema no experimento inteiro, é a falta de folhas nas estacas, elas auxiliam com a produção de carboidratos, auxinas endógenas e também regulam seu estado hídrico, e durante o processo de preparo das estacas houve uma remoção significativa destas folhas. Outro fator que atrapalhou o crescimento do alecrim é a presença de fungo, cujo plástico filme pode ter auxiliado na proliferação dele, onde a ideia era impedir a presença de insetos em certos períodos e depois removê-lo, mas auxiliou no aumento da umidade tornando o ambiente favorável para fungos.

4 Conclusão

O enraizamento do alecrim por estaquia não obteve sucesso no enraizamento. Alguns fatores podem ter influenciado o resultado, como o substrato utilizado juntamente com a escolha inadequada das estacas. Esses resultados, mostram a importância de compreender o que influencia o enraizamento e a necessidade de ajustar e otimizar as condições de cultivo para alcançar bons resultados.

Referências

ANTUNES OLIVEIRA, J. C.; VEIGA, R. DA S. **Impacto do uso do alecrim - *Rosmarinus officinalis* L. - para a saúde humana.** Brazilian Journal of Natural Sciences, v. 2, n. 1, p. 12, 11 jan. 2019.

BEYL, C. A.; TRIGIANO, R. N. **Plant propagation concepts and laboratory exercises.** Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015.

CEPPA, B. CURITIBA. **ALECRIM (*Rosmarinus officinalis* L.): PROPRIEDADES ANTIMICROBIANA E QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL.** v. 19, n. 2, p. 193–210, 2001.

CRISTINA DE OLIVEIRA, M. et al. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2010/23084/1/rectec-41.pdf>>. Acesso em 29 maio. 2023.

Enraizamento de estacas para produção de mudas de espécies nativas de matas de galeria. - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/566480/enraizamento-de-estacas-para-producao-de-mudas-de-especies-nativas-de-matas-de-galeria>>. Acesso em: 26 maio. 2023.

PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; PAULUS, E. **Ácido indolbutírico na propagação vegetativa de alecrim.** Horticultura Brasileira, v. 34, n. 4, p. 520–528, dez. 2016.

SILVA, A. M. DE O. E. **Efeito dos compostos fenólicos presentes no alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) sobre as enzimas antioxidantes e os parâmetros bioquímicos do sangue de ratos diabéticos induzidos por estreptozotocina** Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9132/tde-26092017-161242/pt-br.php#:~:text=O%20alecrim%20%C3%A9%20bastante%20apreciado>>. Acesso em: 29 de maio. 2023.

ATUAÇÃO DO ÓXIDO NÍTRICO SOBRE PLANTAS

Andressa TOMIOZZO^{1*}, Ana Paula MUNHAK¹, Camila Fernanda de O. JUNKES¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: andressa.tomiozzo@hotmail.com

Resumo: Os estresses abióticos prejudicam o crescimento e rendimento das plantas, causando alterações no metabolismo devido à produção de espécies reativas de oxigênio (ROS). O óxido nítrico (NO) desempenha um papel protetor, regulando processos fisiológicos e bioquímicos, e pode ser induzido por agentes como nanopartículas. Compreender o papel do NO pode melhorar a resistência das plantas aos estresses abióticos.

Palavras-chave: Estresse abiótico, NO, ROS

1 Introdução

Os estresses abióticos reduzem continuamente o crescimento e o rendimento de diferentes culturas afetando a atividade morfofisiológica, bioquímica e molecular das plantas, desde a germinação das sementes até a maturidade, causando assim maiores perdas no rendimento das plantas (AHMAD *et al.*, 2023). Isso ocorre por estes estresses induzirem inúmeras alterações no metabolismo das plantas pela produção de espécies reativas de oxigênio (ROS), que por sua vez perturbam a homeostase e a distribuição de íons nas plantas. Melhorar a resposta das plantas a esses estresses é particularmente importante para a produção vegetal sustentável (AHMAD *et al.*, 2023; CORPAS; GONZÁLEZ-GORDO; PALMA, 2021).

O óxido nítrico (NO) é um pequeno radical livre, lipofílico e incolor, portanto, o NO pode facilmente se difundir através das membranas celulares e funcionar como um excelente mensageiro químico intracelular e intercelular em plantas e animais em condições normais e estressantes (KHAN *et al.*, 2023). Em condições normais NO pode estar envolvido em vários processos de desenvolvimento e fisiológicos, como germinação e dormência de sementes, fechamento estomático, formação de células guarda, senescência, regulação da fotossíntese (LAU *et al.*, 2021). Em condições de estresse ambiental o NO pode proteger as plantas contra ferimentos, invasão de patógenos, hipóxia, radiação ultravioleta (UV), estresse hídrico, estresse salino, temperaturas extremas e estresse de metais pesados (KHAN *et al.*, 2023).

2 Material e Métodos

Foram realizadas pesquisas bibliográficas em plataformas como Google Acadêmico, Web of Science, PubMed e SciELO, selecionando artigos periódicos do intervalo dos anos 2019 até 2023.

3 Resultados e Discussão

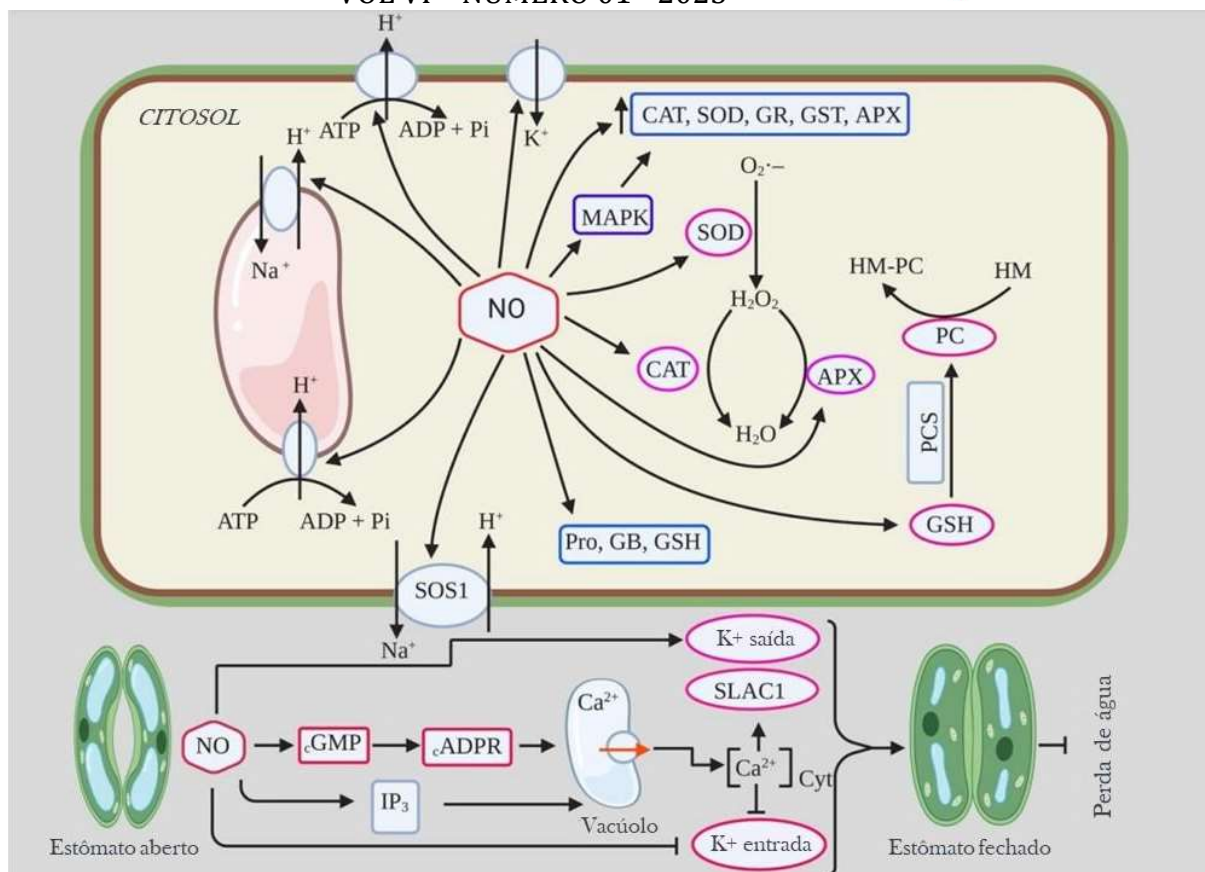
O NO é uma molécula que pode ser sintetizada pela via redutora ou oxidativa, porém determinar exatamente o mecanismo exato da síntese de NO e como ele é regulado nas plantas é complicado pela existência de tantos mecanismos possíveis de sua síntese (NABI *et al.*, 2019; KHA *et al.*, 2023). As principais enzimas que demonstram catalisar a geração de NO a partir de nitritos são a nitrato redutase (NR), a nitrito NO redutase ligada à membrana (NiNOR) e a xantina oxidoreductase peroxissomal (XOR). Por vias não enzimáticas, o nitrito pode ser reduzido a NO por meio de pH ácido e o NO atmosférico também pode ser metabolizado ou armazenado pelas células vegetais (LAU *et al.*, 2021).

Quando a planta sofre por estresse causado pela seca a condutância estomática é reduzida e a taxa de transpiração aumenta, fazendo com que a taxa fotossintética diminua e a planta perca uma grande quantidade de água. Com a redução do CO₂ nos cloroplastos, a regeneração do NADP⁺ também diminui, causando vazamento de elétrons para o oxigênio formando ânions superóxidos (O₂⁻) que levam ao acúmulo de ROS (LAU *et al.*, 2021).

O NO pode atuar como uma molécula sinalizadora que induz enzimas para proteger as células do dano oxidativo causado pelas ROSs. Por exemplo a superóxido dismutase, a catalase, a ascorbato peroxidase e a dehidroascorbato redutase podem aumentar para mitigar o dano oxidativo causado por ROSs, observe a figura 01. O NO também pode reduzir os radicais livres lipídicos (R^{*}), ânions superóxido (O₂⁻) e peróxido de hidrogênio (H₂O₂) quando atingem níveis tóxicos. (NABI *et al.*, 2019).

O NO também pode atuar no estresse salino aumentando a atividade dos anti portadores Na⁺/H⁺ na membrana vacúolo, bem como na membrana plasmática, como o SOS1, que auxilia na remoção do excesso de Na⁺ do citoplasma celular, facilitando também a entrada de íons K⁺ nas células para manter uma relação equilibrada de Na⁺/K⁺. Outra ação interessante do NO é o sequestro de metais pela biossíntese da fitoquelatina (PC) via GSH com a ajuda das enzimas PCS, observe a figura 01 (WANI, 2021).

Figura 01: Esquema mostrando as funções do NO sobre estresse à seca, salino e por metais



Fonte: Modelo adaptado de Wani (2021).

A associação para tornar uma resposta mais efetiva também é uma propriedade do NO. Ele pode se associar com hormônios, como o ácido abscísico (ABA) e atuar no fechamento estomático evitando a perda de água da planta (LAU *et al.*, 2021). Um estudo demonstrou que a melatonina desencadeia o acúmulo endógeno e a síntese de NO, que atua como antioxidante e regula outros mecanismos de defesa da planta (OKANT e KAYA, 2019). O receptor acoplado à proteína G, como um receptor de melatonina, medeia a transdução da sinalização do peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que por sua vez está envolvido no fechamento estomático induzido pela melatonina em plantas de *Arabidopsis* (WEI *et al.*, 2018; HE e HE, 2020; AHMAD, 2023).

A indução de NO antropologicamente pode ser feita por meio do uso de agentes indutores como o SPN ou nanopartículas (principalmente com materiais de quitosana, óxido metálico e nanotubos de carbono), este possibilitando a sua utilização na agricultura. Todavia é necessário que o processo seja feito com cautela e responsabilidade, o uso em concentrações altas dessas nanopartículas pode ser tóxico (KOLBERT, 2021).

4 Conclusão

O óxido nítrico desempenha um papel crucial na resposta das plantas ao estresse abiótico, regulando processos fisiológicos e bioquímicos e proporcionando proteção contra danos oxidativos. Compreender e explorar o papel do NO na agricultura pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias de manejo mais eficazes e sustentáveis para melhorar a resistência das plantas aos estresses abióticos.

Referências

AHMAD, Irshad et al. The role of melatonin in plant growth and metabolism, and its interplay with nitric oxide and auxin in plants under different types of abiotic stress. **Frontiers in Plant Science**, v. 14, 2023.

CORPAS, Francisco J.; GONZÁLEZ-GORDO, Salvador; PALMA, José M. Protein nitration: a connecting bridge between nitric oxide (NO) and plant stress. **Plant Stress**, v. 2, p. 100026, 2021.

HE, Huyi; HE, Long-Fei. Crosstalk between melatonin and nitric oxide in plant development and stress responses. **Physiologia Plantarum**, v. 170, n. 2, p. 218-226, 2020.

KHAN, Murtaza et al. Nitric Oxide Acts as a Key Signaling Molecule in Plant Development under Stressful Conditions. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 5, p. 4782, 2023.

KOLBERT, Zsuzsanna et al. Nitric oxide signalling in plant nanobiology: current status and perspectives. **Journal of Experimental Botany**, v. 72, n. 3, p. 928-940, 2021.

LAU, Su-Ee et al. Plant nitric oxide signaling under drought stress. **Plants**, v. 10, n. 2, p. 360, 2021.

NABI, Rizwana Begum Syed et al. Nitric oxide regulates plant responses to drought, salinity, and heavy metal stress. **Environmental and Experimental Botany**, v. 161, p. 120-133, 2019.

OKANT, Mustafa; KAYA, Cengiz. The role of endogenous nitric oxide in melatonin-improved tolerance to lead toxicity in maize plants. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 26, p. 11864-11874, 2019.

WANI, Kaiser Iqbal et al. Molecular mechanisms of nitric oxide (NO) signaling and reactive oxygen species (ROS) homeostasis during abiotic stresses in plants. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 17, p. 9656, 2021.

CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS DA CULTIVAR DE FEIJÃO

Andressa TOMIOZZO ^{1*}, Camila Paranhos BACH ¹, Denyse Cavalcante LAGO¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: andressa.tomiozzo@hotmail.com

Resumo: O feijão é uma das culturas mais antigas e importantes do mundo e o estudo de seu genoma tem uma relevância muito grande para que as características únicas das diferentes espécies não se percam ao longo dos anos ou entrem em extinção. O que carrega essas características é o genoma e por meio de estratégias de agricultura e de biotecnologia é possível manipular os genomas para selecionar as características de interesse e assim conferir resistência à pragas ou fatores abióticos. Os bancos de germoplasma atuam na conservação desses genomas para que um melhorista tenha maior variedade genética e consiga selecionar os traços de interesse. Neste trabalho será comentado sobre os maiores bancos de germoplasma de feijão no Brasil e no mundo além de mostrar a importância de um banco de germoplasma.

Palavras-chave: banco de germoplasma, genoma, preservação.

1 Introdução

O Feijão (*Phaseolus*) é considerada uma das culturas mais antigas do mundo, tendo sido domesticada em território mesoamericano há milhares de anos, apresentando grande importância na composição da alimentação por ser fonte de proteínas, ferro, cálcio, vitaminas, carboidratos e fibras (Centre for Genomic Regulation, 2016). O estudo do genoma do feijão, assim como das demais plantas, é de suma importância para que as características únicas das diferentes espécies não se percam ao longo dos anos ou entrem em extinção.

O genoma contém as informações, hereditárias, que determinam as características biológicas de um indivíduo. Seu estudo se tornou de grande interesse pois conhecendo o genoma pode-se melhorar as estratégias biotecnológicas e da agricultura aplicadas à cultivar e também realizar melhoramentos genéticos para conferir resistências a pragas, estresse hídrico entre outras necessidades. O estudo do genoma se baseia no seu sequenciamento e na sua preservação armazenando em bancos de germoplasma. Estes bancos são locais onde ficam armazenados genomas de diversas espécies de seres vivos, sendo mantidos *in situ* (no local original de existência), *ex situ* (em casas de vegetação ou *in vitro*). No caso de plantas, pode-se manter a planta cultivada ou a sua semente armazenada em situação de dormência.

