

USO DE BIOESTIMULANTES NO CULTIVO DA ORA-PRO-NÓBIS: BASE DE DADOS PARA A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Ana Grasiella Moraes Matos
grasymatos9@gmail.com

Luiza Camille A. Oliveira
luizacamille10@gmail.com

Lívia da Silva Santana
liahsilva809@gmail.com

Danilo Dantas de Souza
danilogeografo@hotmail.com

Ana Catarina Lima de Oliveira
kata_lima@yahoo.com.br

Mateus de Carvalho Furtado
mateus.furtado@academico.ifs.edu.br

Resumo – A ora-pro-nóbis é classificada com PANC sendo importante na segurança alimentar e para geração de renda para o agricultor familiar. A produção de mudas é etapa crucial para o sucesso da implantação da cultura e pode ainda servir como fonte de dados para futuras análises. Diante desse objetivo do presente trabalho foi realizar a fenotipagem de mudas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) produzidas em substratos com adição de diferentes bioestimulantes agrícolas e assim determinar se esta é uma fonte de dados para a IA. O experimento foi montado em DBC, com 4 tratamentos com 5 repetições cada. Comparou-se dois diferentes tipos de algas: Terra Diatomácea e *Kappaphycus alvarezii* (extrato e pó) ao solo do município. Então, pode-se concluir que a fenotipagem é uma fonte promissora de dados para a Inteligência Artificial e que recomenda-se a incorporação de Terra Diatomácea (2:1) ao substrato usado na produção de mudas desta espécie.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática; *Pereskia aculeata* Miller; PANC.

INTRODUÇÃO

A ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) é reconhecidamente uma hortaliça tradicional (planta alimentícia não convencional - PANC), pois não apresenta seu comércio organizado

cadeias produtivas. Sua utilização é geralmente restrita a determinadas regiões e com inserção na culinária e na cultura destes locais (MADEIRA *et al.*, 2013).

As PANCs desempenham papel crucial na segurança alimentar e geração de renda para o agricultor familiar. A propagação da espécie citada é feita mais comumente por estaquia, sendo de fácil enraizamento. Nesta etapa, crucial para o desempenho da cultura, se faz necessário utilizar substratos que possibilitem a obtenção de mudas com máximo vigor e sanidade, com adequado desenvolvimento e boa formação de sistema radicular.

É possível observar um crescente interesse observado nos últimos anos na utilização de substâncias alternativas para comporem os substratos, entre estas podemos citar os bioestimulantes naturais, tais como as algas marinhas, extensamente utilizadas na agricultura (KLAHOLD *et al.*, 2006).

Trabalhos que buscam o estabelecimento de novos substratos, geralmente produzem um volume de dados extenso e complexo. Especialmente devido a necessidade de fenotipagem (caracterização e mensuração das características físicas e bioquímicas dos indivíduos citados) das mudas recém-produzidas.

Tais dados podem ser utilizados na aprendizagem de máquina, gerando modelos matemáticos que por sua vez podem atuar na

predição da produtividade de tais indivíduos (FERRAZ-FILHO; MARCELINO, 2017).

A aprendizagem de máquinas é uma metodologia rotineiramente empregada na inteligência artificial (IA), que por sua vez pode ser definida como área da ciência da computação que usa algoritmos de computador para aprender com os dados, ajudar a identificar padrões nos dados e fazer previsões (COLLINS; MOONS, 2019). Tais algoritmos podem, por exemplo, criar modelos de previsão de produção de culturas agrícolas, tais como a ora-pro-nóbis.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi realizar a fenotipagem de mudas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) produzidas em substratos com adição de diferentes bioestimulantes agrícolas e assim determinar se esta é uma fonte de dados para a IA.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

Os ensaios foram conduzidos na cidade de Nossa Senhora da Glória/SE (latitude 10°13'06" sul e a uma longitude 37°25'13" oeste) que pertence à microrregião do alto sertão do São Francisco, localizada no noroeste do Estado de Sergipe, estado este que compõe a Região Nordeste do Brasil. O clima da região é do tipo megatérmico semiárido, o solo é classificado como Planossolo Solódico Eutrófico. O viveiro utilizado para a realização dos experimentos é protegido com tela de polipropileno de coloração preta, com retenção de 50% do fluxo de radiação solar.

