

ANAIS DO CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO IF BAIANO



APRESENTAÇÃO

O Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão do IF Baiano é um evento acadêmico-científico que objetiva divulgar a produção de conhecimento entre discentes, extensionistas, profissionais da educação, pesquisadores(as), gestores(as) e demais interessados(as).

Visa fortalecer por meio de experiências inovadoras a indissolubilidade entre ensino, pesquisa e extensão, tendo como eixos de integração o desenvolvimento territorial e institucional, contemplando diversidade, inclusão, gênero, internacionalização e diferentes culturas.

Essa 1ª edição, apresenta o tema – Educar para vida: o papel do ensino, pesquisa e extensão nos institutos federais. E está sendo elaborada de forma conjunta com a Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação, Pró-Reitoria de Ensino, Pró-Reitoria de Extensão, Pró-Reitoria de Desenvolvimento Institucional, Campus Catu e gerenciadas pela Reitoria do IF Baiano.

Por se constituir em um espaço de troca e divulgação do conhecimento serão realizados os seguintes eventos: o Seminário de Extensão, Inovação e Cultura (IV SEIC), o Simpósio de Internacionalização (III Sinter), a Mostra de Iniciação Científica (MIC 2022), além de outros temas agregados.

O congresso será sediado no Campus Catu, de forma presencial, no período 06 a 08 de dezembro de 2022, contemplando em sua programação oficinas, minicursos, palestras, mesas-redondas, atrações artísticas, apresentação de comunicações e premiações.

Você é nosso(a) convidado(a) para acompanhar, compartilhar experiências e construir conhecimento neste espaço que evidencia a ciência, cultura e inovação.

SUMÁRIO

COMISSÃO

CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO IF BAIANO

[ACEITABILIDADE E PREFERÊNCIA DE BISCOITOS À BASE DE FARINHA DE TENEBRIO MOLITOR PARA CÃES](#)

Melanie Stefany Mendes da Silva, Taissa de Souza Canaes

7

[IDENTIFICANDO O RISCO DE EVASÃO DOS ESTUDANTES DE COMPUTAÇÃO NAS DISCIPLINAS DE ALGORITMOS USANDO MINERAÇÃO DE DADO](#)

Vinícios Matheus Oliveira da Silva, Tiago do Carmo Nogueira

12

[USO DO EXTRATO PIROLENHOSO DE LEUCENA \(LEUCAENA LEUCOCEPHALA.\) COMO FONTE DE ADUBAÇÃO FOLIAR NO CULTIVO DE ALFACE \(LACTUCA SATIVA\)](#)

Eugênia dos Santos Lopes, Alane de Souza Pereira, Antonio Helder Rodrigues Sampaio

18

[MÁQUINAS AGRÍCOLAS E IMPLEMENTOS DO CAMPUS DO IF BAIANO DE BOM JESUS DA LAPA-BA](#)

Raiany da Trindade Aguiar, Jussara Reis de Araújo Silva, Alex Leal de Oliveira

23

[CARACTERIZAÇÃO DA BOVINOCULTURA LEITEIRA NO MUNICÍPIO DE SERRA DO RAMALHO \(BA\)](#)

Anderson Pereira da Silva Novais, Rainne Dourado de Jesus, Heliselle Cristine Ramires da Rocha

27

[REDE NEURAL CONVOLUCIONAL PARA IDENTIFICAÇÃO DO MAL-DO-PANAMÁ NA BANANICULTURA](#)

Lucas Ledo de Oliveira, Tiago do Carmo Nogueira

33

[EFEITO DO BIOCÁRVÃO NO CULTIVO DE ALFACE \(LACTUCA SATIVA L.\) IRRIGADO COM ÁGUA SALINA](#)

Erivelton de Oliveira Lopes, Taís Macêdo Santos, Antonio Helder Rodrigues Sampaio

38

[DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA BACIA DO RIO SANTO ONOFRE, EM MUNICÍPIOS DO OESTE E SUDOESTE DA BAHIA](#)

Thiago do Nascimento Fagundes, Nailda Rodrigues dos Santos, Danilo de Souza Ferreira, Terezinha do Carmo Santos, Junio Batista Custodio

43

[UM PROTÓTIPO DE REDE DE SENSORES SEM FIO METEOROLÓGICA INTELIGENTE COM APRENDIZADO COLABORATIVO](#)

Erick Dantas Ferreira, Edilson Santos de Jesus Filho, Marcos Yuzuru de Oliveira Camada

49

[IAPARATOD@S: NOVA VERSÃO E AVALIAÇÃO DO SOFTWARE](#)

Gustavo Assunção da Silva, Gilvan Martins Durães

53

SUMÁRIO

[GÊNERO E RAÇA NAS CIÊNCIAS EXATAS - O IMAGINÁRIO DE DISCENTES INGRESSANTES NO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CATU-BA](#)

Emerson de Santana Oliveira, Evanildes Costa Santos, Joanna Mendonça Carvalho

58

[AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM: A PARTIR DA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS BASEADA NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO](#)

Yasmin Carvalho da Cruz, Joana Fidelis da Paixão

63

[ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE TANGERINEIRA “PONKAN” \(CITRUS RETICULATA BLANCO\) SOBRE SEIS PORTA-ENXERTOS EM CULTIVO IRRIGADO E SEQUEIRO](#)

Lais da Silva dos Santos, Ronald Luiz Farias Dórea Oliveira, Ednaldo da Silva Dantas, Alisson Jadavi Pereira da Silva