O objetivo deste trabalho foi identificar os maiores bancos de germoplasma de feijão no Brasil e no mundo além de mostrar a sua importância.

2 Material e Métodos (ou Procedimentos Metodológicos)

Foram realizadas pesquisas bibliográficas em plataformas como Google Acadêmico, Web of Science, PubMed e SciELO, selecionando artigos periódicos do intervalo dos anos 2000 até 2024.

3 Resultados e Discussão

Durante a década de 1970 devido à preocupação em relação à perda iminente da biodiversidade no campo, causada pela expansão das áreas agrícolas e o uso de cultivares melhoradas, iniciou-se a organização dos bancos de germoplasma (Pereira Neto, 2004). Até 2010 o Brasil possuía 383 Bancos de Germoplasma Vegetal, sendo 140 localizados nas unidades da Embrapa e 243 em outras instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), com cerca de 170.000 acessos vegetais,

incluindo duplicatas, dos quais 107.000 são conservados a longo prazo (CELIN, 2011).

O Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) tem a maior coleção mundial de germoplasma de feijoeiro, com mais de 38 mil acessos. A coleção ativa da Embrapa Arroz e Feijão, em parceria com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, é a maior coleção brasileira com cerca de 14.100 acessos, dos quais 7.880 são nacionais. Universidades brasileiras também possuem acessos de feijão, por exemplo a Universidade Federal de Viçosa (UFV) possui um Banco Ativo de Germoplasma de Feijão (BAGF-UFV) com cerca de 600 acessos, incluindo linhagens, cultivares comerciais e fontes de resistência aos principais patógenos que atacam a cultura (CELIN, 2011).

Como dito anteriormente, esses bancos de germoplasma são de suma importância para a conservação de características e divergência genética, parâmetros observados para realizar melhoramentos genéticos. De Magalhães Bertini (2009) e Dos Santos (2018) realizaram trabalhos de caracterização agrônômica de acessos de bancos de germoplasma para fins de melhoramento na Universidade Federal do Ceará (UFC) e Embrapa Meio-Norte respectivamente. Esses trabalhos reafirmam a importância da conservação genômica, mesmo em culturas atualmente sem importância econômica, para a manutenção da diversidade e assim maior munção para enfrentar algum desafio no futuro.

Outra ferramenta muito interessante para catalogar e analisar essa divergência genética dentro de um banco de germoplasma é a utilização de biotecnologia, observando assim não apenas características fenotípicas mas características genotípicas. Dos Santos e outros colaboradores em 2013 realizaram um estudo de caracterização da variação genética de germoplasma de feijão-caupi por marcadores ISSR, eles demonstraram que os marcadores ISSR foram eficientes em detectar o polimorfismo entre os genótipos estudados e que essa é uma técnica promissora.

4 Conclusão

O maior banco de germoplasma de feijão no mundo é o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) com mais de 38 mil acessos e a coleção ativa da Embrapa Arroz e Feijão, em parceria com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, tem a maior coleção brasileira com cerca de 14.100 acessos, dos quais 7.880 são

nacionais. Estes e outros bancos de germoplasmas são de suma importância para o melhoramento genético conservando características que podem ser de interesse no futuro.

Referências

CELIN, Elaine Facco. **Caracterização morfoagronômica de acessos do banco ativo de germoplasma de feijão da UFV**. 2011.

CRG. **O Genoma Do Feijão Mesoamericano Decodificado**. 2016. Disponível em <<https://www.crg.eu/en/news/mesoamerican-bean-genome-decoded>> Acesso em 24 de Março de 2023.

DE MAGALHÃES BERTINI, Cândida Herminia Campos; TEÓFILO, Elizita Maria; DIAS, Francisco Tiago Cunha. Divergência genética entre acessos de feijão-caupi do banco de germoplasma da UFC. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 99-105, 2009.

DOS SANTOS, Michelli Ferreira et al. **Variabilidade genética do banco de germoplasma de feijão-caupi por marcadores ISSR**. Recife: IPA, 2013.

DOS SANTOS, S. P. et al. **Caracterização de acessos do banco de germoplasma do feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte**. 2018.

FERREIRA, Carlos Magri; MARIA, J.; DE FARIA, Luís Cláudio. **Feijão na economia nacional**. Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Ministério de Agricultura e do Abastecimento, 2002.

INTERNATIONAL CENTER FOR TROPICAL AGRICULTURE (CIAT). **Informe Anual Programa de Frijol**. Cali, 1986. 339 p.

PEREIRA NETO, 2004. **Germinação de sementes de soja armazenadas em banco de germoplasma**. 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2004.

WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. C.; BIANCHETTI, L. B. Princípios sobre coleta de germoplasma vegetal. In: NASS, L. L. (Ed.) **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 193-229.

EFEITO DO AIB NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ESTACAS DE *Passiflora edulis*.

Camilly Azambuja CAMARA^{1*}, Isadora da Silva OLIVEIRA¹, Maria Eduarda POZZERA¹, Camila Fernanda de Oliveira JUNKES¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: camilly.camara@estudante.ifmt.edu.br

Resumo: O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, cujo fruto possui uma grande quantidade de vitaminas, benefícios e propriedades que funcionam como calmante natural no organismo humano. A proposta do experimento foi expor as estacas de maracujá em diferentes concentrações de auxina com o intuito de avaliar o enraizamento em cinco tratamentos. Ao final, o fator obtido com maior significância foi a quantidade de brotos nas estacas que conseguiram se adaptar em meio às condições que foram expostas.

Palavras-chave: Auxina, brotação, estaquia, maracujá.

1 Introdução

A *Passiflora Edulis*, mais conhecida como maracujá, é uma planta de clima tropical com ampla distribuição geográfica (EMBRAPA, 2017). O Brasil é o primeiro produtor mundial de maracujá, com 690.364 toneladas produzidas em 2020 (IBGE). Seu fruto necessita de clima tropical ou subtropical para reprodução. O pé de maracujá, também conhecido por maracujazeiro, é uma planta trepadeira herbácea ou lenhosa, podendo atingir de 5 m a 10 m de comprimento. Apresentando a maioria das espécies um crescimento vigoroso e contínuo, sistema radicular superficial, longo período de produção, com florescimento e frutificação em vários meses do ano.

O fruto é fonte de vitaminas A, C e do complexo B, além de que, apresenta quantidade significativa de sais minerais como ferro, sódio, cálcio e fósforo. Também possui propriedades que funcionam como calmante natural no organismo humano, agindo como oxidante. O estágio do conhecimento atual sobre a química e farmacologia do

gênero *Passiflora* indica seu potencial para o desenvolvimento de medicamentos ansiolíticos e hipnóticos / sedativos. (GOSMANN, 2011)

Os medicamentos fitoterápicos à base de maracujá devem e são elaborados a partir das espécies *P. alata* e *P. incarnata*, espécies oficiais da Farmacopéia Brasileira (ZERAIK, 2010). São considerados medicamentos fitoterápicos os obtidos com emprego exclusivo de matérias-primas ativas vegetais, cuja eficácia e segurança são validadas por meio de levantamentos etnofarmacológicos, de utilização, documentações tecnocientíficas ou evidências clínicas (ANVISA, 2010).

A propagação vegetativa consiste em multiplicar assexuadamente partes de plantas como células, tecidos, órgãos ou propágulos. Originando indivíduos geralmente idênticos à planta-mãe. Com o objetivo de enraizar de modo que houvesse brotação de parte aérea, utilizou-se diferentes concentrações de auxinas para que auxiliassem nesse processo. As auxinas são hormônios vegetais produzidos pelas células meristemáticas, principalmente no ápice do caule. Destacamos como uma de suas funções o crescimento de caules e raízes. Existem vários tipos de auxina, mas o principal é o ácido indolbutírico (AIB), produzido naturalmente. Que atua tanto inibindo quanto estimulando o crescimento dos caules e raízes.

2 Procedimentos Metodológicos

O substrato necessário para a realização do trabalho foi autoclavado a 121°C por uma hora. As estacas foram coletadas em uma fazenda localizada na região perto de Lucas do Rio Verde.

Inicialmente cortou-se as estacas de maracujá com duas gemas, onde na parte de cima foi cortado reto e na parte de baixo em diagonal, para fazer a raspagem depois do processo. Em seguida, foi colocado o substrato com um pouco de água nos recipientes e adicionadas duas estacas em cada recipiente, que resultaram em 25 recipientes

Dividiu-se em 10 estacas de maracujá por tratamento, nas quais os tratamentos eram:

Tratamento 1- Sem adição de auxina.

Tratamento 2- 0,1 mg/L de auxina diluída em água.

Tratamento 3- 1,0 mg/L de auxina diluída em água.

Tratamento 4- 10 mg/L de auxina diluída em água.

Tratamento 5- Auxina em pó.

Após cortar, raspar e aplicar nas estacas nos seus devidos tratamentos, os recipientes foram identificados com o seu tratamento e repetição. E finalizou-se com os recipientes colocados nas bandeja com mais ou menos 2 dedos de água e encapadas com plástico filme para a segurança das estacas nos seus primeiros dias depois do plantio. As plantas foram colocadas na estufa e molhadas de 2 em 2 dias, e sempre que fosse necessário a bandeja era limpa. Após 26 dias, as plantas foram levadas ao laboratório, onde avaliou-se os números de estacas vivas e mortas, estacas enraizadas, quantas brotações, número de raízes, os cm das raízes e o volume (ml/L).

3 Resultados e Discussão

Obteve-se a aparição de fungos nas estacas por causa do substrato utilizado para a germinação das plantas, onde iniciou-se a aparição de fungos nas raízes e no substrato onde se foi espalhando pela estaca até assim contaminar-se toda a planta. As estacas que obtiveram-se brotações apresentaram os seguintes resultados comparado a cada tratamento. (Figura 1).

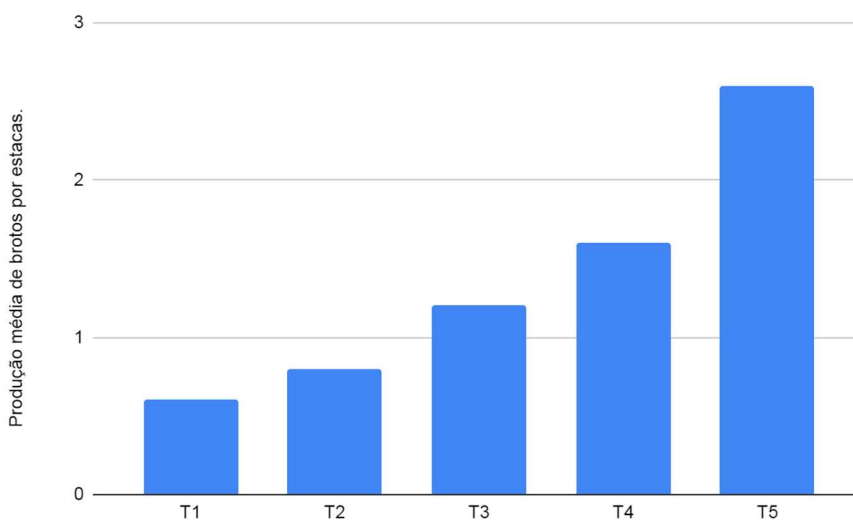


Figura 1. Efeito de concentrações de AIB no número médio de brotações por estacas de *Passiflora Edulis*. T1 = controle sem imersão em auxina; T2 = 0,1 mg/L de auxina diluída em água; T3 = 1,0 mg/L de auxina diluída em água; T4 = 10 mg/L de auxina diluída em água e T5 = Auxina em pó.

Esperou-se resultados onde se obtivesse brotações a partir das plantas matrizes. Com o surgimento de fungos nos explantes em suas raízes e passando para a suas estacas apenas 22% das plantas conseguiram sobreviver e onde outros 88% morreram

devido ao fungo e ambientação não adequada o que se tornou prejudicial às plantas, somando também, a utilização de uma grande quantidade de água, como foi o caso. A *Passiflora Edulis* é uma planta que não se desenvolve em ambiente completamente úmido (como foi o caso onde ela se encontrava na casa de vegetação), outras causas desconhecidas também afetaram o desenvolvimento da planta. Não foi possível progredir muito no desenvolvimento das plantas, mas aquelas que sobreviveram, às brotação mostraram um resultado satisfatório onde conseguiu se desenvolver com êxito, e se houvesse mais tempo de experimento, e o cuidado e a ambientação fosse mais adequado ao que ela necessitava poderia ter ocorrido o enraizamento adequado das plantas e a proliferação delas.

4 Conclusão

A melhor concentração de auxina para enraizar a *Passiflora Edulis*, conhecida também como maracujá, não foi possível identificar. Pois, todos os procedimentos para que houvesse êxito foram utilizados, porém, ao decorrer do experimento observou-se que houve crescimento fúngico nas estacas. Identificando assim, a origem dos fungos do substrato utilizado para introduzir as estacas impedindo o desenvolvimento da planta com êxito.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Isadora da Silva Oliveira e Mateus Gawski por terem cedido a planta para que obtivessem as estacas, e a Marcos Gawski e Iale de Oliveira Preuss que colaboraram para que houvesse êxito e a realização do experimento.

Referências

- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consolidado de normas da COFID. Brasília: Copyright, 2013.
- EMBRAPA Maracujá Portal. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/maracuja>>. Acesso em: 24 mai. 2023.
- GOSMANN, Grace. Composição química e aspectos farmacológicos de espécies de passiflora L. (passiflorácea). Porto Alegre: Revista Brasileira de Biociências, 88-99 p., 2011.
- ZERAIK, Maria Luiza. Maracujá: um alimento funcional?. São Carlos: Revista Brasileira de Farmacognosia, 459-471 p., 2010.

Maracujá. Disponível em: <<https://www.suapesquisa.com/frutas/maracuja.htm>>. Acesso em: 24 mai. 2023.

DOS SANTOS, H. S. Auxina. Disponível em: <<https://www.biologianet.com/botanica/auxina.htm>>. Acesso em: 25 may. 2023.

EFEITOS DO AIB NO ENRAIZAMENTO DE *Mikania glomerata*

Ketlen C.S.TORRES^{1*}, Letícia Gasparetto BOARO¹, Maria Heloysa FRANÇA¹,
Sophia P. KLIEMANN¹, Camila Fernanda de Oliveira JUNKES¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: k.torres@estudante.ifmt.edu.br.

Resumo: A *Mikania glomerata*, comumente conhecida como guaco, é muito utilizada por suas propriedades farmacológicas, sendo usada principalmente em formato de xarope por ser anti-inflamatória, antibacteriana, broncodilatador e expectorante. O uso de tratamentos contendo diferentes concentrações do hormônio Auxina na planta *M. glomerata* pode interferir no crescimento adequado e na dominância apical da mesma. O presente artigo visa testar a produção de raízes e brotações utilizando em um dos tratamentos apenas água, sendo ele o controle negativo, e em outros quatro usando a auxina em concentração 0,1 mg/L, 1 mg/L, 10 mg/L e em pó na concentração de 1 mg/g. Foram preparadas 50 estacas de *M. glomerata*, medindo entre 10 a 15 cm de comprimento, estas estacas foram divididas igualmente entre os tratamentos, sendo assim, 10 estacas por tratamento. Notou-se, ao fim do experimento, que as estacas submetidas ao tratamento de concentração 10 mg/L é o que produziu mais raiz,

enquanto as submetidas ao tratamento em pó produziram maior crescimento de brotações.