Material vegetal e substrato

Os materiais propagativos empregados nos experimentos foram estacas de ora-pro-nóbis adquiridas com recursos deste projeto. Estas foram plantadas em sacos plásticos com capacidade de 0,05 m³, próprios para produção de mudas, onde foi distribuído o substrato

composto por dois diferentes tipos de algas e um tratamento testemunha contendo apenas solo do município. Foram plantadas uma estaca por saco plástico, as plântulas foram irrigadas diariamente (com água potável) a fim de manter a umidade do solo ideal para o enraizamento e posterior desenvolvimento das mudas (Figura 1).

Ensaio

Ensaio I – Influencia de algas marinhas na produção de mudas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 4 repetições por tratamento, sendo 5 sacos plásticos por repetição. Foram testadas dois diferentes tipos de algas [T1 – solo, T2 - Solo + Terra Diatomácea (2:1), T3 - *Kappaphycus alvarezii* em pó BRASPO[®](2:1), T4 - extrato de *Kappaphycus alvarezii* Estimubras[®] pulverizado semanalmente na proporção de 1:10].

Fenotipagem e análise estatística

As características físicas (variáveis fitotécnicas) analisadas aos 40 dias após plantio foram: brotação (%), enraizamento (%), comprimento de raízes (cm), número de folhas e comprimento da parte aérea(cm).

Os dados em porcentagem foram transformados em arco seno da raiz quadrada de x/100. Todos os dados foram submetidos à análise de variância com teste F e, quando significativos, as médias serão comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade utilizando o software Sisvar[®] (FERREIRA,2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças estatísticas para todas as variáveis analisadas neste ensaio (Tabela 1).

Para as variáveis brotação (%), enraizamento (%), número de folhas e comprimento de parte aérea o tratamento T3 [*Kappaphycus alvarezii*

em pó BRASPO® (2:1)] foi o que apresentou os piores resultados.

Tal resultado também foi observado para a variável comprimento de raiz, porém neste caso o melhor resultado foi o do T1 e T2 diferindo estatisticamente do T4. Como constatado por Bontempo *et al.* (2016) o uso dos bioestimulantes pode não favorecer todas as culturas, estes autores analisando plantas de milho em solo enriquecido com bioestimulantes observaram que a aplicação de bioestimulantes não influenciou na emergência e no crescimento inicial de plantas.

Entre estes bioestimulantes as algas marinhas são largamente utilizadas na agricultura na cafeicultura (AZEVEDO *et al.*, 2019) e em brassicas (SOUZA *et al.*, 2018).

Souza *et al.* (2020) avaliando a utilização de terra diatomácea (alga utilizada neste trabalho) na produção de rabanete (*Raphanus sativus* L - Brassicaceae) diferentemente dos dados aqui apresentados não encontraram resultados satisfatórios. Possivelmente esta alga não forneceu nutrientes suficientes para estas plantas ou então alterou aspectos físicos do solo utilizados, importantes na fase de produção das mudas por interferir diretamente no desenvolvimento radicular.

O comprimento de raiz está diretamente relacionado ao desenvolvimento radicular. Os resultados mostram que a aplicação da alga denominada como terra diatomácea foi interessante na propagação de ora-pro-nóbis devido a possibilitar maior crescimento da raiz. Segundo Taiz e Zeiger (2017), a habilidade das plantas em obter água e nutrientes minerais está relacionada à sua capacidade de desenvolver um bom sistema radicular. Por isso, esta característica se torna importante estando intimamente relacionada a qualidade e desenvolvimento da muda.

A fenotipagem das plantas destes experimentos mostrou-se fonte de dados promissora para modelagem matemática (com diferenças estatísticas) e a união destes dados

com as informações da análise anatômica dos tecidos (em execução) será suficiente para a implementação de um modelo matemático capaz de prever o comportamento de ora-pro-nóbis na presença de algas marinhas como bioestimulante.