67

[O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E O SEU PAPEL NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO](#)

Márcio dos Anjos São Pedro, Luma de Oliveira Boa Sorte, Ariene Pereira dos Santos da Silva

73

[O DESIGN THINKING: UM CONCEITO OPORTUNO PARA OTIMIZAR O SISTEMA HÍBRIDO DE ENSINO](#)

Angelo Gallotti Prazeres, Marcelo Moreira West, Paulo Rafael Alves Santana da Silva, Bárbara Jamile Machado Caldas

78

[A CULINÁRIA SAGRADA DOS ORIXÁS - UMA APROXIMAÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO POPULAR DE PAULO FREIRE E A CULTURA ALIMENTAR DO RECÔNCAVO BAIANO](#)

Sudelmar Dias Fernandes, Vinicius Sena, Maria Mota

84

[MAPEAMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-A EM SISTEMAS AQUÁTICOS ARTIFICIAIS USANDO IMAGENS SENTINEL 2 MSI](#)

Jader Adriel Miranda Souza, Heithor Alexandre de Araujo Queiroz, Alécio Sander Soares Silva

95

[OBTENÇÃO DE ÍNDICES VEGETATIVOS DA CULTURA DA UVA A PARTIR DE IMAGENS MULTIESPECTRAIS OBTIDAS POR DRONE NO PERÍMETRO IRRIGADO DE CERAÍMA](#)

Ernando Donato de Souza, Leandro Gonçalves dos Santos, Gisella Martha Silva Simões dos Santos, Thamiris Carvalho Silva

100

[MANGUEIRA “PALMER” SOB ALTAS DENSIDADES DE PLANTIO E IRRIGAÇÃO COM SECAMENTO PARCIAL DO SISTEMA RADICULAR](#)

Lucas Souza Magalhaes, Marcelo Rocha dos Santos, Carlos Elízio Cotrim, Sergio Luiz Rodrigues Donato, Renato da Silva Batista, Higor Figueiredo Rodrigues, Tiago Tomas dos Santos Souza

105

[IRRIGAÇÃO NA FLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ACESSOS DE UMBUZEIRO SPONDIAS TUBEROSA ARRUDA CÂMARA](#)

Alessandro de Magalhães Arantes, Sérgio Luiz Rodrigues Donato, João Paulo Messias Ferreira, Joel da Silva de Deus

111

[DESENVOLVIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE MARACUJÁ AMARELO ENXERTADO EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E CULTIVADO EM ÁREA COM HISTÓRICO DE FUSARIOSE](#)

Samuel da Trindade Oliveira, Suane Coutinho Cardoso, Alessandro dos Santos Brito, Onildo Nunes de Jesus, Vagnaldo Gomes da Silva, Beatriz Sousa Caires

116

SUMÁRIO

[EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM ABACAXI 'PÉROLA' SOB DÉFICIT HÍDRICO CONTROLADO](#)

Clériston José Martins, Alessandro de Magalhães Arantes, José Alberto Alves de Souza

123

[DESEMPENHO DE COMBINAÇÕES COPA:PORTA-ENXERTO DE MARACUJÁ AMARELO CULTIVADO EM SOLO INFECTADO POR FUSÁRIO QUANTO À EFICIÊNCIA DE USO DA ÁGUA](#)

Vanessa Fernandes Cotrim, Alessandro dos Santos Brito

129

[ÍNDICES VEGETATIVOS, DESEMPENHO E PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO CULTIVADO COM APLICAÇÃO FOLIAR DE SILICATO DE POTÁSSIO](#)

Leiliane Almeida de Amaral Veiga, Leandro Gonçalves dos Santos

134

[MANGUEIRA "PALMER" SOB ALTAS DENSIDADES DE PLANTIO E IRRIGAÇÃO COM DÉFICIT CONTROLADO](#)

Lucas Souza Magalhaes, Marcelo Rocha dos Santos, Carlos Elízio Cotrim, Sergio Luiz Rodrigues Donato, Renato da Silva Batista, Higor Figueiredo Rodrigues, Tiago Tomas dos Santos Souza

139

[ATIVIDADE ANTIFUNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE OS AGENTES CAUSAIS DA DOENÇA ANTRACNOSE NA PÓS-COLHEITA DE MAMÃO-PAPAIA](#)

Robson de Queiros Domingues, Aureluci Alves de Aquino, Vivianne Cambuí Figueiredo Rocha

145

[ESCALAS FENOLÓGICAS PARA PALMA FORRAGEIRA 'MIUDA', 'ORELHA DE ELEFANTE MEXICANA' E 'GIGANTE' SOB DENSIDADES DE PLANTIO](#)

Rômulo Souza Soares, João Abel da Silva, Sérgio Luiz Rodrigues Donato

150

[PREPARAÇÃO DE COMPÓSITO DE DIÓXIDO DE TITÂNIO E VAGEM DO FEIJÃO GUANDU \(CAJANUS CAJAN\) PARA O ABATIMENTO DO AZUL DE METILENO POR MEIO DA FOTOCATÁLISE](#)

Matheus dos Santos Rocha, Mateus Lima Coutinho, Paulo Henrique Brito Figueiredo, Hilma Conceição Fonseca Santos

155

[TROCAS GASOSAS E CARACTERIZAÇÃO DA ESCALA FENOLÓGICA EM ACESSOS DE UMBUZEIRO DA COLEÇÃO DO IF BAIANO, CAMPUS GUANAMBI - BA](#)