Palavras-chave: auxina, guaco, propagação, tratamento

1 Introdução

A *Mikania glomerata* (guaco), é uma planta arbustiva que pertence à família Asteraceae, a qual é originária da América do Sul. Suas folhas são reconhecidas por suas propriedades medicinais, pois contém cumarina, cujas ações broncodilatadoras e antiinflamatória, além de ter efeito febrífugo, sudorífico, anti reumático e cicatrizante (KOUCHER, 2012). O guaco pode ser propagado por meio de diversas técnicas de enraizamento, mas principalmente por meio de estacas, essa técnica pode ser complementada com a auxina a qual é um hormônio que auxilia no desenvolvimento do caule, raízes e frutos, além de realizar movimento na planta, permitindo que a ação do sol sobre ela seja bem aproveitada (SARDINHA, 2023). A propagação vegetativa por estaquia é uma técnica muito utilizada, por permitir a produção de mudas em espécies que possuem uma baixa taxa de germinação e viabilidade das sementes, além de permitir homogeneidade no plantio (FOLADORI-INVERNIZZI; MAGGIONI; RIBAS, 2021).

Entre as técnicas de propagação vegetativa, a estaquia é um método amplamente difundido, economicamente viável, de grande simplicidade e rapidez na execução, sendo uma técnica muito utilizada na produção de mudas florestais. A estaquia utiliza partes de uma planta matriz capazes de se desenvolverem em uma planta completa. Isso requer a formação de um novo sistema de raízes nas estacas. O sucesso do enraizamento e da sobrevivência das estacas envolve diversos fatores, tanto endógenos, como balanço hormonal e idade, quanto exógenos, como a utilização de reguladores vegetais (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001; ZHANG et al., 2016; HARTMANN et al., 2018; STUEPP et al., 2018).

em espécies que possuem uma baixa taxa de germinação e viabilidade das sementes, além de permitir homogeneidade no plantio (FOLADORI-INVERNIZZI; MAGGIONI; RIBAS, 2021).

Entre as técnicas de propagação vegetativa, a estaquia é um método amplamente difundido, economicamente viável, de grande simplicidade e rapidez na execução, sendo uma técnica muito utilizada na produção de mudas florestais. A estaquia utiliza partes de uma planta matriz capazes de se desenvolverem em uma planta completa.

Isso requer a formação de um novo sistema de raízes nas estacas. O sucesso do enraizamento e da sobrevivência das estacas envolve diversos fatores, tanto endógenos, como balanço hormonal e idade, quanto exógenos, como a utilização de reguladores vegetais (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001; ZHANG et al., 2016; HARTMANN et al., 2018; STUEPP et al., 2018).

2 Metodologia

Utilizando a técnica de propagação por estaquia, foi disposto 50 estacas do Guaco, em que separou-se 10 para cada um dos 4 tratamentos com auxina em diferentes concentrações, e para o controle negativo (T1), que não há o uso de hormônios. O segundo tratamento (T2) com 0,1 mg\L de auxina, o terceiro tratamento com 1 mg\L, o quarto tratamento (T4) com 10 mg\L e o quinto tratamento (T5) que é a auxina em sua forma em pó 1 mg\g. Em cada tratamento foi utilizado 5 vasos de planta dispendo em cada um deles duas estacas, o que pode ter influenciado nos resultados que se seguiram.

Após serem plantadas todas as cinquenta estacas do Guaco, as mudas foram mantidas em casa de vegetação recebendo água a cada 2 dias durante um intervalo de 27 dias, seguido da avaliação do desenvolvimento das estacas.

Passado este período, retirou-se as estacas por ordem de tratamento, retirando o excesso de substrato das mesmas e lavando-as em água corrente. Dispôs as 10 estacas para avaliar o crescimento de raízes utilizando uma régua. Após a medição de raízes e contagem da quantidade produzida de raízes e brotações, inseriu a parte inferior das estacas vivas em uma proveta com água para medir o volume de raiz.

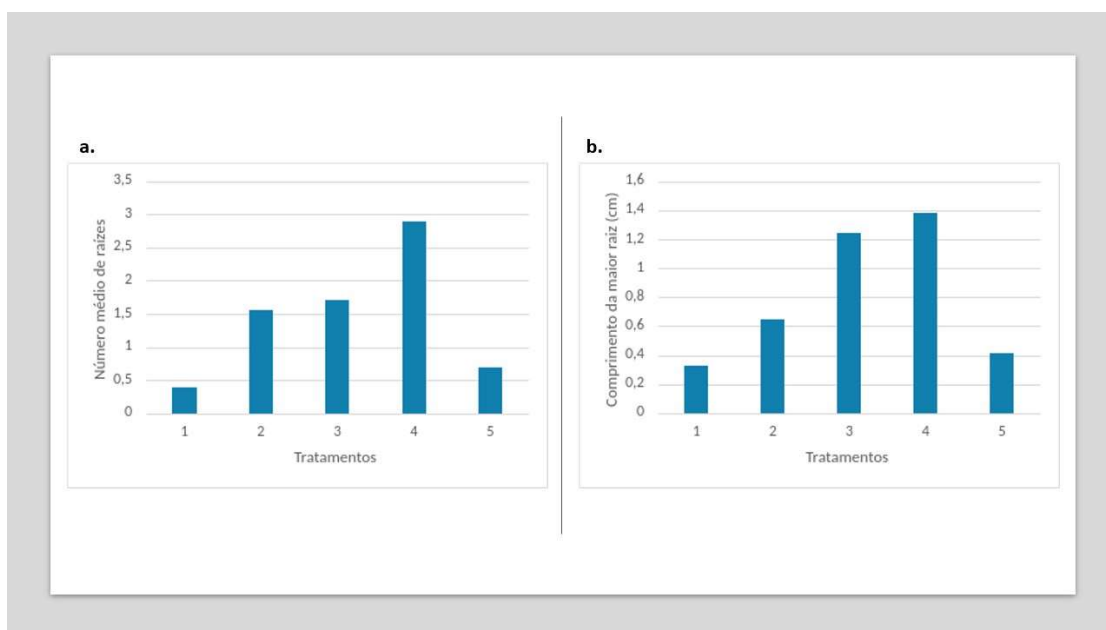
3 Resultados e Discussão

Depois de 27 dias, foi avaliado o efeito dos tratamentos nas mudas com as diferentes concentrações de auxina. O controle negativo foi o que menos apresentou resultados positivos, apresentando 10% de eficiência, com somente uma planta viva de dez, com quatro raízes que chegam a ter 3,3 cm, e nenhuma brotação.

Entre os três primeiros, o terceiro tratamento (T3) foi o que mais se destacou, apresentando ao todo 40% de eficiência (baseado no número de sobreviventes e na capacidade de enraizamento), raízes com, em média, 3,1 cm de comprimento de raiz, havendo duas brotações. Porém, uma das mudas não desenvolveu raiz e nem

brotação. Isso pode ter ocorrido por um erro durante a adição da auxina 1 mg/L, e a sobrevivência da muda por conta da dose de água três vezes por semana. Sendo esse, a melhor escolha para a propagação da *M. glomerata* (Guaco), por conta da quantidade de plantas vivas.

O tratamento de melhor resultado visando a qualidade foi o quarto tratamento, que contém ao todo 25 raízes com três de dez vivas, e uma média de 4,6 cm no comprimento de suas raízes, e desenvolvendo quatro brotações, tendo assim 30% de eficiência. Sobressaindo-se melhor do que o T5, que é a auxina em pó, apresentou menos resultados positivos, com somente 10% de eficiência, no qual somente teve uma planta sobrevivente de 7 raízes, porém com três brotações, assim sendo uma opção mais viável do que o T1 e T2 (auxina 0,1 mg/L) caso o desenvolvimento da parte aérea seja mais desejada que o enraizamento.



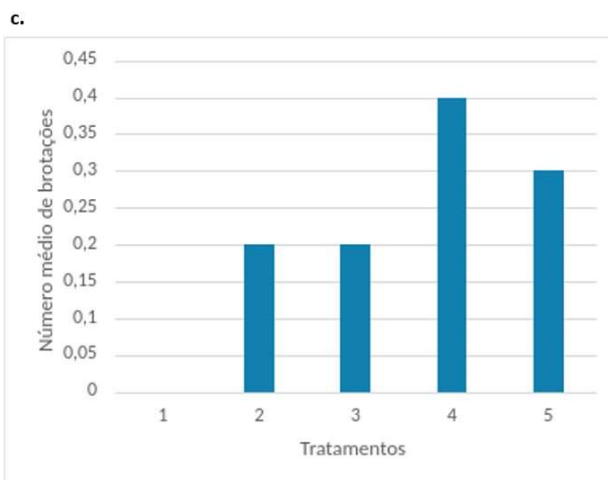


Figura 1. a) Número médio de raízes em cada tratamento com diferentes concentrações. b) Comprimento da maior raiz em cada tratamento com concentrações diferentes. c) Número de brotações por tratamentos com diferentes concentrações. TRATAMENTO 1: Controle negativo, somente água; TRATAMENTO 2: Concentração de 0,1 mg/L; TRATAMENTO 3: Concentração de 1,0 mg/L; TRATAMENTO 4: Concentração de 10 mg/L; TRATAMENTO 5: Auxina em pó 1 mg/g.

4 Conclusão

Conclui-se, portanto, que o tratamento com concentração 1 mg/L de AIB é o mais indicado para a propagação de *M. glomerata*, por ter maior taxa de sobrevivência, porém o tratamento com auxina em pó, é o de maior capacidade na produção de brotações, pois, em uma única estaca, se fez presente 3 brotações, na qual uma delas media, em média, 3 cm de comprimento e o tratamento com concentração 10 mg/L é o de maior produção de raízes, pois produziu, em média, 9,6 raízes.

Referências Bibliográficas

FOLADORI-INVERNIZZI, Sofia *et al.* Estado da arte da propagação vegetativa por estaquia de espécies arbustivo-arbóreas. **UERGS**, 2020. Disponível em: <http://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/2872/517>. Acesso em: 26 maio 2023.

KOUCHER, Leoncio De Paula. MULTIPLICAÇÃO E ENRAIZAMENTO IN VITRO DE GUACO (*Mikania glomerata*). **Revista IFSC**, 2012. Disponível em: <https://ojs.ifsc.edu.br/index.php/rvc/article/view/743>. Acesso em: 25 maio 2023.

LIMA, Narumi. ESTAQUIA SEMILENHOSA E COMPARAÇÃO DE METABÓLITOS SECUNDÁRIOS EM *Mikania glomerata* SPRENGEL E *Mikania laevigata* SCHULTZ BIP EX BAKER: SEMILIGNEUOS STAKING AND COMPARISON OF SECONDARY METABOLITES IN *Mikania glomerata* SPRENGELAND *Mikania laevigata* SCHULTZ BIP EX BAKER. Estaquia, Curitiba, ano 2002, v. 3, n.1-2 p. 113-132, 2002

MAIS SOJA, Equipe. Auxina e seu papel no crescimento vegetal. **Mais Soja**, 2021. Disponível em: <https://maissoja.com.br/auxina-e-seu-papel-no-crescimento-vegetal/>. Acesso em: 27 maio 2023.

SARDINHA, Ma.Vanessa. Auxina: As auxinas são hormônios vegetais produzidos pelas células meristemáticas, principalmente no ápice do caule. Destacamos como uma de suas funções o crescimento de caules e raízes.. Auxina, Goiânia – GO, 2023. Disponível: <https://www.biologianet.com/botanica/auxina.htm#:~:text=%E2%86%92%20Domin%C3%A2ncia%20apical,laterais%20mais%20distantes%20desenvolvam%2Dse>. Acesso em: 21 maio 2023.

WENDLING, Ivar. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA. Propagação vegetativa, [s. l.], 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50925/1/Wendling.pdf>. Acesso em: 28 maio 2023.

EFEITOS FISIOLÓGICOS DO ÓXIDO NÍTRICO EM PLANTAS SOB ESTRESSE HÍDRICO

Laura Cristine SCHIMANIAC^{1*}, Thayse Vasovski COSTA¹, Andressa TOMIOZZO¹,
Stephani Daniele S. CÂNDIDO¹, Camila Fernanda O. JUNKES²

¹Discente do Curso de Bacharelado em Biotecnologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil.
²Docente do Curso de Bacharelado em Biotecnologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: laura_schimaniak@hotmail.com.

Plantas são organismos sésseis expostas a agentes estressores, bióticos ou abióticos, a tolerância a esses fatores é determinante para seu crescimento e sobrevivência. Esta tolerância depende da capacidade do organismo detectar o agente estressor e desencadear mecanismos sinalizadores que resultem em uma resposta rápida e específica. A água é uma das mais importantes substâncias na face da terra, para todos os organismos, e é essencial para e, por isso, é um dos principais fatores que limita seu desenvolvimento sustentável. Em caso de estresse hídrico, a planta devido a absorção de água e nutrientes pelo sistema radicular da planta reduzida, resulta no desequilíbrio homeostático, prejudicando diversos processos químicos, metabólicos e fisiológicos. Isso resulta em prejuízos, como: mudanças na anatomia, fisiologia e bioquímica das plantas, com grau e intensidade variável, a depender do tempo de exposição e espécie vegetal. Mediante estresse hídrico por

seca, estudos trazem um radical diatômico e de alta difusibilidade, que tem demonstrado ser um potente sinalizador de processos fisiológicos, o óxido nítrico (NO). O NO é uma molécula gasosa de estrutura simples, bastante reativa e versátil, que desempenha múltiplos papéis em diversas espécies vegetais, atuando nas mais diversas etapas, como na germinação de sementes, crescimento de raízes, expansão celular, fechamento de estômatos, crescimento do tubo polínico e senescência, e também é um agente de sinalização essencial nas respostas das plantas a estresses abióticos. A nível molecular, o NO desempenha um papel multidimensional no estresse hídrico. Em resposta à seca, a planta exhibe metilação do DNA e consequentes alterações em todo o genoma. Os genes relacionados à seca responsivos ao NO incluem fatores de transcrição, promotores e genes relacionados à antioxidantes. Com isso, pesquisas realizadas acerca do NO demonstram potencial como um regulador de crescimento, sendo rapidamente induzido, cuja resposta é aumentada tanto durante processos específicos de desenvolvimento vegetal quanto durante respostas ao estresse hídrico.

Palavras-chave: Agentes estressores, Desenvolvimento Vegetal, Fisiologia, Regulador de crescimento.

ENRAIZAMENTO COM TRATAMENTO DE AUXINA EM *Costus spicatus* (CANA-DO- BREJO)

Mariana R. STEFANELLO^{1*}, Noele A. MARIA¹, Emilly P. BORGES¹, Eduarda P. BARBACOV¹, Camila Fernanda de Oliveira JUNKES¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: mariana.ribas@estudante.ifmt.edu.br.

Resumo: A cana-do-brejo é uma planta medicinal popularmente conhecida no Brasil, sendo indicada para auxiliar em tratamentos de diversas doenças, principalmente devido às suas propriedades anti-inflamatórias. Normalmente, as partes utilizadas desta planta são as folhas ou as hastes, de onde são extraídas suas substâncias ativas. Este trabalho teve como objetivo obter, com o auxílio de hormônios vegetais, enraizamento de estacas de cana-do-brejo a fim de produzir novos brotos. Para isso, extraiu-se 50 estacas da planta matriz, dividindo-se 10 para cada tratamento (água, AIB em solução líquida em três diferentes concentrações e auxina em pó, totalizando 5 tratamentos). A base das estacas foi imersa em cada um dos tratamentos e, em seguida, as estacas foram plantadas em substrato. As amostras foram mantidas em estufa, com supervisão diária e, após 30 dias foi realizada a observação dos resultados. Poucos explantes geraram brotos e raízes (apenas em determinados tratamentos), porém, a taxa de mortalidade dos próprios, também foi pequena. Com essa pesquisa foi possível observar a forma como diferentes tratamentos podem interferir no crescimento das plantas, sendo alguns, importantes para tal

desenvolvimento, e outros, para plantas específicas (como a desse experimento), insignificantes ou prejudiciais.

Palavras-chave: brotos, explantes, hormônios vegetais.

1 Introdução

A *Costus spicatus*, conhecida como cana-do-brejo, é uma planta com atividades diuréticas, anti-inflamatórias, adstringentes e depurativas. É utilizada em diversos tratamentos, como para infecções urinárias e eliminação de pedras nos rins. Suas partes utilizadas para a produção de medicamentos são o rizoma, folhas, raízes e hastes. O rizoma e as raízes, conhecidas por suas propriedades diuréticas, auxiliam a eliminar líquidos indesejados do corpo, são utilizados para fazer chás, tinturas e sucos, após serem secos e moídos. Além disso, podem funcionar como tônicos, fortalecendo e tonificando o corpo ou órgãos específicos. As hastes e folhas, quando diluídas em água, têm seus compostos bioativos, como flavonoides e compostos fenólicos, ativados, que auxiliam na redução de inflamações, combate a infecções e proteção contra danos oxidativos (DUARTE et al., 2018).