CONCLUSÕES

A fenotipagem é uma fonte de dados promissora para o estabelecimento de modelos matemáticos relacionados a produção de mudas de ora-pro-nóbis, sendo recomendada a incorporação de Terra Diatomácea (2:1) ao substrato nesta etapa.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, H.P.A. DE; VIANA, M.T.R.; VIDAL, D.A.; RODRIGUES, J.D.; SILVA, C.A.; FILHO, C.P.H.; DE MATOSET, N.M.S. enraizamento de estacas de café arábica utilizando bioestimulantes como indutores. **Anais...** In. X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2019.
- BONTEMPO, A.F., ALVES, F.M., CARNEIRO, G.D.O.P., MACHADO, L.G., SILVA, L.O.D., AQUINO, L.A. Influência de bioestimulantes e nutrientes na emergência e no crescimento inicial de feijão, soja e milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 1: 86, 2016. Brasil, 2019.
- COLLINS, G. S. e MOONS, K.G. Reporting of artificial intelligence prediction models. **The Lancet**, 393: 1577, 2019.
- FERRAZ FILHO, B. DA S.; MARCELINO, R. Agentes inteligentes: uma revisão de aplicabilidade na agricultura. **Anais...** In. 6º SICT-SUL, 2017.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, 35: 1039-1042, 2011.

KLAHOLD, C.A., GUIMARÃES, V.F.,
ECHER, M.M., KLAHOLD, A., CONTIERO,
R.L.,

BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max*
(L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta**
Scientiarum Agronomy, 28:179, 2006.
Acta Scientiarum Polonorum, 10: 33, 2011.

MADEIRA, N.R.; SILVA, P.C.; BOTREL, N.;
MENDONÇA, J.L. de; SILVEIRA, G. S.R.;
PEDROSA, M.W. **Manual de**
produção de hortaliças tradicionais. Embrapa.
Brasília, DF. 2013, 155p.

SOUSA, E.M.M; MACHADO, A.C.O.;
NEPOMUCENO, A.L.O.; FURTADO, M.
de C. de
mudas de variedades de *Brassica oleracea* L.
Cadernos de Agroecologia 13, -2018.

SOUSA, R.R.P.; ASSIS, F.A. de; ASSIS, G.A.
de; CARVALHO, F.J.; SANTOS
FERNANDES, M.I. dos. Parâmetros fitotécnicos
e entomofauna associada ao rabanete submetido
à aplicação de terra diatomácea. **Scientia Rural**.
21:-, 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY,
Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed.
Porto Alegre: Artmed, 2017. 888p.

ANEXOS

Tabela 1. Valores médios de brotação (%), enraizamento (%), comprimento de raiz (cm), número de folhas e Comprimentos da parte aérea (cm) de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) em função dos diferentes substratos. IFS, Nossa Senhora da Glória, 2020.

	Brotação	Enraizamento	Comprimento Raiz	Número de Folhas	Comprimento da Parte Aérea
T1	1,22 a	1,17 a	15,45 a	1,154 a	13,87 a
T2	1,23 a	1,23 a	14,80 a	13,51 a	16,65 a
T3	0,23 b	0,00 b	0,20 c	0,00 b	0,00 b
T4	1,23 a	0,89 a	9,40 b	10,40 a	11,45 a
CV (%)	35,33	36,34	31,36	39,63	38,76

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). T1 – solo;

T2 - Solo + Terra Diatomácea (2:1);

T3 - *Kappaphycus alvarezii* em pó BRASPO® (2:1);

T4 - extrato de *Kappaphycus alvarezii* Estimubras® pulverizado semanalmente na proporção de 1:10.



Figura 1. Etapas da produção de mudas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller). A – Enchimento dos sacos plásticos com os substratos, B – Estrutura montada com tele sombrite 50%, C – Crescimento das mudas. D – Fixação de material vegetal em álcool 70% para posteriores análises anatômicas. IFS, Nossa Senhora da Glória, 2020.