Joel da Silva de Deus, Alessandro de Magalhães Arantes, Sérgio Luiz Rodrigues Donato, Beatriz Lima Barros

160

[PRODUÇÃO DE ORA-PRO-NÓBIS COM USO DE BIOFERTILIZANTE E COBERTURA COM MORINGA EM SISTEMA ORGÂNICO](#)

Queila Cruz de Souza, Felizarda Viana Bebé

165

[FUNGOS ENDOFÍTICOS ISOLADOS DE OPUNTIA FICUS-INDICA \(L\). MILL. PARA CONTROLE BIOLÓGICO DE FUSARIUM OXYSPORUM](#)

Jhonny Alves de Matos, Joice Andrade Bonfim

169

[EFEITO DO TREINAMENTO DE AUTOCONCEITO NA ORIENTAÇÃO FUTURA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO](#)

Aleciane da Silva Moreira Ferreira, Diandra Souza Barbosa, Aislan da Silva Santos

175

SUMÁRIO

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE SOLOS UTILIZADOS NO CULTIVO DE HORTALIÇAS NA CIDADE DE ITAPETINGA -BA

190

Queila Oliveira dos Santos, José Augusto Nunes Astério, Gustavo Matos Nunes, Alana Rocha Lemos, Ívina Paula Almeida dos Santos

ELABORAÇÃO DE NHOQUE SEM GLÚTEN PRODUZIDO COM FARINHA DE ARROZ E CASCA DE MARACUJÁ

200

Maria Luiza Lago de Jesus, Andrea Lobo Miranda

BEM LONGE DA CASA DOS PAIS: POR UMA HISTÓRIA DE EXPERIÊNCIA JUVENIL NO ÂMBITO DO INTERNATO ESCOLAR

210

Hildon Oliveira Santiago Carade, Carol Santos Lemos, Luara Oliveira Pires

EXPEDIENTE

CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO IF BAIANO

Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão do IF Baiano

Comissão Organizadora

Calila Teixeira Santos
Donizete Freire dos Santos Júnior
Érica Brandão Silva Alcântara
Fernanda Alves de Santana
Gilvan Martins Durães
Hildonice de Souza Batista
Rafael Oliva Trocoli
Rafaela Melo Magalhães
Vânia Pimentel Luz

II Seminário do Programa

Residência Pedagógica - PRP

José Aurimar dos Santos Angelim
Campus Senhor do Bonfim
Saulo Luís Capim
Campus Catu
Gracy Karla da Rocha Cortes Souza
Campus Guanambi

Comissão Avaliadora

Coordenadores(as) de Extensão

Márcia Silveira Netto Machado Campus
Alagoinhas
Junio Batista Custódio
Campus Bom Jesus da Lapa
Kelly Cristina Oliveira da Silva
Campus Catu
Maria Asenate Conceição Franco
Campus Governador Mangabeira
Joilma Pereira dos Santos
Campus Guanambi
Erika Ferreira de Abreu Mac Conell
Campus Itapetinga
Juliana Carvalhais Brito
Campus Itaberaba
Patricia Moura Neves
Campus Santa Inês
Juracir Silva Santos
Campus Senhor do Bonfim
Anadeje De França Campêlo
Campus Serrinha
Patrícia Correa Santos
Campus Teixeira de Freitas
Julianna Alves Torres
Campus Uruçuca
Célia Maria Pedrosa
Campus Valença
Carolina Gonzales da Silva
Campus Xique-Xique

Comissão Avaliadora

Coordenadores(as) de Pesquisa

Grazielle Quintela de Carvalho
Campus Alagoinhas
Eurileny Lucas de Almeida
Campus Bom Jesus da Lapa
Gilvan Martins Durães
Campus Catu
Daniela Garcia Silveira
Campus Governador Mangabeira
Pedro Ricardo Rocha Marques
Campus Guanambi
Alex Sandro Batista dos Santos
Campus Itaberaba
Camila Fonseca Lopes Brandão
Campus Itapetinga
Wezer Lismar Miranda
Campus Santa Inês
Airam Oliveira Santos
Campus Senhor do Bonfim
Leticia Lima de Sousa Fernandes
Campus Serrinha
Priscila Ferreira
Campus Teixeira de Freitas
Alzira Gabrielle Soares Saraiva Souza
Campus Uruçuca
Miqueias Feliciano de Almeida
Campus Valença
Roberta Machado Santos

Autor Corporativo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IF Baiano
R. do Rouxinol, 115 - Imbuí, Salvador - BA, 41720-052 | E-mail do IF Baiano: gabinete@ifbaiano.edu.br

Periodicidade da Publicação

Anual

Idiomas

Português

Editor

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IF Baiano

ACEITABILIDADE E PREFERÊNCIA DE BISCOITOS À BASE DE FARINHA DE *TENEbrio MOLITOR* PARA CÃES

Melanie Stefany Mendes da Silva

Técnica em Agroecologia. IF Baiano - Campus Alagoinhas. E-mail: melaniestefany@gmail.com

Taissa de Souza Canaes (Coordenador do projeto)