A propagação vegetativa é um método de reprodução assexuada, onde novas plantas são geradas a partir de partes de uma planta mãe, como estacas, rizomas ou tubérculos. Essa técnica é importante devido a preservação de características desejáveis, multiplicação de plantas de difícil germinação e reprodução de plantas estéreis (WENDLING, 2003). A formação de raízes adventícias (AR) é essencial para a propagação bem-sucedida da cana-do-brejo. A auxina, manipulada de forma correta, auxilia na formação de células radiculares nas estacas, estimulando o crescimento e desenvolvimento de raízes. Com o crescimento adequado da planta, é possível obter as partes desejadas e, conseqüentemente, as formas farmacêuticas de se utilizar, vem a ser alcançáveis (KANG WEI, 2019).

2 Material e Métodos

As mudas de *Costus spicatus* (cana-do-brejo) com cerca de 1,5 metros de altura com folhagens largas foram doadas por um produtor rural da região de Lucas do Rio Verde - MT. Estas plantas foram fracionadas em 50 estacas com o auxílio de uma tesoura de poda, cada uma contendo 2 gemas axilares e cerca de 10 cm. A base de cada estaca foi cortada em diagonal; reduziu-se a área foliar para metade e, em seguida, fez-se a raspagem com uma tesoura ao redor da gema para remoção da casca.

Pegou-se os explantes e submergiu-se a parte inferior com os tratamentos (T), T1 com água, T2 com 0,1 mg/l AIB, T3 com 1 mg/l AIB, T4 com 10 mg/l AIB e T5 com auxina em pó 1 mg/g. foram feitas 10 repetições por tratamento, cada uma consistindo de uma estaca. Após realizadas as imersões, cada estaca foi colocada em bandejas de crescimento com substrato de origem de uma área rural da região de Lucas do Rio Verde - MT previamente autoclavado e resfriado. Com o tratamento de auxina em pó, imergiu-se a parte inferior do explante em água destilada e imergiu-se no hormônio até haver a fixação na haste e, logo após, seguiu-se os mesmos procedimentos.

Regou-se as plantas e preencheu-se $\frac{1}{3}$ da bandeja com água destilada e envolveu-se a bandeja com as células dentro, com plástico filme, fazendo-se, assim, uma estufa. Os explantes foram levados a uma casa de vegetação. Foram regados todos os dias da semana (exceto finais de semana) uma vez ao dia, pelo período da manhã. Após 4 semanas, foi realizada a análise das estacas, onde retirou-se as mudas da terra, lavou-se em água corrente, secou-se com papel toalha, e procedeu-se a análise dos dados (número de brotações, quantidade de raízes, volume de raízes com o auxílio de uma proveta com volume de água, tamanho das raízes com o auxílio de uma régua, sobrevivência das mudas) das estacas de cada tratamento individualmente e anotou-se as informações para análise.

3 Resultados e Discussão

As plantas têm suas características morfológicas, adaptativas e nutritivas, fatores que influenciam diretamente em seu desenvolvimento. Por esse motivo, se faz necessário ter domínio de suas demandas para que se obtenha bons resultados (FERNANDEZ, 2021). A cana-do-brejo, por ser nativa de áreas de Mata Atlântica, desenvolvendo-se melhor em locais quentes e úmidos e em solos oriundos em matéria orgânica, doravante, como observado, das 50 estacas houve a morte de 30%, com maior índice no tratamento 4 e 5 que foram com maior concentração de AIB ácido indol-butírico. Devido ao tamanho das estacas pode ter ocorrido um acúmulo de auxina na planta acarretando em sua morte.

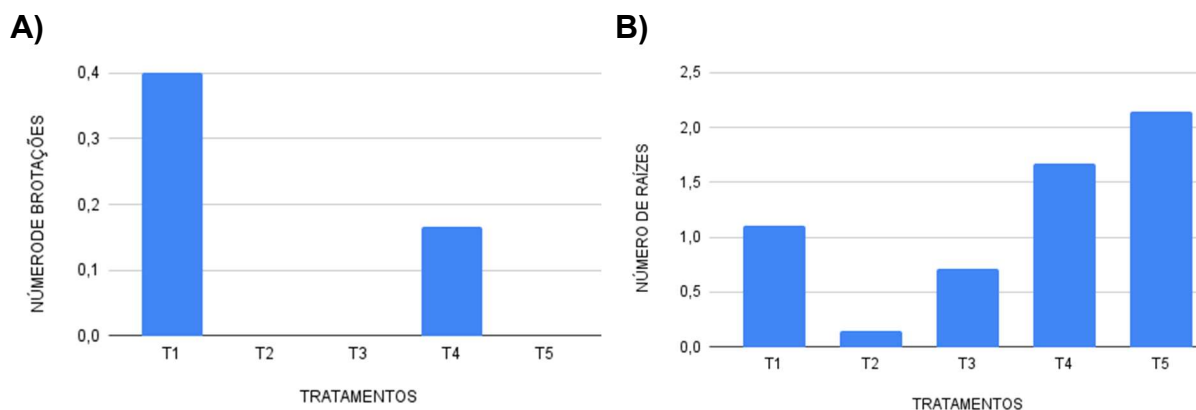
Outro fator que tem intervenção no crescimento da *Costus spicatus* é a temperatura à qual está sendo submetida. Por seu crescimento se manifestar em áreas mais úmidas e quentes, os intervalos dos finais de semana (sem regagem) podem ter influenciado

a morte de algumas estacas (por estarem sem raízes e com as atividades reduzidas para poupar energia para sua sobrevivência).

Obteve-se resultados favoráveis aos números de plantas com sobrevivência. Do total de 50 estacas, 70% sobreviveram, sendo notado princípios de desenvolvimento de brotações em sua haste, raízes e brotos com folhagens, expressando que o local onde estavam era adequado ao desenvolvimento. As estacas eram molhadas diariamente para que tivessem uma melhor adaptação e serem mantidas em lugares úmidos e sem contato excedente com o sol. Para o crescimento de raízes, a resposta celular de auxina na planta interfere grandemente, visto que, a partir disso, obtém-se os resultados de diferentes concentrações de auxinas para analisar qual é mais viável e eficiente.

Como visto na Figura 1b, é possível perceber que em concentrações maiores, o desenvolvimento de raízes é mais notório. Dentre os resultados, a auxina AIB em concentração 1 mg/l foi a que apresentou menos respostas, enquanto a auxina em pó, que tende a ser mais forte e concentrada, teve maior taxa de raízes. Por este motivo, entende-se que a *Costus spicatus* prefere concentrações elevadas de auxina. A resposta fisiológica da cana-do-brejo, neste caso, foi maior no tratamento de auxina em pó. Isso ocorre porque a auxina ajuda a promover a divisão celular, e o alongamento das células nas regiões de crescimento das raízes. Eventualmente, o sistema radicular, que auxilia na absorção de água e nutrientes para as plantas, teve melhor resposta em concentração maior, respectivamente, a auxina em pó.

Figura 1. Efeito de AIB em *Costus spicatus*. 1A) Número médio de brotações; 1B) número médio de raízes. T1: água, T2: 0,1 mg/l AIB, T3: 1 mg/l AIB, T4: 10 mg/l AIB e T5 auxina em pó 1 mg/g.



Quanto ao número de brotações, realizando uma comparação com o número de raízes, verifica-se a sua influência na formação de brotos. Como visto nos gráficos (Figura 1), os tratamentos com mais raízes obtiveram menor desenvolvimento de brotos. O tratamento T1, sem adição de AIB, apresentou mais brotos e menos raízes, seguido pelo tratamento T4, com mais raízes. No tratamento T5 não houve brotos, apenas raízes.

Uma das explicações reside em que os hormônios auxina atuam intensamente na formação de raízes. A concentração de auxina interfere no efeito dos hormônios citocinas, que agem na formação de brotos. O tratamento T1 apresentou a maior taxa de brotações em equilíbrio com raízes, possivelmente relacionada ao equilíbrio natural da taxa de ambos os hormônios. Para o tratamento T5, com AIB mais concentrada, o teor de auxina interferiu na concentração de citocinas, diminuindo o desenvolvimento de brotos.

4 Conclusão

A concentração de AIB afeta o desenvolvimento e sobrevivência vegetal, associados a outros fatores ambientais. Em função de sua concentração, o hormônio pode contribuir para o desenvolvimento de raízes, todavia afeta a formação de brotos.

Referências

- Duarte RC, Andrade LA, Oliveira T. Revisão da planta *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe: Pluralidade em propriedades medicinais. *Revista Fitos*. Rio de Janeiro. 2017.
- FERNANDES, J. . Morfologia de *Costus spiralis* (JACQ.) ROSCOE (COSTACEAE): Uma Espécie Medicinal em Alta Floresta, Mato Grosso. *Enciclopédia*, [S. l.], v. 18, n. 37, 2021. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/5328>. Acesso em: 29 maio. 2023.
- Wendling I. Propagação vegetativa. - Portal Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/308609/propagacao-vegetativa>.
- Wei, Kang, “Auxin-Induced Adventitious Root Formation in Nodal Cutting of *Camellia Sinensis*.” *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 20, no. 19, 27 Set. 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6801801/>

ENRAIZAMENTO DE AROEIRA- VERMELHA

Emanuely APOLINÁRIO^{1*}, Sarah OLIVEIRA¹, Camila Fernanda de Oliveira
JUNKES¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. Sarah Marcionilia de Souza de Oliveira para correspondência: emanuely.mantovanelli@estudante.ifmt.edu.br.

Resumo: O presente estudo teve como objetivo investigar o enraizamento de estacas de *Schinus terebinthifolius* (Aroeira-vermelha) utilizando tratamentos de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB). Após o preparo das estacas com o (AIB) e tempo de análise foi possível obter um resultado. A avaliação dos resultados demonstra que nenhum dos tratamentos empregados resultou no enraizamento bem-sucedido das estacas. Acredita-se que a seleção inadequada do material vegetal, bem como outros fatores ambientais e técnicos, possam ter contribuído para esse resultado negativo. Recomenda-se realizar uma seleção mais cuidadosa das estacas, levando em consideração sua saúde e vigor, além de criar condições ambientais ideais e adotar práticas de manejo apropriadas para aumentar as chances de sucesso em futuras tentativas de propagação por estacas. Esses achados fornecem insights valiosos para pesquisas futuras nessa área, visando aprimorar as técnicas de propagação de *S. terebinthifolius* e contribuir para seu manejo e conservação adequados.

Palavras-chave: Ácido Indolbutírico (AIB), Pimenta-rosa, propagação vegetativa, *Schinus terebinthifolius*

1 Introdução

A Aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*) é uma planta nativa da América do Sul e ocorre em diferentes regiões do Brasil, abrangendo desde Pernambuco e Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul. Ela pode ser encontrada nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Pampa. Essa espécie é amplamente conhecida por seus diversos nomes populares e é apreciada tanto por sua beleza ornamental quanto pelo uso culinário de suas sementes, conhecidas como pimentas-rosas (OFICINA DE ERVAS). Embora as sementes da Aroeira-vermelha não sejam consideradas pimentas verdadeiras do ponto de vista botânico, elas são popularmente chamadas assim devido ao seu sabor levemente picante. Essas sementes são amplamente utilizadas na culinária, mas além de seu uso culinário, a Aroeira-vermelha também é valorizada por suas propriedades medicinais, aromáticas e condimentares.

Diversos estudos farmacológicos têm comprovado as propriedades medicinais da pimenta-rosa. Além disso, em testes de laboratório, o óleo essencial de pimenta rosa demonstrou propriedades antifúngicas e antibacterianas e além destas propriedades, a pimenta rosa exibe atividade anticancerígena e citotóxica (AZEVEDO, 2000). Além de suas propriedades medicinais, a planta também é utilizada em paisagismo e ornamentação devido ao seu conjunto de folhas e frutos coloridos, que conferem uma beleza estética.

A casca da Aroeira-vermelha é a parte utilizada na medicina tradicional, contendo principalmente taninos, compostos fenólicos e minerais (LORENZI, H.1992). Ao longo dos anos, as populações nativas da América do Sul têm utilizado infusões e decocções da casca em tratamentos medicinais. O decocto da casca é conhecido por seu efeito anti-inflamatório e cicatrizante, sendo utilizado em banhos de assento para o tratamento de candidíase e vaginose. Além disso, gargarejos e bochechos com o decocto são tradicionalmente utilizados para aliviar inflamações na garganta e gengivas.

Embora as pesquisas com aroeira-pimenteira sejam relativamente recentes, poucos resultados práticos foram obtidos até o momento. Na área de propagação vegetativa, especialmente na enxertia, há escassez de resultados de pesquisa. A propagação vegetativa é uma ferramenta importante no campo agrônomo, pois permite preservar e multiplicar plantas com combinações genéticas superiores. Além disso, ao multiplicar indivíduos maduros, é possível reduzir o tempo de florescimento e frutificação, o que é desejável em plantas cultivadas. A propagação vegetativa também oferece a vantagem de uniformizar a produção de flores e frutos, possibilitando um melhor produto e uma maior eficiência na comercialização agrícola (SANTOS, R.C.2012)..

2 Material e Métodos

No Campus Avançado de Lucas do Rio Verde do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), um experimento foi conduzido com o objetivo de investigar o enraizamento de plantas de aroeira-vermelha e o efeito de diferentes tratamentos com hormônio auxina.

As brotações das plantas foram separadas utilizando cortes diagonais de aproximadamente 10 cm. Cada estaca selecionada continha pelo menos dois

meristemas, que são as regiões responsáveis pelo crescimento das plantas. As folhas inferiores foram cortadas pela metade, mantendo-se apenas pares de folhas próximas ao meristema apical, quando presentes. Foram definidos cinco tratamentos distintos, cada um composto por 10 estacas. Os tratamentos foram os seguintes: Tratamento 1: Utilização de uma solução aquosa contendo ácido indolbutírico (AIB) na concentração de $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$; tratamento 2: Utilização de uma solução aquosa contendo AIB na concentração de $1,0 \text{ mg.L}^{-1}$ tratamento 3: Utilização de uma solução aquosa contendo AIB na concentração de 10 mg.L^{-1} ; tratamento 4: Utilização de AIB na forma de pó na concentração de $1,0 \text{ mg.g}^{-1}$; tratamento 5: Utilização de um controle com água.

Após serem colocadas em contato com os tratamentos, as estacas foram plantadas em uma sementeira contendo um substrato autoclavado, que proporciona um ambiente adequado para o enraizamento das plantas. Cada estaca foi devidamente identificada para análises futuras. Durante aproximadamente 28 dias, as estacas foram cultivadas próximas a outras plantas, como coqueiro e jabuticabeira, e as condições de luz, temperatura e umidade foram cuidadosamente controladas. Após esse período de cultivo, as plantas foram coletadas e transportadas para o laboratório.

Após o período de crescimento, as plantas foram levadas para o laboratório, removidas da sementeira para que fossem realizadas análises de número, volume e comprimentos das raízes. Essas análises tiveram como objetivo avaliar o enraizamento das plantas e o efeito dos diferentes tratamentos utilizados no experimento.

3 Resultados e Discussão

Após a conclusão do processo de plantio, foi observado que todos os tratamentos empregando Ácido Indolbutírico (AIB) não obtiveram êxito no enraizamento das estacas. Ou seja, nenhuma das estacas submetidas aos tratamentos foi capaz de sobreviver.

Uma das possíveis causas atribuíveis a esse resultado negativo é a seleção inadequada do material vegetal. É crucial realizar uma escolha criteriosa das estacas, priorizando aquelas que estejam saudáveis, vigorosas e livres de danos. Estacas que estejam danificadas, enfraquecidas ou afetadas por doenças podem enfrentar dificuldades no desenvolvimento das raízes.