Prof. EBTT. IF Baiano - Campus Alagoinhas. E-mail: taissa.canaes@ifbaiano.edu.br

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: O mercado pet brasileiro cresce em torno de 6% ao ano, contando atualmente com uma produção anual de alimentos industrializados para cães e gatos de 1,9 milhões de toneladas, dividida em mais de 300 marcas comerciais, tendo esta produção de alimentos gerado maior demanda por matéria prima de fontes proteicas, que inclusive são as mesmas utilizadas para o consumo humano. Em razão deste aumento, além da provável diminuição de recursos naturais e da atual utilização das fontes proteicas tradicionais como alimento para humanos, embora tenha pouca popularidade entre as culturas ocidentais, do ponto de vista nutricional, os insetos são uma fonte proteica alternativa de elevado valor biológico. A farinha de insetos visa uma produção mais sustentável, tendo sido sugerida pela ONU devido ao crescimento populacional humano esperado até 2050. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação e preferência de biscoitos de farinha de *Tenebrio molitor* para cães. Foi realizado um teste comparativo com duas receitas de biscoitos, sendo uma receita com proteína animal (carne de frango) e outra receita com proteína de insetos (*Tenebrio molitor*). O ensaio foi realizado com 21 cães de raças e sem raça definida, machos e fêmeas, em um teste de aceitação e preferência com duração de 3 dias consecutivos por animal, na casa do tutor, de forma a simular situações normais do cotidiano. Os biscoitos foram fornecidos simultaneamente em dois comedouros idênticos por um período de 3 minutos, sendo avaliados por meio da primeira escolha (FPE), primeiro biscoito que o animal consumiu e razão de ingestão (RI). Após o período de fornecimento, os comedouros foram recolhidos e as sobras pesadas para registro. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado com 2 tratamentos e 21 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) com auxílio do SAS. Ambos os petiscos tiveram boa aceitação pelos cães, contudo, o petisco de frango teve 100% de aceitação e o petisco de tenébrio 63% ($P < 0,05$).

Palavras-chave: insetos; nutrição; PETs; proteína.

INTRODUÇÃO

A fome, provavelmente será um dos maiores problemas que a humanidade enfrentará no futuro. A população mundial vem crescendo exponencialmente, sendo estimada cerca de 9 bilhões de pessoas até 2050 (ALEXANDRATOS & BRUINSMA, 2012) e a demanda global por produtos à base de carne deve aumentar em 76,4% entre 2005 e 2050 (de 258 para 455 milhões de toneladas), assim, alimentar essa massa crescente de consumidores mais exigentes exige um aumento na produção de alimentos, particularmente em fontes de proteínas, que também são as mais caras para o ambiente. A necessidade de fontes alternativas de proteínas em substituição à carne faz-se urgente.

Diante disso, estimular o consumo de insetos comestíveis pode atenuar os danos ao meio ambien-

te, pois, além de fonte de alimentação, os insetos também prestam serviços essenciais, tais como a polinização, remoção de esterco e controle de pragas. Há uma abundância de insetos benéficos e que são comestíveis, porém sofrem com a degradação florestal, o desmatamento, a poluição e a exploração exacerbada do solo. O uso sustentável de insetos comestíveis pode beneficiar a conservação dos recursos naturais e, assim, desempenhar um papel importante na conservação da biodiversidade.

No Brasil, larvas do inseto *Tenebrio molitor* são amplamente utilizadas e comercializadas como ração animal devido a sua facilidade de manuseio e curto ciclo de vida (HAN et al., 2016). Estas características têm favorecido o uso deste inseto como modelo alternativo para estudos in vivo de patogenicidade e de toxicidade (McGONIGLE et al., 2016).

Em um trabalho com cães e gatos, BOSCH et al. (2014) mostraram que a inclusão de até 15% de farinha de insetos não causou mudanças na microbiota intestinal de cães e gatos e nem nos parâmetros sanguíneos (índice de saúde sistêmica), palatabilidade e aceitação do alimento, fornecendo evidências que pode ser uma fonte alternativa para dietas de cães e gatos.

Portanto, o consumo de insetos surge como uma das alternativas alimentares, pois vários grupos podem ser encontrados em abundância em determinados ambientes, representando grande quantidade de biomassa, que poderia estar sendo mais bem aproveitada como fonte de alimento.

Devido à grande demanda proteica da alimentação dos pets, e o alto valor agregado dessas rações, o uso de farinhas de insetos em substituição aos ingredientes proteicos em alimentos para cães e gatos pode além de fornecer uma proteína de elevado valor biológico, diminuir a “pegada de carbono” na produção dos alimentos industrializados e auxiliar na nutrição dos animais em situação crítica de saúde.

Sendo assim, objetivou-se, no presente estudo avaliar a aceitação e preferência dos cães por biscoitos de farinha de *Tenebrio molitor* em substituição aos biscoitos cárneos.

MATERIAL E MÉTODO

LOCAL

O trabalho foi conduzido nas casas onde os animais residem durante os meses de fevereiro a julho de 2022. A temperatura média e umidade relativa do ar foram obtidas por meio de termohigrômetro instalado no local.

ANIMAIS

Foram utilizados 21 cães, sendo 13 cães SRD e 08 cães de raças conhecidas de sexo misto (macho e fêmea) em um teste de aceitação e preferência com duração de 3 dias consecutivos por

animal, na casa do tutor, de forma a simular situações normais do cotidiano.