Além disso, é importante considerar outros fatores que podem ter contribuído para a falta de enraizamento, como as condições ambientais, a técnica de propagação utilizada, a qualidade do substrato, a umidade apropriada, a temperatura e a luminosidade. Esses elementos desempenham um papel crucial no sucesso do enraizamento das estacas.

Para tentativas futuras de propagação por estacas, recomenda-se realizar uma seleção criteriosa do material vegetal, dando prioridade a estacas saudáveis, robustas e livres de doenças. Além disso, é fundamental garantir condições ambientais ideais e seguir práticas de manejo adequadas durante todo o processo, a fim de maximizar as chances de um enraizamento bem-sucedido.

4 Conclusão

Em conclusão, o experimento conduzido para investigar o enraizamento de plantas de aroeira-vermelha utilizando diferentes tratamentos com Ácido Indolbutírico (AIB) não obteve êxito, possivelmente devido à seleção inadequada do material vegetal e a outros fatores ambientais e técnicos. Recomenda-se uma seleção mais criteriosa das estacas, juntamente com a criação de condições ambientais ideais e a adoção de práticas de manejo apropriadas para aumentar as chances de sucesso em futuras tentativas de propagação por estacas.

Referências

- AZEVEDO, A. S. Caracterização anatômica e análise do óleo essencial de *Conyza bonariensis* (L) Cronquistst (Asteraceae). Viçosa: UFV, p. 67, 2000. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal de Viçosa, 2000. Disponível em: <https://repositorio.uv.br/handle/123456789/694>.. Acesso em: 24 maio 2023.
- LORENZI, H. *Schinus terebinthifolius* Raddi. In: _____. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas ároreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992. v. 1. p. 8.
- OFICINA DE ERVAS-DIGITAL.COM. VC. Benefícios da Aroeira ou Árvore da Pimenta Rosa. Disponível em: <<https://www.oficinadeervas.com.br/conteudo/beneficios-da-aroeira-ou-arvore-da-pimenta-rosa>>. Acesso em: 19 jun. 2023.
- SANTOS, R.C. et al. Propagação vegetativa de *Schinus terebinthifolius* Raddi. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 34, n. 2, p. 669-674, 2012. Disponível em:<https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000300052>.. Acesso em: 24 maio 2023.

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE ERVA- CIDREIRA

Emily Vitória de França da SILVA^{1*}, Barbara Christiny Araújo REIS¹, Diego PAULINO¹, Maria Costa SILVA¹, Camila Fernanda de Oliveira JUNKES¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. Autor para correspondência: emily.franca@estudante.ifmt.edu.br.

Resumo: Esse trabalho teve como objetivo analisar o uso de diferentes concentrações do hormônio ácido indolbutírico (AIB) para o enraizamento de estacas da espécie *Melissa officinalis*. Foram utilizadas 50 estacas contendo pelo menos 10 cm e 2 gemas, que foram tratadas com AIB em suspensão de gesso 0,1 mg.g⁻¹, AIB líquido nas concentrações de 0,1, 1 e 10 mg.L⁻¹ e um controle com água. Os resultados mostraram que o hormônio na concentração de 0,1 mg.L⁻¹ apresentou a maior taxa de enraizamento, indicando sua eficácia em estimular o crescimento de raízes das estacas, enquanto o uso de AIB em pó revelou baixa efetividade. Estudos adicionais

são necessários para otimizar as condições de enraizamento dessa planta. Tratamentos com concentrações mais altas de AIB resultaram em enraizamento significativo, possivelmente devido ao efeito estimulante dessas concentrações de auxina. Em resumo, o tratamento com $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ AIB foi o mais eficaz para o crescimento e enraizamento de *Melissa officinalis*, proporcionando estacas com maior comprimento, volume e número de sobreviventes. Esses resultados têm implicações importantes para a produção em massa dessa planta medicinal, permitindo o desenvolvimento de métodos mais eficientes e sustentáveis de cultivo.

Palavras-chave: Auxina, *Melissa officinalis*, propagação vegetativa

1 Introdução

A *Melissa officinalis*, também conhecida como erva cidreira, é uma planta com propriedades medicinais e terapêuticas diversas. Ela é encontrada em todo o território brasileiro e possui um porte médio de cerca de 40 centímetros, com folhas de formatos variáveis. Estudos científicos, como os conduzidos por Saad et al. (2016), demonstraram que a *Melissa officinalis* é benéfica no combate à ansiedade, enxaqueca, cefaléia e insônia. Ela é comumente utilizada na preparação de chás por decocção ou infusão, além de tinturas. A Organização Mundial da Saúde reconhece suas propriedades digestivas, aliviando cólicas abdominais e distúrbios estomacais, e seu efeito expectorante (OMS, 2018).

Além disso, estudos farmacológicos revelaram que o extrato da raiz e o óleo essencial da *Melissa officinalis* possuem propriedades anti-inflamatórias, antivirais, antimicrobianas, antiparasitárias e analgésicas Shakeri et al. (2016). A planta também é utilizada na medicina popular para o tratamento de amenorréia, asma, picadas de abelha, tosse, tontura, dismenorreia, dor de cabeça, taquicardia, dor de dente, traqueobronquite e incontinência urinária. Além do chá tradicional obtido da planta, é possível produzir pomadas e óleos essenciais a partir das partes aéreas da *Melissa officinalis*. Essa ampla variedade de produtos derivados da planta oferece opções terapêuticas e medicinais para uma variedade de condições de saúde.

A propagação vegetativa é essencial para reproduzir plantas com características específicas, e as auxinas desempenham um papel crucial nesse processo. Ao utilizar técnicas que envolvem o uso de auxinas em concentrações variadas, é possível estimular o enraizamento de estacas e propágulos, resultando no desenvolvimento de novas plantas. Esse método é especialmente relevante para preservar características desejáveis, como resistência a pragas ou produção de frutos de alta qualidade. No entanto, é importante ter cautela ao utilizar auxinas, pois o excesso pode afetar

negativamente o enraizamento e a saúde das mudas. Portanto, a seleção adequada da concentração de auxinas é crucial para obter sucesso na propagação vegetativa.

2 Procedimentos Metodológicos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT) Campus Avançado de Lucas do Rio Verde. As espécies de *Melissa officinalis* foram adquiridas junto ao instituto João Peter na cidade de Lucas do Rio Verde-MT.

As estacas de aproximadamente 10 cm foram separadas com cortes diagonais contendo pelo menos dois meristemas (apicais ou axilares) e a área das folhas mais velhas foi reduzida pela metade, restando apenas pares de folhas próximo ao meristema apical, caso houvesse. Para a realização do teste foram utilizados cinco tratamentos de 10 estacas cada, sendo três deles com hormônio AIB em solução aquosa nas concentrações de 0,1, 1,0 e 10 mg.L⁻¹, um tratamento constituído por AIB em suspensão sólida na concentração de 1,0 mg.g⁻¹ e um controle com água. Após a separação das estacas, os grupos pertencentes aos tratamentos de AIB em solução aquosa foram emergidos nas respectivas concentrações, o tratamento com AIB em pó foi colocado na água e depois no béquer contendo o hormônio para que houvesse maior aderência. Depois de realizados os tratamentos, as estacas foram plantadas em uma sementeira contendo substrato autoclavado e identificadas. As plantas foram submetidas a um ambiente de cultivo em uma estufa provisória e caseira construída com insulfilme. Nessa estrutura, elas foram cultivadas por um período de 23 dias. Em seguida foram levadas ao laboratório e retiradas da sementeira para que fossem realizadas as análises de número, volume e comprimento das raízes.

3 Resultados e Discussão

O estudo investigou o enraizamento de estacas de *Melissa officinalis* em resposta a diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB), um regulador de crescimento. Segundo a figura que foi observada, as estacas apresentaram maior taxa de enraizamento no tratamento com concentração de 0,1 mg.L⁻¹ de AIB. Isso indica que a planta é sensível aos reguladores de crescimento e que essa concentração específica potencializou sua capacidade de enraizamento.

A descoberta ressalta a importância dos reguladores de crescimento no desenvolvimento e enraizamento de *Melissa officinalis* e sugere que a aplicação controlada de AIB pode ser uma abordagem promissora para otimizar o enraizamento de estacas dessa planta. A concentração de 1 mg.g^{-1} de AIB parece fornecer um estímulo hormonal ideal para a resposta fisiológica adequada da planta. No entanto, é importante considerar outros fatores, como a qualidade das estacas e as condições ambientais.

Além disso, foi observado que o enraizamento das estacas foi significativamente mais lento quando propagadas apenas sob o controle de água, indicando a importância dos estímulos hormonais adequados nesse processo. Essas descobertas têm implicações importantes para a propagação e cultivo de *Melissa officinalis*, permitindo o desenvolvimento de métodos mais eficientes e sustentáveis para a produção em larga escala dessa planta medicinal.

O tratamento de auxina em pó revelou apenas o enraizamento de uma estaca de *Melissa officinalis*. Essa baixa efetividade pode ser atribuída a uma combinação desfavorável de fatores, como a concentração utilizada, a formulação específica do produto ou o método de aplicação. Esses elementos podem ter impactado negativamente o processo de enraizamento. Portanto, é importante realizar estudos mais aprofundados para determinar as condições ideais de enraizamento das estacas, a fim de otimizar os resultados e garantir o sucesso dessa técnica na espécie em questão.

Por outro lado, os tratamentos três e quatro, que utilizaram concentrações de 1 mg.g^{-1} AIB e $1,0 \text{ mg.g}^{-1}$ AIB, apresentaram um enraizamento significativo das estacas de *Melissa officinalis*. Isso pode ser atribuído ao efeito estimulante dessas concentrações de auxina, que promoveram um desenvolvimento rápido e abrangente das raízes adventícias. A aplicação cuidadosa dessas concentrações específicas de auxina desempenhou um papel fundamental nesse processo. O hormônio auxina mostrou-se particularmente eficaz nessas concentrações, conhecido por suas propriedades estimulantes no crescimento das raízes.

Tabela 1. Resultados obtidos para cada tratamento no âmbito do estudo realizado.

| Tratamento/ Concentração | Sobreviventes(%) | Média Raiz (cm) | Média Volume de Raiz (mL) |
|-----------------------------|------------------|--------------------|------------------------------|
| 1- água | 30% | 1,25 cm | 0,3 ml |
| 2- 0,1 mg.L ⁻¹ | 90% | 5,82 cm | 1 ml |
| 3- 1,0 mg.L ⁻¹ | 60% | 3,85 cm | 0,6 ml |
| 4- 10 mg.L ⁻¹ | 60% | 3,45 cm | 0,7 ml |
| 5- 1,0 mg.g ⁻¹ | 10% | 0,8 cm | 0,1 ml |

Fonte: SILVA (2023).

O tratamento com 0,1 AIB nas estacas de erva-cidreira demonstrou um impacto significativo no desenvolvimento radicular, resultando em uma taxa de sobrevivência de 90% (conforme apresentado na Tabela 1). Esse tratamento resultou em um aumento significativo tanto no volume quanto no tamanho das raízes em comparação aos demais tratamentos.

Acredita-se que a aplicação de 0,1 AIB estimulou a formação de um maior número de raízes adventícias, o que contribuiu para o aumento do volume do sistema radicular. Esse aumento na formação de raízes adventícias é importante para garantir um sistema radicular mais completo e eficiente. Um sistema radicular densamente ramificado, possibilitado pelo tratamento com 0,1 AIB, permite uma absorção adequada de nutrientes e água, o que é crucial para o crescimento saudável e vigoroso das plantas. Assim, a aplicação de 0,1 AIB nas estacas de erva-cidreira demonstrou ser eficaz na indução da formação de raízes adventícias, resultando em um aumento significativo no volume radicular.

4 Conclusão

Concluiu-se que o tratamento com 0,1 AIB (ácido indolbutírico) é o mais eficaz para o crescimento e enraizamento da *Melissa Officinalis*, sendo o tratamento que contém estacas com maior raiz, volume e número de sobreviventes.

Referências

BELTRAMI, Beatriz et al. **AULAS PRÁTICAS DE PROPAGAÇÃO DE PLANTAS**. Orientador: Sonia Cristina Juliano Gualtieri. 2014. Relatório- UFScar, São Carlos, 2014. Disponível em: https://issuu.com/inna_mascarin/docs/relatorio_prop.plantas. Acesso em: 21 maio 2023.

JORGE, M. M. A.; BORSATO, A. V.; SALIS, S. M.; REIS, V. D. A. dos. **Técnicas para a multiplicação de plantas apícolas**. Embrapa Pantanal, Corumbá-MS, 2011.

LORENZI, Harri. **Plantas Medicinais no Brasil**. São Paulo, Brasil: Instituto Plantarum, [s.d.].

TIMM, C. R. F. SCHUCH, M.W.; TOMAZ, Z.F.P.; MAYER, N.M.A.; Enraizamento de miniestacas herbáceas de porta-enxertos de pessegueiro sob efeito de ácido indolbutírico. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n.1, p.135-140, 2015.

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE HORTELÃ-MAÇÃ EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AUXINA

Ana Julya SARTORETTO^{1*}, Leticia Silva NASCIMENTO¹, Nicole Ripar ROSSETO¹,
Camila Fernanda de Oliveira JUNKES¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: ana.sartoretto@estudante.ifmt.edu.br

Resumo: A hortelã é uma planta herbácea medicinal e aromática que ajuda a tratar problemas digestivos, como má digestão, enjôo e vômito, e também tem efeitos calmantes e expectorantes, o que faz com que ela seja utilizada em fitocosméticos. O enraizamento e a propagação por estaquia da hortelã visa a obtenção de clones saudáveis e enraizados para usar na confecção de um fitocosmético. Assim o procedimento foi realizado com estacas de 10-15 cm, onde foram mergulhadas em tratamentos com concentrações diferentes de auxina (0,1 mg/L, 1,0 mg/L, 10 mg/L e auxina em suspensão sólida 1 mg/g) e um tratamento controle, apenas com água. Após 23 dias sendo regadas de 3 em 3 dias, foi realizada a coleta de dados delas, que analisava o número de sobreviventes, enraizadas e o comprimento das raízes. Obteve-se 88% de sobreviventes de um total de cinquenta estacas e 12% de estacas não enraizadas e com índice de maior comprimento vindo das estacas do tratamento em pó.