ELABORAÇÃO DOS BISCOITOS

O processo de produção dos biscoitos ocorreu de modo caseiro, todo o material e utensílio para a confecção destes foram previamente higienizados e separados para uso exclusivo na elaboração dos petiscos. Foram elaborados dois tipos de biscoitos, um a base de farinha de *Tenebrio molitor* e outro cárneo (frango). O restante dos ingredientes foi idêntico para as duas receitas de biscoitos. O processo de elaboração seguiu seis etapas: 1-Pesagem dos ingredientes, 2-Mistura, 3-Laminação e molde, 4-Forneamento, 5- Resfriamento e 6-Embalagem. Todas as etapas foram idênticas para ambos os produtos. As matérias-primas de cada formulação foram selecionadas, pesadas e separadas individualmente em potes plásticos e misturadas. O frango foi previamente cozido e pesado e posteriormente misturado as matérias-primas de sua respectiva formulação.

TESTE DE ACEITABILIDADE

Os biscoitos foram ofertados durante três dias consecutivos, simultaneamente em dois comedouros de plástico, idênticos e devidamente identificados, com a quantia de dois biscoitos em cada comedouro. Os comedouros foram retirados após três minutos e as sobras pesadas. A metodologia de avaliação aplicada foi a proposta por Zanatta (2013), com adaptações. A metodologia cita que existem dois fatores para se avaliar o produto mais atraente; a Razão de Ingestão (RI) e os Fatores de Primeira Escolha (FPE). A primeira escolha foi analisada por frequência e definida pelo registro do primeiro comedouro que o animal se aproximou (cheirou), durante a oferta simultânea dos alimentos. Também foi analisado por frequência qual biscoito o animal ingeriu primeiro. A razão de ingestão de cada biscoito foi obtida pela equação descrita por Carciofi et al. (2008):

Razão de ingestão (%) = $[g \text{ ingeridas do Biscoito A ou B} / g \text{ totais consumidas (A + B)}] \times 100$.

Questionários foram aplicados com os tutores sobre a percepção da utilização de farinha de insetos na alimentação dos pets e bem-estar animal.

A análise físico-química de proteína bruta foi realizada no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA-USP), conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1997). O delineamento estatístico inteiramente casualizado com 2 tratamentos e 30 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) com auxílio do SAS. Os animais foram pesados no final do teste para registro. A estatística descritiva foi realizada com auxílio do programa SigmaPlot 12.0.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Durante a experimentação a umidade relativa média foi de 70% e a temperatura 27°C. De modo

geral os cães aceitaram positivamente os dois petiscos, havendo diferença de raça ($P < 0,05$), sendo que os cães sem raça definida (SRD) apresentaram ótima aceitabilidade pelos petiscos de tenébrio (100%) e frango (100%); já os cães de raça definida, especialmente da raça pinscher, preferiram os petiscos de frango (100%) em relação ao de tenébrios (63,25%). Só houve sobras do petisco de Tenebrio (30g no total), sendo que nenhum cão deixou sobras no comedouro com petisco de frango. Um cão convalescente não aceitou nenhuma das proteínas.

De acordo com a Tabela 01 observa-se que a aceitação aumentou no decorrer dos dias para os cães de raça definida, sugerindo uma adaptação ao *flavor* do inseto.

Tabela 1 - Teste de aceitabilidade (%) de petiscos de Tenebrio e frango

Raças	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Média
Raça	92,6	82,86	14,3	63,25 ^a
SRD	100	100	100	100 ^b

Fonte: SILVA, 2022.

Com relação à preferência, tanto os cães de raça definida quanto os sem raça definida aproximaram primeiro do petisco de frango e assim o consumiram.

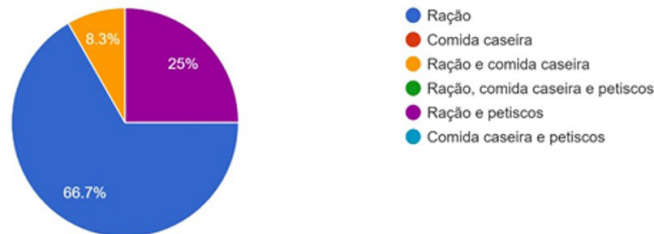
Diante dos resultados de boa aceitação, embora não sendo o preferido, acredita-se que a comercialização de petisco de tenébrio possa ser uma opção para melhoria do manejo alimentar dos animais de estimação, uma vez que, neste experimento o petisco de tenébrio apresentou 36,4% de proteína bruta enquanto o de frango 21,9% de proteína bruta, pois 83% dos tutores afirmaram que compraria o petisco a R\$ 4,00 caso fosse disponibilizado.

Observa-se na Figura 01 que 67% dos tutores dão exclusivamente ração para os seus animais, sendo que apenas 25% também fornece petiscos. Este pode ser um dos motivos pelo qual houve uma boa aceitabilidade nesta experimentação, uma vez que, para estes animais os biscoitos era novidade.

Ainda, 100% dos entrevistados confirmaram o petisco de tenébrio ser uma boa opção para o mercado PET e 67% alegaram que os cães ficaram ansiosos para consumir novamente os petiscos.

Figura 1 - Parte do questionário sobre hábitos de consumo dos cães.

Qual tipo de alimento você fornece para ele?



Fonte: SILVA, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que o petisco com proteína de inseto mostrou-se ser uma boa opção para a nutrição de cães, uma vez que, o consumo foi alto e os animais melhoraram a aceitação no decorrer dos dias.