Palavras-chave: hormônio, estaquia, raízes

1 Introdução

A *Mentha suaveolens* possui propriedades dermatológicas benéficas, apresentando agentes anti-inflamatórios, antioxidantes e antipruriginosos. Esses compostos são capazes de combater processos inflamatórios, proteger a pele contra danos causados

pelos radicais livres e aliviar coceiras. Além disso, a hortelã possui ação esfoliante, auxiliando na remoção de células mortas e proporcionando um aspecto saudável à pele. Cabe ressaltar que essa planta também exerce atividade protetora contra o câncer de pele e possui propriedades calmantes que podem ser úteis no tratamento de acne, sendo aplicada sobre espinhas e cravos. (Castro, 2022; UNICAMP, 2015)

No que diz respeito aos cabelos, a hortelã possui propriedades reguladoras de oleosidade e anticaspa. Ela contribui para a manutenção do brilho capilar, estimulando a circulação sanguínea no couro cabeludo, o que, por sua vez, favorece o crescimento saudável dos fios. Além disso, a hortelã apresenta atividade antifúngica, auxiliando no combate a infecções causadas por fungos no couro cabeludo. A escolha do material vegetativo se deu principalmente por seus benefícios capilares. (NASCIMENTO, 2021)

Para a produção das mudas, foi-se utilizado a propagação vegetativa, precisamente o método de estaquia. O principal objetivo da propagação é multiplicar plantas de forma assexuada, resultando em clones da planta-mãe, levando consigo a maioria dos ganhos genéticos já possuídos, resultando em um plantio clonal com padronização e ganhos imensos. (WENDLING, 2003)

O método de estaquia foi escolhido devido à sua eficiência na obtenção de um alto número de mudas utilizando uma quantidade reduzida de material vegetativo. A estaquia também permite um processo rápido de multiplicação, resultando em mudas prontas em um tempo relativamente reduzido em comparação a outras técnicas de propagação. Um benefício adicional da estaquia é a minimização da necessidade de mão de obra especializada, tornando o método mais acessível e econômico. (EMBRAPA, 2002)

O hormônio utilizado foi a auxina em distintas concentrações, fundamental para todo o ciclo da planta, principalmente no crescimento vegetal, alongamento, expansão celular e na divisão, ou seja, sua presença é indispensável para o desenvolvimento de vários órgãos da planta. A auxina é conhecida amplamente por estimular o crescimento das raízes e regular o crescimento da altura da planta. (MANO e NEMOTO, 2012)

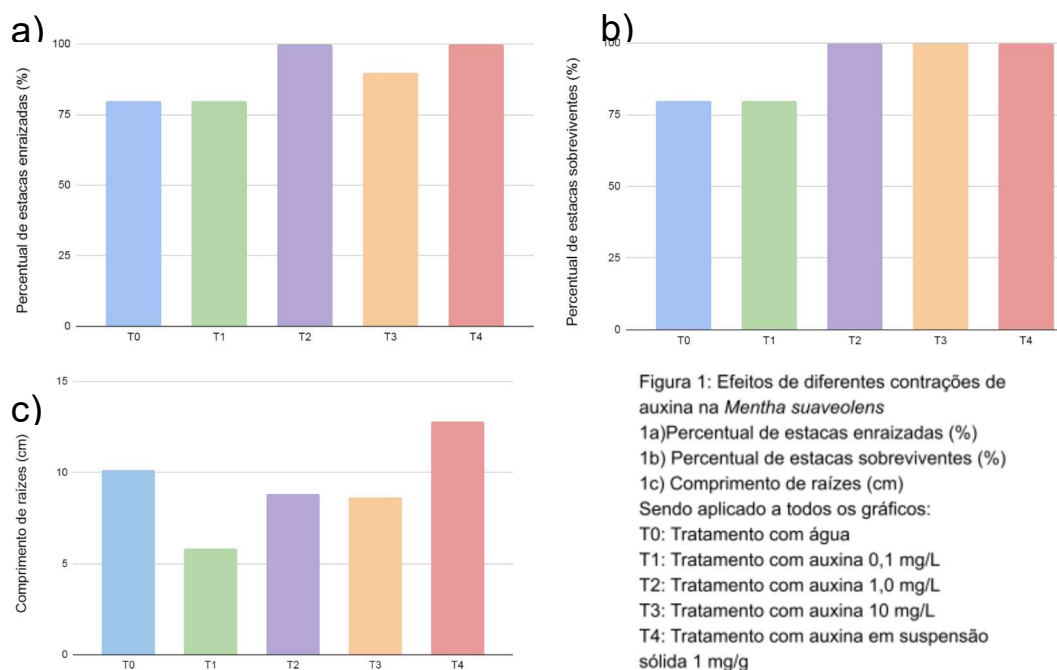
2 Material e Métodos

Primeiramente o substrato foi autoclavado um dia antes ao preparo das estacas, para que houvesse tempo para o resfriamento. Após a desinfestação do substrato, foram preparados os recipientes que acomodaram as 50 estacas coletadas em uma fazenda de Lucas do Rio Verde-MT que variavam de 10 a 15 cm, a região abaixo da última gema axilar foi cortada em diagonal, então a retirada da epiderme foi realizada e a parte aérea excessiva retirada para que não houvesse perda de água em abundância, posteriormente foram mergulhadas nos tratamentos de auxina em concentrações 0,1, 1, 10 mg/L, e em suspensão sólida na concentração de 1mg/g, além das que foram imersas em água para controle, o armazenamento se deu em uma bandeja com água. As estacas foram mantidas em temperatura ambiente por 23 dias sendo regadas a cada 3 dias e a água da bandeja trocada a cada 2 dias, após esse período foi realizada a coleta dos dados dos números de sobreviventes, quantidade de enraizadas, tamanhos e volumes das raízes.

3 Resultados e Discussão

De acordo com o gráfico da figura 1c a hortelã-maçã apresenta maiores raízes com a auxina em suspensão sólida 1mg/g, em média 12,82 cm, porque ela fica mais concentrada na base do caule e menores com a auxina 0,1 mg/L, em média 5,84 cm, pois a concentração não é o bastante para que houvesse a indução de um grande índice de comprimento de raízes na hortelã.

Nos gráficos da figura 1a e 1b percebe-se que o número de estacas enraizadas e sobreviventes foi total nos tratamentos com auxina 1,0 mg/L e na em suspensão sólida 1 mg/g, e o menor índice de estacas enraizadas se deu em dois tratamentos o de água e de auxina 0,1 mg/L, pois as estacas estavam danificadas e morreram antes das raízes crescerem. Já o índice de sobreviventes foi menor no tratamento com água, auxina 0,1 mg/L e 10 mg/L porque são concentrações muito baixas ou muito altas e as estacas que não sobreviveram já estavam danificadas e seria necessário cuidados e atenção maiores para elas.



4 Conclusão

Conclui-se que a concentração de auxina auxiliou para que o enraizamento da hortelã fosse alcançado. Também foi possível notar que na suspensão sólida de concentração 1 mg/g a planta se adaptou melhor, mostrando que toda planta há um cuidado necessário e específico para ela, garantindo assim, um bom desenvolvimento.

Agradecimentos

As colegas Bruna Paravisi e Manoela Lopes, a João Ripar e também a Neli N. de Abreu, que foram de suma importância para realização deste trabalho.

Referências

CASTRO. Cadernos de Naturologia e terapias complementares. São Paulo: Unisul, 2021.v. 10. 170 p. (19, v. 10). Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/CNTC/issue/view/1146/175>. Acesso em: 21 maio 2023.

EMBRAPA, estaquia é uma alternativa para a produção de muda, Colombo/PR, ano 11, n. 17, p. 4-4, 30 jun. 2002. Acesso: 21 maio 2023.

MANO, Y.; NEMOTO, K. The Pathway of Auxin Biosynthesis in Plants. **J. of Experi. Botany**, v. 63, n. 8, 2853–2872, 2012. Acesso: 26 maio 2023.

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Os milagres da hortelã. NEPA, São Paulo, 22 julho. 2015. Acesso em: 21 maio 2023.

SILVA SOUSA NASCIMENTO, Camila. SHAMPOO ANTIQUEDA EM BARRA DA FOLHA DA Psidium guajava L. (GOIABEIRA) EM CONJUNTO COM A FOLHA DE Mentha piperita L. (HORTELÃ-PIMENTA) E Lavandula angustifolia (LAVANDA). Trabalho de Conclusão de Curso. **CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA**, São Paulo, 2021. Acesso 26 maio 2023.

WENDLING, Ivar. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA. *In*: WENDLING, Ivar. EMBRAPA: I Semana do Estudante Universitário. 2003. Dissertação (Doutorado em Engenharia Florestal) - Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo/PR, . Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50925/1/Wendling.pdf>. Acesso em: 21 maio 2023.

AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DA ENZIMA PEROXIDASE EM TEGUMENTO DE SEMENTE DA SOJA (*Glycine max*)

Jessica da SILVA^{1*}, Maiara Cristina Bressiani CADORE¹, Camila F. O. JUNKES¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus avançado Lucas do Rio Verde*, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: jessie.silva.lrv@gmail.com.

Resumo: A soja (*Glycine max* L.) é um dos principais cultivos do ramo da agricultura mundial, e a principal do Brasil. A adequação do mercado às recentes tecnologias resultam em um número maior de cultivares novas no mercado, o que requer constante controle sobre a qualidade das sementes. Análises das características individuais como atividades enzimáticas são feitas de cada nova cultivar, sendo principal a da enzima peroxidase, por teste colorimétrico verificando a ausência ou presença de atividade. Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a avaliação da presença da enzima peroxidase em tegumento da soja. O estudo dessa enzima é essencial, pois as peroxidases presentes nos vegetais desempenham diferentes papéis nas plantas, como influência no crescimento, desenvolvimento e diferenciação celular, sendo de grande importância para estudo de melhoramento genético na cultura.

Palavras-chave: Atividade enzimática, Qualidade, SBP, Semente

1 Introdução

A soja (*Glycine max* L.) é uma das principais culturas do setor agrícola do planeta, e a principal no Brasil (SILVA et al. 2022). Por ser muito importante na cadeia econômica, existem muitas exigências a serem cumpridas, visando a qualidade dos grãos produzidos, entre eles, pureza e qualidade genética (PANOFF, 2013).

A cultura da soja foi aprimorada geneticamente para o território brasileiro, e continua sendo desenvolvida ao longo dos anos através do melhoramento genético, implementando tecnologias de resistência a adversidades climáticas e a pragas que atacam as safras dessa cultura (SANTOS, 2021). Dessa maneira, a prioridade dos lançamentos no mercado são as sojas geneticamente modificadas pelo uso de biotecnologias em comparação com a metodologia convencional, pois são as mais utilizadas para a produção (SANTOS, 2021).

A adequação do mercado às tecnologias inovadoras resulta em um número cada vez maior de cultivares no mercado. A fim de suprir a necessidade de qualidade das sementes é realizada uma sequência de análises das características individuais de cada nova cultivar, incluindo a avaliação da produção e atividade de algumas enzimas que influenciam na detecção de sementes de soja geneticamente modificada (MENEZES et al., 2004).

No Brasil, a CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) avalia os riscos relacionados aos eventos de transformação genética para poder aprovar a cultivar lançada de acordo com as leis de biossegurança. Alguns eventos de transformação genética em sementes de soja aprovados pela CTNBio, incluem a Roundup Ready, tolerante ao herbicida glifosato em 1998, Intacta RR2 PRO, resistente a insetos e tolerante a herbicidas em 2010, e Conkesta Enlist 3, tolerante a três tipos de herbicidas diferentes (2,4-D, Glifosato e Glufosinato) e resistente a insetos em 2017 (SANTOS, 2021).

2 Material e Métodos

Este artigo é um estudo de revisão bibliográfica sobre a importância da avaliação da presença da enzima peroxidase em tegumento da soja. Os dados apresentados foram retirados das plataformas PubMed, Web of Science, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico com buscas tanto em português quanto em inglês. As palavras-chave utilizadas foram Peroxidase, tegumento de soja e *Glycine max*. Para selecionar os artigos, estabeleceu-se que deveriam apresentar informações sobre a qualidade da semente da soja, importância da caracterização das cultivares e respostas a estresses relacionados com o melhoramento genético. Foram utilizados artigos, monografias e dissertações entre o ano de 1999 e 2022.

3 Resultados e Discussão

Uma característica avaliada nos testes realizados para lançamento de cultivares no mercado é da atividade da enzima peroxidase, podendo ser caracterizada por teste colorimétrico que verifica a ausência ou presença de atividade enzimática (ZERAIK et al., 2008). Porém, analisando molecularmente, a característica é expressa em alta ou baixa atividade, sendo que sua determinação está relacionada às condições fisiológicas da planta, como respostas a estresse bióticos e abióticos (LIMA; BRASIL; OLIVEIRA, 1999).

As peroxidases presentes nos vegetais desempenham diferentes papéis nas plantas, como influência no crescimento, desenvolvimento e diferenciação celular. Contribui também com a estruturação das paredes lignocelulósicas, resistências a estresses bióticos e abióticos e no processo de dormência das sementes, sendo que a sua influência nas atividades fisiológicas das plantas dependem de condições externas (MENEZES et al., 2004).

Essas enzimas catalisam reações oxidativas que tem a atividade catalítica na redução do H_2O_2 e doação de elétrons a diferentes moléculas a fim de reproduzir diferentes atividades fisiológicas. A biotecnologia atualmente vem se destacando na utilização dessa enzima, principalmente a peroxidase da casca da soja (SBP - Soybean Seed Coat Peroxidase), pois está presente em altas concentrações no tegumento da semente, sendo estável e possuindo alta atividade quando em contato com diferentes tipos de estresses (PANOFF, 2013).

Atualmente, a avaliação da presença da SBP na semente da soja é um requisito obrigatório pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), assim como diversas outras características da cultivar a ser inserida no mercado (VIEIRA, 2009). Sendo que essa análise é determinada geneticamente através do alelo Ep, que possui dominância completa para alta atividade e a sua forma recessiva, ep, para baixa atividade (PANOFF, 2013).

Existem atualmente dois métodos disponíveis para identificar o nível de atividade de peroxidase em grãos de soja. O primeiro método baseia-se em um teste rápido utilizando o reagente guaiacol, no qual é retirado parte do tegumento de cada semente e é colocada individualmente em tubos de ensaio, acrescida de 10 gotas de solução alcoólica de guaiacol a 0,5%. Depois de um intervalo de 10 minutos, adiciona-se uma gota de solução aquosa de água oxigenada (H_2O_2) 40 volumes (1:32), o resultado é obtido através da avaliação da formação da coloração amarronzada para uma amostra positiva ou a não coloração no tubo de ensaio indicando uma amostra negativa para peroxidase (IV -AGROTEC, 2017).

Embora os testes bioquímicos para reações de peroxidase sejam simples e baratos, sua interpretação é um tanto subjetiva. Além disso, a presença de sementes com umidade superior ao ponto de colheita (12%) e cotilédones próximos à casca, levaria a uma interpretação errônea do teste. Nesses casos, e nos casos em que uma mesma variedade de soja é duplamente responsiva à peroxidase, o uso de marcadores é

adequado, pois é o genótipo da variedade que está sendo avaliado, o que aumenta a confiabilidade dos resultados (PANOFF, 2013).

4 Conclusão

Para o desenvolvimento de programas de melhoramento genético da soja é essencial o estudo da variabilidade genética nas populações, assim como os fatores que influenciam a cultura. Sendo assim, é de grande importância aprimorar e desenvolver novos métodos de caracterização das cultivares. Neste sentido, a utilização de análises moleculares que avaliem o nível de expressão de genes de peroxidases pode ser uma ferramenta útil em programas de melhoramento genético, possibilitando a identificação rápida e confiável do perfil enzimático de novas cultivares a serem lançadas no mercado.

Referências

IV AGROTEC – SIMPÓSIO DE AGRONOMIA E TECNOLOGIA EM ALIMENTOS.

Itapiranga: Fai – Faculdades de Itapiranga, 2017. Issn 2359-6163 Vários Autores. Evento Realizado Pela Fai – Faculdades de Itapiranga. Disponível em: <https://eventos.uceff.edu.br/site/4-simposio-de-agronomia-e-tecnologia-em-alimentos>Acesso em: 23 mar. 2023.

LIMA, Giuseppina Pace Pereira; BRASIL, Oswaldo Galvão; OLIVEIRA, Antonio Marinho de. POLIAMINAS E ATIVIDADE DA PEROXIDASE EM FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) CULTIVADO SOB ESTRESSE SALINO. **Scientia Agricola**, [S.L.], v. 56, n. 1, p. 21-26, 1999. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-90161999000100004>.

MENEZES, S. M. de., et al. (2004). Detecção de soja geneticamente modificada tolerante ao glifosato por métodos baseados na atividade de enzimas. **Revista Brasileira De Sementes**, 26 (Rev. bras. sementes, 2004 26(2)), 150–155. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222004000200021>

PANOFF, Bárbara. **DETECÇÃO DO GENE DE PEROXIDASE EM SEMENTES DE SOJA PELA REAÇÃO DA POLIMERASE EM CADEIA (PCR)**. 2013. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agricultura, Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp – Campus de Botucatu, Botucatu, 2013.

SANTOS, Larissa L. Martins dos. **Avanços biotecnológicos na cultura da soja (*Glycine max* L.) para a agricultura brasileira**. 2021. 35 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

SILVA, Felipe, et al. (org.). **Soja: do plantio à colheita**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2022.

ZERAIK, A. E., et al. (2008). Desenvolvimento de um spot test para o monitoramento

da atividade da peroxidase em um procedimento de purificação. *Química Nova*, 31 (Quím. Nova, 2008 31 (4)), 731–734. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000400003>.