AGRADECIMENTOS

Aos cães e aos tutores durante as colheitas experimentais, pela paciência e compreensão.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRATOS, N. & BRUINSMA, J. (2012) World Agriculture towards 2030/2050: The 2012 Revision. **ESA Working Paper No. 12-03**, FAO, Rome.
- BOSCH, G. et al. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. **Journal of nutritional science**, v. 3, 2014. ISSN 2048-6790.
- CARCIOFI, A.C., IV **Curso Teórico-prático sobre nutrição de cães e gatos: "Uma visão industrial**. Jaboticabal, UNESP, 2008.
- HAN, R. et al. 2016: An assessment of multimodel simulations for the variability of western North Pacific tropical cyclones and its association with ENSO. **J. Climate**, 29, no. 18, 6401-6423, doi:10.1175/JCLI-D-15-0720.1.
- MCGONIGLE, J.E.; J. PURVES, J. ROLFF. Intracellular survival of Staphylococcus aureus during persistent infection in the insect Tenebrio molitor. **Dev. Comp. Immunol.**, 59 (2016), pp. 34-38.
- ZANATTA, C.P. **Determinação de protocolo para avaliação da preferência alimentar em cães**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Curitiba, 2013.

IDENTIFICANDO O RISCO DE EVASÃO DOS ESTUDANTES DE COMPUTAÇÃO NAS DISCIPLINAS DE ALGORITMOS USANDO MINERAÇÃO DE DADOS

Vinícios Matheus Oliveira da Silva
IF Baiano - Campus Bom Jesus da Lapa

Tiago do Carmo Nogueira (Coordenador do projeto)
IF Baiano - Campus Bom Jesus da Lapa

RESUMO: Este trabalho apresenta um estudo com o uso de mineração de dados voltado para o contexto educacional, em cursos superiores de computação, onde há um alto número de alunos reprovados nos componentes curriculares de programação. A necessidade de sua realização nasceu da observação de um desempenho insatisfatório dos alunos em relação às disciplinas de algoritmos e linguagens de programação. Para isso, optamos por utilizar dados de alunos matriculados em uma instituição pública de ensino superior, coletados e analisados por meio de algoritmos AODE, J48, C4.5, MLP e processados com a ferramenta WEKA.

Palavras-chaves: mineração de dados educacionais; evasão escolar; máquina de vetor de suporte.

INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo Gomes, Henriques e Mendes (2008), Fernandes e Junior (2016) e Júnior *et al.* (2005), as disciplinas de algoritmo e programação são ambas responsáveis pelo grande número de reprovações e representam uma das causas da evasão de estudantes em cursos de computação no ensino superior em instituições públicas. Este fato pode estar relacionado ao nível teórico do material estudado, visto que a programação possui conceitos próprios e, de certa forma não é muito compartilhada com outras disciplinas, sua especificidade nos primeiros módulos e também sua impopularidade em escolas públicas de ensino básico em anos anteriores.

Segundo Manhães *et al.* (2011), vários fatores podem ser apontados como possíveis causas de evasão estudantil, dentre os quais possível reconhecer aspectos socioeconômicos regionais, localização geográfica, tempo de duração e adequação ao mercado de trabalho. Isso significa que os motivos de seu alto número de reprovações e evasões precisam ser melhor estudados e analisados, pois suas principais causas podem variar entre instituições e regiões específicas, sendo um componente curricular de maior importância em um curso de computação, criar indicadores que possam identificar as principais origens do problema.

Para tal discussão mais aprofundada se torna necessária a fim de demonstrar como isso pode vir

a atingir o ensino, não apenas em determinada instituição mas, também, dentro de um contexto social. É necessário que se discuta suas causas e consequências e como elas se relacionam para que, até mesmo, seus professores tenham melhor ideia de como lidar com esse quesito, sem que haja perda no desempenho dos alunos ou até dos próprios professores, beneficiando a instituição e sociedade ao final desse processo.

MATERIAL E MÉTODO

Esta seção apresenta o local da coleta dos dados da pesquisa e as variáveis a serem extraídas, os instrumentos e métodos para a realização da mineração de dados educacionais.

Coleta dos Dados

Esta pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IFBaiano - *Campus* Bom Jesus da Lapa. Os dados foram coletados e extraídos através do Sistema de Administração Unificada (SUAP).

Instrumentos Metodológicos

As ferramentas Pentaho e Weka foram utilizadas como instrumentos. Assim, a ferramenta Pentaho foi utilizada para pré-processar os dados coletados durante a pesquisa. Nesse sentido, o Pentaho é um software de código aberto, desenvolvido em Java, com capacidade para: a) extrair informações de bancos de dados; b) selecionar atributos; c) discretizar os dados; e d) gerar arquivos compatíveis com o formato utilizado pelas ferramentas de mineração de dados.

Para realizar a exploração dos dados, foi utilizada a ferramenta WEKA. Esta ferramenta contém uma biblioteca de algoritmos para realizar mineração de dados, incluindo ferramentas para preparação de dados, classificação, regressão, agrupamento, mineração de regras de associação e visualizações.

Métricas de Avaliação

A utilização de métricas de avaliação é uma das maneiras mais comuns para avaliar os resultados, identificando a eficácia dos experimentos da aprendizagem de máquina e da mineração de dados educacionais (HAN; PEI; KAMBER, 2011; POWERS, 2011). Dessa forma, utilizou-se como métricas de avaliação da eficácia nos experimentos a F-Medida (Eq.1). De acordo com Powers (2011) e Costa et al. (2017), essa métrica é uma média harmônica entre a precisão (Eq. 2) e a lembrança. Essas medidas são nomeadas por sua origem de recuperação de informações e vieses específicos.

$$F - Medida (FM) = 2 \times \frac{Precisão \times Lembrança}{Precisão + Lembranças} \quad (1)$$

$$Precisão\ Geral (PG) = \frac{VP}{FP + VP} \quad (2)$$

$$Lembrança (L) = \frac{VP}{FN + VP} \quad (3)$$

Onde, VP é o número de instâncias positivas corretamente classificadas como positivas. O FP é o número de instâncias negativas classificadas incorretamente como positivas. E o FN é o número de instâncias positivas incorretamente classificadas como negativas.

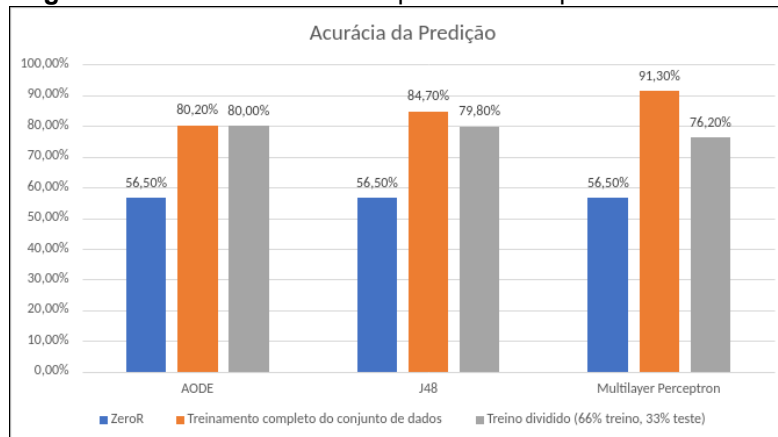
RESULTADOS E DISCUSSÃO

As previsões realizadas pelos algoritmos de aprendizado de máquina variam em desempenho com base em muitos fatores, como o tipo de dados analisados, o tamanho do conjunto de dados e o número de padrões contidos no conjunto de dados.

Neste sentido, utilizou-se quatro algoritmos para classificação dos dados: (I) um classificador simples - zeroR; (II) estimador de uma dependência média - AODE; (III) classificador probabilístico de Bayes - J48; (IV) árvore de decisão - C4.5; e (V) rede neural perceptron multicamadas - MLP.

Utilizou-se o classificador (I) para traçar uma linha de base preditiva comparativa capaz de realizar comparações com os demais classificadores (II, III, IV e V). Objetivando a limitação da precisão dos modelos, utilizou-se um conjunto de dados completo, tanto na etapa de teste quanto no treinamento. Durante a criação de um modelo preditivo, utilizou-se dois terços do conjunto de dados para o treinamento e um terço para os testes. A Figura 1 apresenta a precisão do modelo preditivo.

Figura 1 - Acurácia do modelo preditivo - etapa de treinamento.



De acordo com a Figura 1, todos os modelos de previsão que utilizam o conjunto de dados completos, obtêm-se resultados melhores quando comparados aos modelos que utilizam um terço ou dois terços do conjunto de dados de treinamento. Este fato ocorre porque os algoritmos possuem uma taxa preditiva melhor quando se treinam em conjuntos de dados maiores, isto é, quanto maior é o conjunto de dados, maior serão as taxas de acertos do modelo neural.

Após os resultados obtidos na etapa de treinamento do modelo neural, configurou-se um mecanismo algorítmico como modelo base (zeroR) com a finalidade de comparar os resultados obtidos com todos os demais modelos neurais, utilizando-se um ou dois terços do conjunto de dados de treinamento. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos nesta comparação, utilizando-se parte do conjunto de dados durante o treinamento.

Percebe-se que, o modelo de base utilizando o algoritmo zeroR obteve-se resultados significativos nas métricas de avaliações PG, FM e L. Aplicando-se a matriz de confusão nos diferentes algoritmos e avaliando a eficácia algorítmica na predição da evasão de estudantes nas disciplinas do curso de computação, pode-se obter os resultados demonstrados na Tabela 2.

Tabela 1 - Acurácia entre os modelos AODE, J48, MLP e Modelo Base (zeroR).

	AODE	J48	MLP	Modelo Base
Precisão Geral (PG)	80.0%	79.8%	76.2%	80.6%
F-Medida (FM)	80.5%	80.8%	80.9%	81.9%
Lembrança (L)	79,2%	78.4%	70.7%	78.7%

Tabela 2 - Matriz de confusão de cada algoritmo - evasão no curso de computação.

Evasão na Graduação em Computação													
Métrica	Modelo	AODE			J48			MLP			Modelo Base		
		PG	FM	L	PG	FM	L	PG	FM	L	PG	FM	L
Cursando		72%	73%	79%	79%	76%	80%	73%	71%	72%	87%	90%	81%
Evadido		62%	63%	69%	78%	75%	79%	72%	70%	70%	86%	89%	80%

Percebe-se que, por meio da Tabela 2, o modelo de base (zeroR) alcança melhores resultados quando comparado aos demais na tarefa de mensurar ou prever o índice de evasão de estudantes nos cursos de computação. No entanto, ainda são necessários prever quais variáveis

extraídas nos conjuntos de dados de teste e treinamento são indicadores fortes que contribuem para a evasão desses estudantes. Os resultados expostos neste trabalho ainda estão na etapa das análises.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados parciais desta pesquisa demonstram uma predição para cada aluno matriculado no curso de computação com a probabilidade de evadir-se do referido curso. Essas informações permitem que os funcionários da instituição decidam se devem buscar uma política de tentar reter os estudantes com alta probabilidade preditiva de abandonar o curso. Tais resultados corroboram que, por meio de modelos neurais, é possível estipular políticas públicas para diminuir a taxa de evasão de cursos na área de computação, identificando as principais variáveis probabilísticas que contribuem para a evasão.