INDUÇÃO DE ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE ALECRIM SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AUXINA

Analice M. DRESCHER^{1*}, Bianca R. da COSTA¹, Bruna P. KERBER¹, Camila F. de
O. JUNKES¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: analice.drescher@estudante.ifmt.edu.br

Resumo: O alecrim (*Rosmarinus officinalis*) é uma planta herbácea com um aroma refrescante, muito utilizado na culinária para dar sabor e na farmacologia pois o alecrim possui muitas propriedades, como ser antioxidante, anti-inflamatório e cicatrizante. Assim, o enraizamento de estacas de alecrim, que tem como objetivo

fazer clones saudáveis de plantas, se torna de suma importância visto que o mesmo possui inúmeras propriedades farmacológicas, que podem auxiliar muito a humanidade. A prática do enraizamento ocorreu com 5 tratamentos diferentes, sendo eles: água, auxina em suspensão sólida (1 mg/g) e auxina líquida em diferentes concentrações (0,1 mg/L; 1 mg/L; 10 mg/L), onde as estacas de alecrim foram preparadas certificando-se de que teriam em torno de 10 cm e com pelo menos 2 gemas axilares para facilitar o enraizamento e desenvolvimento das estacas. Como resultado obtido, observou-se que nenhuma estaca de nenhum tratamento gerou raízes ou brotos e apresentaram 100% de morte.

Palavras-chave: Estaquia, Propagação Vegetativa, Propriedades Farmacológicas, *Rosmarinus officinalis*

1 Introdução

O Alecrim (*Rosmarinus officinalis*) é uma planta herbácea perene da família das Lamiáceas, também conhecida como rosmarino e rosmaninho. É amplamente cultivada em todo o mundo devido ao seu valor ornamental, culinário e medicinal. Esta planta é extremamente ramificada e pode atingir até 2 metros de altura, mas normalmente é cultivada em forma de arbustos. Suas folhas são lineares, estreitas e opostas, com a parte superior verde e a parte inferior esbranquiçada (VAZ, 2006).

Uma característica marcante do alecrim é o seu aroma refrescante, herbal e cítrico, que é liberado pelas folhas quando são esfregadas ou trituradas. Isso o torna popular na culinária e na produção de produtos perfumados. Além do aroma, as folhas contêm uma variedade de compostos ativos, como óleos essenciais, ácidos fenólicos, flavonoides e terpenos, que conferem ao alecrim suas propriedades medicinais (GODOY e PORTE, 2001).

A escolha desta planta se deu devido às suas propriedades citadas acima como benefícios, sendo aplicadas na nossa intenção, para a produção de óleo essencial, e pomada, pois, seu óleo essencial possui benefícios terapêuticos, como propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e estimulantes, enquanto a pomada de alecrim é eficaz no alívio de dores musculares, dores articulares e contusões, além de promover a cicatrização.

A prática utilizada para a propagação das plantas é a propagação vegetativa, um método de reprodução de plantas em que uma nova planta é gerada a partir de partes de uma planta existente, como estacas, rizomas, bulbos ou tubérculos, sem a necessidade de sementes. A propagação vegetativa consiste em multiplicar

assexuadamente partes de plantas (células, tecidos, órgãos ou propágulos), originando indivíduos geralmente idênticos à planta-mãe (WENDLING, 2003).

A propagação vegetativa por enraizamento de estacas é importante devido às suas vantagens significativas, como a combinação de características genéticas favoráveis e o aumento imediato da produtividade das plantações. Essa técnica é eficaz na multiplicação rápida de genótipos selecionados. A concentração de carboidratos na planta matriz desempenha um papel crucial no enraizamento e na sobrevivência das estacas durante a produção de mudas. O conhecimento dessas concentrações de carboidratos é valioso para o sucesso da propagação vegetativa (TORRES, 2003).

Na propagação vegetativa de raízes, a qual é o nosso objetivo ao propagar estas estacas havendo o enraizamento das mesmas, se é utilizado a auxina, um hormônio vegetal que desempenha um papel crucial na propagação de raízes. Ela é responsável por estimular o desenvolvimento e o crescimento das raízes nas estacas durante o processo de propagação vegetativa. A aplicação de auxina nas estacas promove a formação de raízes adventícias, que são raízes que surgem em locais não usuais, como nos caules ou nas folhas.

2 Procedimentos Metodológicos

Para realizar o experimento, utilizou-se 4 Kg de substrato autoclavado, colocando-o em bandejas para mudas e umedecendo com uma quantidade de água desprezível. Após a terra estar úmida, fez-se furos com os dedos e o local para plantar o Alecrim já estava pronto.

Então para a próxima etapa, cortou-se estacas de aproximadamente 10 - 15 cm, retirando as folhas, mas deixando as gemas axilares sem danos e fazendo um corte limpo em diagonal na parte inferior e retirando também uma pequena parte da casca deste caule. Este procedimento foi realizado em 50 estacas, e posteriormente 10 foram inseridas nos buracos do tratamento 0 (água), e mais 10 dessas estacas foram submetidas ao tratamento 1 (1 mg/g de auxina em suspensão sólida) e adicionadas aos buracos, outras 10 foram emergidas no tratamento 2 (0,1 mg/L de auxina líquida) e anexadas nos furos, mesmo procedimento para o tratamento 3 (1 mg/L auxina líquida) e 4 (10 mg/L auxina líquida).

Após tais procedimentos, colocou-se a bandeja com as mudas em uma bacia, e molhou as plantas, deixando aproximadamente dois dedos de água na bacia, com a

finalidade de ficar úmido para que não haja a necessidade de estar sempre molhando e passou-se plástico filme em cima das estacas, fazendo um envoltório em todo recipiente, para evitar a rápida vaporização.

Posteriormente, a bandeja com as estacas foi mantida durante 24 dias em casa de vegetação. Após esse período, as estacas foram retiradas da terra e analisadas, verificando-se o número de sobreviventes, o número de estacas enraizadas e o comprimento da maior raiz.

3 Resultados e Discussão

Os resultados do experimento realizado com a finalidade de induzir a formação de raízes do Alecrim com hormônio, sendo apenas auxina em diferentes concentrações e água, não resultaram em um bom crescimento, visto que todas as estacas não se desenvolveram e acabaram secando (Figura 1 e 2).

Em ambos os tratamentos, ocorreu-se a morte de 100% das estacas, isso pode ter ocorrido por conta do cometimento de alguns erros, como no preparo das estacas visto que o corte pode ter sido feito de maneira incorreta, regulação de água incorreta para a espécie do alecrim, calor exacerbado visto que a casa de vegetação usada era muito quente e até mesmo a forma de induzir o enraizamento.



Figura 1. Indução de formação de raízes com auxina sólida e água. Estacas dos tratamentos 0 e 1 depois de 24 dias. I- tratamento 0 (água); II tratamento 1 (1 mg/g de auxina em suspensão sólida).



Figura 2. Indução de enraizamento de estacas com diferentes concentrações de auxina. Estacas dos tratamentos 2, 3 e 4 depois de 24 dias. I- tratamento 2 (0,1 mg/L de auxina líquida); II- tratamento 3 (1 mg/L auxina líquida); III- tratamento 4 (10 mg/L auxina líquida).

Além dos erros citados, notou-se a presença de alguns fungos nas estacas e no substrato. Acredita-se que o fato pode ter ocorrido pelo excesso de umidade presente na terra durante os dias de propagação, ou até mesmo pelo tipo do substrato comprado, visto que o mesmo aconteceu com outros grupos que realizaram o mesmo experimento e utilizaram o mesmo substrato puro, mas não ocorreu com grupos que misturam o substrato a outro tipo de terra.

4 Conclusão

Conclui-se assim, que o Alecrim não originou raízes da maneira esperada e que talvez ele se desenvolvesse melhor em um ambiente somente com água como visto em outros experimentos. Portanto, é necessário a realização de outras técnicas de enraizamento das estacas de Alecrim para a obtenção de outros resultados.

Referências

PORTE, A.; GODOY, R. "ALECRIM (*Rosmarinus Officinalis* L.): PROPRIEDADES ANTIMICROBIANA E QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL." ALECRIM (*Rosmarinus Officinalis* L.): PROPRIEDADES ANTIMICROBIANA E QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/viewFile/1233/1033>>. Acesso em: 24 maio. 2023.

TORRES, A. RELAÇÃO ENTRE SAZONALIDADE, DESRAMA E CARBOIDRATOS NO CRESCIMENTO DO EUCALIPTO NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR MINIESTAQUIA. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/65f5/158d65f9620278414d13f3a489f0b4b7d4cd.pdf>>.

Acesso em: 24 maio. 2023.

VAZ, A.; JORGE, M. Alecrim - Série Plantas Medicinais, Condimentares e Aromáticas.

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAP/56607/1/FOL68.pdf>>.

Acesso em: 24 maio. 2023.

WENDLING, I. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA. [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/308609/1/Wendling.pdf>>. Acesso em: 24

maio. 2023.

MICROPROPAGAÇÃO DE *Bambusa vulgaris* VISANDO A PRODUÇÃO DE MUDAS CLONAIS PARA PRODUÇÃO DE BIOMASSA

Giancarla dos Santos OLIVEIRA¹, Alany Furtaneto da SILVA¹, Djulia Campagnolo¹, Hilary Pomagerski de BARROS¹, Vitória BERTÉ¹, Camila Fernanda de Oliveira JUNKES¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. Instituto Autor para correspondência: giancarlabio21@hotmail.com.

Biomassa é uma fonte de energia renovável, que utiliza elementos orgânicos como restos de animais e plantas para obtenção de energia, sendo apontada como uma das principais opções para diversificar a matriz energética e reduzir a dependência dos combustíveis fósseis. O bambu é uma das fontes alternativas de vegetais para geração de biomassa que tem despertado interesse nos últimos anos, pois possui um acelerado crescimento em relação a outras culturas que são utilizadas para biomassa, como o Eucalipto por exemplo. O bambu possui um alto teor de celulose e lignina, que são componentes importantes para a produção de bioenergia, além de restaurar o solo de áreas degradadas. A técnica de micropropagação é uma forma de propagar o bambu em larga escala, sendo possível obter um grande número de plantas a partir de um único exemplar. A micropropagação envolve o cultivo de tecidos vegetais em meios de cultura estéreis, utilizando técnicas de cultura de tecidos e defesa *in vitro*. Essa abordagem permite a rápida multiplicação de plantas geneticamente observadas em curtos períodos de tempo. Neste sentido, propõe-se realizar um projeto que foca

na otimização de um protocolo de micropropagação em larga escala de Bambu, a fim de fornecer mudas para atender à crescente demanda da região do médio-norte matogrossense por espécies com alto teor calorífico e crescimento acelerado.

Palavras-chave: Bambu, Bioenergia, Energia renovável,

MICROPROPAGAÇÃO DE *Melaleuca alternifolia*: REVISÃO DE LITERATURA

Izuilene da Silva Canavarros WURMSTICH^{1*}, Camila Fernanda de Oliveira Junkes¹, Denyse Cavalcante LAGO¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência: idasilvacanavarroswurmstich@gmail.com

Resumo: *Melaleuca alternifolia* é uma espécie medicinal, nativa da Austrália que pertence à família *Myrtaceae*. Devido à sua utilização como cicatrizante, antifúngicos e inseticidas, a espécie vem sendo cultivada de forma crescente no Brasil e tem como produto principal o óleo essencial. Apesar da importância econômica da espécie, pouco se sabe sobre a sua propagação *in vitro* e, tendo em vista o alto custo para adquirir o produto, a cultura de tecidos apresenta-se como forma alternativa à sua propagação. Trata-se de uma revisão de literatura conduzida nas bases Scielo e Google Acadêmico, por meio de artigos sobre micropropagação de plantas medicinais. A micropropagação é uma técnica indicada para multiplicação em larga escala de plantas com propriedades medicinais, ampliando a possibilidade de obtenção de matéria-prima. Considerando a inexistência de estudos relacionados ao cultivo e propagação de *M. alternifolia*, esta revisão de literatura considera a micropropagação como alternativa permitindo que sua produção em larga escala, garantindo qualidade fitossanitária e livre de patógenos. Nesse aspecto, a micropropagação dispõe de alternativas para uma maior produção garantindo a existência de espécies de interesse medicinal, diminuindo o custo para seu cultivo *in vitro*.

Palavras-chave: Cultivo *in vitro*, Micropropagação, *Melaleuca* Plantas medicinais

1 Introdução

A espécie *Melaleuca alternifolia* é um arbusto medicinal e aromático pertencente à família *Myrtaceae* valorizada pelo potencial de suas propriedades bactericidas, antiviral, antifúngica, inseticida, cicatrizante e antisséptico (CARSON, 2006; OLIVEIRA, 2011).

A técnica de micropropagação se baseia na cultura de tecidos vegetais *in vitro*, englobando vários protocolos de regeneração, podendo ser iniciados pelas gemas, raízes, células isoladas, sementes, folhas, permitindo o crescimento e o desenvolvimento do explante manipulado. Utilizando essa técnica é possível controlar diferentes variáveis, principalmente reguladores de crescimento, ao meio de cultivo, como também variando a concentração de determinados nutrientes e, também, controle de iluminação e temperatura (CARVALHO, 1999). Trabalhos de domesticação de plantas medicinais são escassos ou inexistentes para a maioria das espécies, logo, o desenvolvimento de estudos relacionados à adaptação destas plantas às condições de cultivo, faz-se necessário, principalmente em virtude do aumento da demanda por parte das indústrias farmacêuticas e cosméticas (COSTA, PINTO, BERTOLUCCI, 2007).

Objetiva-se com essa revisão a conservação dessa espécie medicinal, abrangendo o estudo do ecossistema em que ela está inserida e a sua possível micropropagação como alternativa para sua conservação e produção.

2 Material e Métodos

Trata-se de uma revisão de literatura conduzida nas bases Scielo e Google Acadêmico no período de 1992 a 2021, objetivou reunir trabalhos publicados sobre micropropagação de *Melaleuca alternifolia*, plantas medicinais, cultivo *in vitro*, técnicas de micropropagação, conservação espécie medicinal.

3 Resultados e Discussão

Descreve-se como planta medicinal todo vegetal que contém substâncias que podem ser empregadas para fins terapêuticos (PEREIRA et al., 2015). O emprego de plantas medicinais na recuperação da saúde tem evoluído ao longo dos tempos, desde as formas mais simples de tratamento local até a fabricação industrial de fitoterápicos (CALIXTO, 2003).

Como, no ambiente, a germinação das sementes no solo é um método muito lento de propagação das plantas, a micropropagação é uma ferramenta que ajuda a acelerar a propagação, podendo obter um grande número de indivíduos a partir de poucas matrizes, em curto espaço de tempo e em reduzida área de laboratório, sendo uma alternativa para multiplicar plantas ameaçadas (BONGA, ADERKAS, 1992).

Dentre as técnicas de cultura de tecido vegetal, essa ferramenta tem contribuído com o desenvolvimento de várias espécies medicinais como a espécie *Lavandula* (lavanda); espécie *Aloe vera* L. (babosa); espécie *Melissa officinalis*. São inúmeras as vantagens, desde a viabilização do cultivo, multiplicação para produção em massa em curto espaço de tempo até mudas com melhor qualidade fitossanitária e garantia de plantas uniformes (DEBIASI, SILVA, PESCADOR, 2007; ALGIERI, et al., 2016; ADAMUCHIO, DESCHAMPS, MACHADO, 2017; DEVASIGAMANI, DEVARAJAN, LOGANATHAN, RAFATH, PADMAN, GIRIDHAR, KUPPAN, 2020).

M. alternifolia, é uma pequena árvore pertencente à família botânica *Myrtaceae* que cresce em regiões pantanosas. Essa espécie é perenifólia apresentando de 5 a 15 m de altura com características ornamentais, casca fina e florescimento no verão. Esta planta é nativa da Austrália, sendo o país o seu principal produtor. Embora seja possível propagar *M. alternifolia* vegetativamente a partir de miniestacas, a propagação via semente tem despertado interesse para os programas de melhoramento genético. No entanto, as sementes da espécie apresentam baixo poder germinativo, dificultando a obtenção de novos materiais genéticos (SILVA, DEMUNER, BARBOSA, CASALI, NASCIMENTO, PINHEIRO, 2002; FERRARI, 2004; OLIVEIRA, 2009; ANSILMINI, DESCHAMPS, GAVAZZA, ZANETTE, PANOBIANCO, 2010).

Uma vez que no Brasil a produção de *M. alternifolia* é inexpressiva, as indústrias de cosméticos adquirem o produto importando-o, afetando diretamente o valor repassado ao consumidor. Vários fatores contribuem para a baixa produção, dentre eles, a ausência de informações, técnicas relacionadas à produção de mudas da espécie. A micropropagação é uma técnica metodológica que necessita de muito cuidado e protocolos eficientes a fim da obtenção de mudas livres de doenças e em curto espaço de tempo, assegurando sua conservação e utilização na indústria farmacêutica.

A eficiência nas técnicas de micropropagação está diretamente relacionadas aos produtos de diferenciação do explante utilizado. Nesse aspecto, insere-se o conceito

de totipotência celular, onde uma célula tem a capacidade de regenerar o fenótipo de um organismo completo e diferenciado derivado de uma única mãe. Com a constante expansão da indústria farmacêutica a micropropagação apresenta-se como alternativa para propagar *M. alternifolia*, aumentando sua produção no Brasil e proporcionando matéria-prima com custo acessível para suas diferentes utilizações (SANTOS, DAVIDE, TEIXEIRA, MELO A., MELO L., 2011).

4 Conclusão

Este estudo discute de forma breve a micropropagação de plantas medicinais no contexto brasileiro como ferramenta de complementação das técnicas convencionais garantindo sua importância medicinal e cosmética, possibilitando a sua exploração sem sua possível extinção na natureza.

Referências

- ADAMUCHIO, L. G; DESCHAMPS, C; MACHADO, M. P. **Aspectos gerais sobre a cultura da Lavanda (*Lavandula spp.*)**. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo. Revista brasileira de Plantas Mediciniais. Universidade Federal do Paraná-Curitiba. v. 19, n. 4, p. 477-484. 2017. Disponível: https://sbpmed.org.br/admin/files/papers/file_5nNqTx9fIBGE.pdf. Acesso: 22/05/2023.
- ANSELMINI, J. I.; DESCHAMPS, C; GAVAZZA, M, I, A; ZANETTE, F; PANOBIANCO, M. **Dormência e germinação de sementes de melaleuca alternifolia cheel**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. online. v. 12, n 2. p. 149-152. 2010. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/CKGw7KXyBZPB4ycpcKPNSfK/?lang=pt>. Acesso: 22 /0 5 / 2023.
- BONGA, J. M.; ADERKAS, P. V. **Cultura in vitro de árvores**. Holanda: Kluwer Academic Publ., 1992. 236 p. Disponível: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-015-8058-8_5. Acesso: 23/05/2023.
- CARSON C.F. HAMMER, K. A. RILEY, T. V. **Óleo de Melaleuca alternifolia (árvore do chá): uma revisão das propriedades antimicrobianas e outras propriedades medicinais**. Revisões de Microbiologia Clínica. Escola de Ciência Biomédicas e Químicas. Universidade da Austrália. p. 50-62. 2006. Disponível: <https://doi.org/10.1128/CMR.19.1.50-62.2006>. Acesso: 23/05/2023.
- CARVALHO, J. M. F. C. **Técnicas de micropropagação**. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa e Algodão. Documento 64. Ministério de Agricultura e Abastecimento. Campina Grande, PB. 1999. Disponível: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/271622/tecnicas-de-micropropagacao>. Acesso: 23/05/2023.
- CALIXTO, J. B. **Biodiversidade como fonte de medicamentos**. Ciência e cultura. Sociedade Brasileira para o progresso da ciência. 2003. Disponível: http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/ci_c/v55n3/a22v55n3.pdf. Acesso: 22/05/2023.

COSTA, L. C. B.; PINTO, J. V. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. **Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atroveran.** Departamento de Ciências Biológica. Ciência Rural. Scielo. Santa Maria. V. 37, n. 4, p. 1157-1160, 2007^a. Disponível: https://www.scielo.br/j/cr/a/fQBr3mNJ_kMTC4qSBWdh5_tmw/abstract/?lang=pt. Acesso: 23/05/2023.

DEBIASI, C; SILVA, C. G; PESCADOR, R. **Micropropagação de babosa (*Aloe vera* L.).** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau–SC.2007. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/289231015_Micropropagation_of_Aloe_vera_L. Acesso: 23/05/2023.

DEVASIGAMANI, L; DEVARAJAN, R; LOGANATHAN, R; RAFATH, H; PADMAN, M; MV, GR; GIRIDHAR, L; CH, C; KUPPAN, N. **Regeneração de plantas de *Lavandula angustifolia* L. a partir de calos derivados de explantes foliares *in vitro* como estratégia de conservação.** Biotecnologia 20: 76-82. 2020. Disponível: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2074-86472020000200075. Acesso: 24/05/2023.

FERRARI, M, P; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação vegetativa de espécies florestais.** Colombo: Embrapa Florestas, Documento 94. 2004. Disponível: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/6069?show=full>. Acesso: 24/05/2023.

OLIVEIRA, Yohana. **Micropropagação de *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel.** Universidade Federal do Paraná. Pós-Graduação em Agronomia. Curitiba. 2009. Disponível: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/17148>. Acesso: 24/05/2023.

OLIVEIRA, A. C. M. et al. **Emprego do Óleo de *Melaleuca Alternifolia* Cheel (Myrtaceae) na Odontologia: Perspectivas Quanto à Utilização Como Antimicrobiano Alternativo às Doenças Infeciosas de Origem Bucal.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 13, n. 4, p. 492-499, 2011. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/329417881Emprego_do_oleo_de_Melaleuca_alternifolia_Cheel_Myrtaceae_na_odontologia_perspectivas_quanto_a_utilizacao_como_antimicrobiano_alternativo_as_doencas_infeciosas_de_origem_bucal. Acesso: 22/05/2023.

PEREIRA, J. B. A.; RODRIGUES, M. M.; MORAIS, I. R.; VIEIRA, C. R. S.; SAMPAIO, J. P. M.; MOURA, M. G.; DAMASCENO, M. F. M.; SILVA, J. N.; CALOU, I. B. F.; DEUS, F. A.; PERON, A. P.; ABREU, M. C.; MILITÃO, G. C. G. & FERREIRA, P. M. P. **O papel terapêutico do Programa Farmácia Viva e das plantas medicinais no centro-sul piauiense.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Campinas, v.17, n.4, p.550-561, 2015. https://www.scielo.br/j/rbpm/a/fVvDxgMxXMdQH_Ps44wqWNYH/?lang=pt&format=html. Acesso: 23/05/2023.

SANTOS, J. P.; DAVIDE, A. C.; TEIXEIRA, L. A. F.; MELO, A. J. S.; MELO, L. A. **Enraizamento de estacas lenhosas de espécies florestais.** Cerne. Lavras. v 17, n. 3, p. 293-301. 2011. Disponível: <https://www.scielo.br/j/cerne/a/5QhjMBcQb57SGz cwZfJY9mz/abstract/?lang=pt>. Acesso: 21/05/2023.

SILVA, S. R. S.; DEMUNER, A. J.; BARBOSA, L. C. de A.; CASALI, V. W. D.; NASCIMENTO, E. A.; PINHEIRO, A. L. **Efeitos do estresse hídrico sobre características de crescimento e a produção de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel.** Acta Scientiarum, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1363-1368, 2002. Disponível: <https://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/2382>. Acesso: 24/05/2023.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE TERRAMICINA EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AUXINA

Kalyta dos S. CARNEIRO ^{1*}, Maria E. CARNEIRO ¹, Leonardo de M. MUCZINSKI¹,
Andrews F. S. SANTOS¹, Camila F. de O. JUNKES¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus avançado Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil. Autor para correspondência: kalytacarneiro578@gmail.com.

Resumo: Este trabalho teve como objetivo realizar a propagação vegetativa da planta terramicina (*Alternanthera brasiliana*), considerando os efeitos anti-inflamatório, antimicrobiano e cicatrizante da planta. A terramicina é uma planta de folhas verdes e roxas, que atinge de 20 a 40 centímetros de altura e possui flores discretas de cor branca. A propagação vegetativa permite obter novas plantas geneticamente idênticas à planta mãe, preservando suas características específicas. Foram utilizadas estacas da planta tratadas com diferentes concentrações de auxina, inseridas em substrato de enraizamento e mantidas em estufa. Após 23 dias, as estacas foram retiradas para observar o crescimento das raízes. Os resultados mostraram que o tratamento com água e o tratamento com 10 mg.L⁻¹ AIB apresentaram melhores resultados, com raízes maiores e nenhuma perda de plantas. Conclui-se que a utilização de água e de 10 mg.L⁻¹ AIB foi eficaz na propagação vegetativa da terramicina, contribuindo para a produção de uma pomada cicatrizante à base dessa planta.

Palavras-chave: auxina, propagação vegetativa, terramicina

1 Introdução

A terramicina (*Alternanthera brasiliana*) é uma planta que tem suas folhas da cor verde e roxo, costumam atingir entre 20 e 40 centímetros de altura, tem flores discretas, de cor branca, é importante também considerar que a aparência da terramicina pode variar de acordo com as condições do seu cultivo, como luz solar, disponibilidade de água e nutrientes. (Araújo et al.1994)

O propósito de termos feito propagação da planta terramicina foi para a produção de uma pomada cicatrizante, pois possui efeitos anti-inflamatórios, antimicrobianos e cicatrizantes. Seus compostos bioativos ajudam a reduzir a inflamação, combater o crescimento de microrganismos e estimular a regeneração dos tecidos danificados. (Araújo et al.1994)

A propagação vegetativa permite conseguir novas plantas geneticamente idênticas à planta mãe, assim mantendo as características específicas da planta, como cor das folhas, tamanho, sabor ou resistência a pragas e doenças, ao utilizarmos a propagação vegetativa, estas características vão ser preservadas. A propagação vegetativa e permitindo a multiplicação rápida e eficiente das plantas, a propagação vegetativa também oferece a possibilidade de produzir um grande número de plantas idênticas em um curto período de tempo (Garcia & Guimarães, 2011).

A auxina é um hormônio vegetal essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Na propagação vegetativa, a auxina age estimulando o enraizamento das estacas, induzindo o desenvolvimento de brotos laterais, inibindo o crescimento das gemas apicais, a auxilia na formação de raízes em estaquia, promove o desenvolvimento de rizomas e estolhos. Estes efeitos da auxina são cruciais para obter o sucesso da propagação vegetativa, permitindo a obtenção de novas mudas com características semelhantes à planta mãe (DOS SANTOS, et al.2005).

O objetivo deste trabalho foi observar os efeitos das diferentes concentrações de auxina no enraizamento da planta *A. brasiliiana* visando propagação vegetativa desta espécie.

2 Material e Métodos

Foram utilizadas plantas de Terramicina obtidas na casa de um dos integrantes do grupo. Inicialmente, foi preparado o substrato de enraizamento, que consiste em terra vegetal autoclavada. Foram coletadas 45 estacas da planta, com aproximadamente 10 cm de comprimento, cortadas horizontalmente. Foram selecionados ramos saudáveis, removendo as folhas, exceto algumas folhas superiores para a fotossíntese. Cada estaca foi deixada com 2 ou mais calos.

Em seguida, as estacas de foram tratadas com diferentes concentrações de hormônios de enraizamento e em seguida inseridas no substrato de enraizamento preparado, a uma profundidade de 2-3 cm, em recipientes. Os hormônios de tratamento foram: água (tratamento 1), 0,1 mg.L⁻¹ AIB (tratamento 2), 1,0 mg.L⁻¹ AIB (tratamento 3), 10 mg.L⁻¹ AIB (tratamento 4) e suspensão sólida 1 mg.g⁻¹ (tratamento 5).

As estacas plantadas foram colocadas em uma estufa com plástico filme, para criar uma temperatura e umidade controladas favoráveis ao enraizamento. O substrato foi

mantido úmido, sendo regado diariamente, exceto nos finais de semana. As estacas permaneceram na estufa por aproximadamente 23 dias. Após o período de enraizamento, as estacas foram removidas dos recipientes para observar o crescimento das raízes, e os resultados foram registrados.

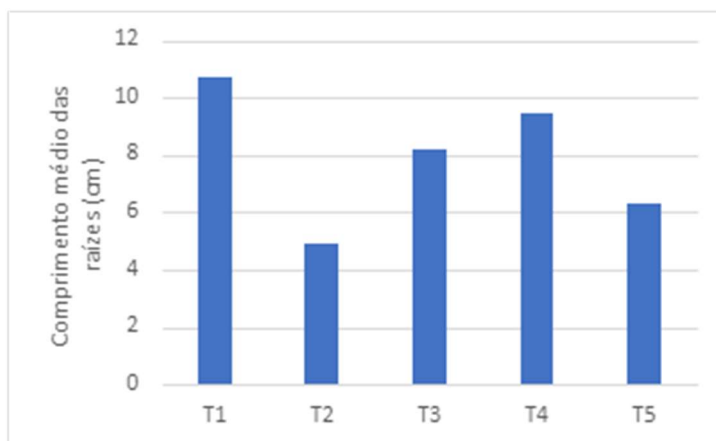
3 Resultados e Discussão

Sobre esses tratamentos, as raízes variam muito sobre cada tratamento durante um prazo médio de 23 dias, tendo o tratamento 1 (água), teve mais raízes que todos os outros tratamentos, já com o tratamento 2 apresentou baixo comprimento de raiz. Como a terramicina é considerada uma planta resistente, houve poucas mortes diante aos tratamentos.

Feito o primeiro tratamento com apenas água, as raízes obtiveram uma média de 11 centímetros cada uma, tendo uma taxa de mortalidade de 0% e 100% de sobrevivência. No tratamento 2 o tamanho de raízes seria muito inferior a outros tratamentos, esse tratamento obteve uma média de 5 centímetros. No entanto, a taxa de mortalidade foi de 0% também, tendo como taxa de sobrevivência em 100%, igual ao tratamento que usamos água. No tratamento 3 obteve raízes com média de 8 centímetros, com a taxa de mortalidade de 1 estaca, tendo apenas 8 plantas sobreviventes com esse tratamento, baseado em 1 Já no tratamento 4 vimos que as raízes em média têm de 8 centímetros a 10 centímetros, com uma taxa de mortalidade em 0% como nos tratamentos 1 e 2, baseando-se no tratamento 4. Com o último tratamento, o 5 terá de 6 a 6,8 centímetros, com apenas uma 1 morte, tendo em vista que 8 sobreviveram, baseado no tratamento em pó.

De forma que podemos observar a média final dos procedimentos, como a taxa de mudas que sobreviveram à fase de brotação, como demonstrado na figura 1.

1. Gráfico do comprimento médio das raízes em (cm).



2.a. Raízes do tratamento 1.



2.b. Raízes do tratamento 2.



2.c. Raízes do tratamento 3.



2.d. Raízes do tratamento 4.



2.e. Raízes do tratamento 5.

4 Conclusão

Diante de todos os testes realizados, é possível concluir que o tratamento com Água e com 10 mg.L⁻¹ AIB foram os que obtiveram melhores resultados, onde é possível notar raízes maiores e nenhuma planta morta.

Referências

- ARAÚJO, D. S. et al. Efeitos Inibitórios de *Altemanthera brasiliana* Kuntze em Musculatura Lisa. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, XIII, 1994, Fortaleza. Resumos. Fortaleza: [s.i], 1994. n. 298. Acesso em: 16 de maio de 2023
- DOS SANTOS, L. B. P. R. et al. Efeito da auxina no enraizamento de estacas de híbridos intraespecíficos de *Manihot* MILL. 09 de 2005. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1038531/1/00125.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2023.
- Garcia, M. A., & Guimarães, V. F. (2011). Propagação vegetativa de plantas medicinais. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 13(2), 241-250.
- WENDLING, I. Manejo de sementes de espécies florestais: informações básicas. [PDF]. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50925/1/Wendling.pdf>. Acesso em: 20 maio 2023.