REFERÊNCIAS

COSTA, Evandro B. et al. Evaluating the effectiveness of educational data mining techniques for early prediction of students' academic failure in introductory programming courses. **Computers in human behavior**, v. 73, p. 247-256, 2017.

DOS SANTOS FERNANDES, Vinícius; JUNIOR, Vanderlei FREITAS. **Linguagem de programação: evasão e reprovação no Instituto Federal Catarinense, Campus avançado Sombrio**. 2016.

GOMES, Anabela; HENRIQUES, Joana; MENDES, Antonio Jose. Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, n. 1, p. 93-103, 2008.

HAN, Jiawei; PEI, Jian; TONG, Hanghang. **Data mining: concepts and techniques**. Morgan kaufmann, 2022

JÚNIOR, J. C. R. P. et al. Ensino de algoritmos e programação: uma experiência no nível médio. In: **XIII Workshop de Educação em Computação (WEI'2005)**. São Leopoldo, RS, Brasil. 2005.

MANHÃES, Laci Mary Barbosa et al. Previsão de estudantes com risco de evasão utilizando téc-

nicas de mineração de dados. In: **Brazilian symposium on computers in education (simpósio brasileiro de informática na educação-sbie)**. 2012.

POWERS, David MW. Evaluation: from precision, recall and F-measure to ROC, informedness, markedness and correlation. **arXiv preprint arXiv:2010.16061**, 2020

USO DO EXTRATO PIROLENHOSO DE LEUCENA (LEUCAENA LEUCOCEPHALA.) COMO FONTE DE ADUBAÇÃO FOLIAR NO CULTIVO DE ALFACE (LACTUCA SATIVA)

Eugênia dos Santos Lopes

Graduanda em Engenharia Agrônoma. IF Baiano - Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: eugenia.sanlopes@gmail.com

Alane de Souza Pereira

Engenheira Agrônoma. IF Baiano - Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: alanesouza.ifbaiano@gmail.com

Antonio Helder Rodrigues Sampaio (Coordenador do projeto)

Doutor em Ciências Agrárias. IF Baiano - Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: helder.sampaio@ifbaiano.edu.br

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: A adubação de hortaliças utilizando produtos naturais, a exemplo da aplicação de extratos naturais tem contribuído no desenvolvimento e qualidade das hortaliças. O extrato pirolenhoso tem sido utilizado na agricultura de várias formas, a exemplo, como fonte de adubação do solo ou adubação foliar. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações do extrato pirolenhoso (EPB) como adubação foliar na cultura da alface crespa (cv. Verônica). A produção de mudas ocorreu em sementeiras de polietileno contendo substrato comercial e posteriormente transplantadas para tubos de PVC com 125mm de diâmetro e 300 mm de altura, contendo solo de textura franco argilo arenosa. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e dez repetições. Os tratamentos foram constituídos das seguintes concentrações de EPB diluído em água: T1 – 0% (testemunha), T2 – 0,5%, T3 – 1,0%, T4 – 2,0% e T5 – 4,0%. A cada 7 dias após o transplante foram realizadas pulverizações manuais com 500 ml da solução para cada tratamento. Foram avaliados altura e diâmetro de plantas no início e final do experimento para estimativa da taxa de crescimento de plantas. Na oportunidade de colheita das plantas, a massa fresca e seca das folhas, bem como a massa seca de raiz foram registradas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de regressão, entre os parâmetros avaliados e às concentrações de EPB, utilizando o software Statistica 7.0. De maneira geral, o extrato pirolenhoso destacou-se como promissor a partir da dose de 1,0% até 2,0%, favorecendo o crescimento de folhas e raiz, podendo ser uma alternativa para o cultivo de alface, principalmente por ser um produto de origem orgânica.

Palavras-chave: nutrição; manejo orgânico; hortaliças.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça herbácea anual pertencente à família Asteraceae, originária de espécies silvestres. No Brasil a produção de alface é estimada em mais de 39 mil hectares em todo território nacional (ABCSEM, 2021). Por ser consumida “in natura”, é de suma importância conhecer os tratos culturais da cultura para o sucesso na produtividade e qualidade.

Estudos relatam que o extrato pirolenhoso tem sido utilizado na agricultura de várias formas, a exemplo, como fonte de adubação do solo ou adubação foliar e como controle de doenças (ZANETTI, et al., 2004). Diversos estudos com uso desse extrato têm demonstrado resultados promissores como

estimulantes e reguladores do crescimento vegetal, com ênfase nos estádios iniciais de desenvolvimento, inclusive nos processos de germinação e emergência de plântulas (SILVEIRA, 2010).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações do extrato pirolenhoso, produzido pela empresa EPB Extrato Pirolenhoso do Brasil, como adubação foliar na cultura da alface crespa (cv. Verônica).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de julho a novembro de 2022, em casa de vegetação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, no município de Bom Jesus da Lapa – BA, localizado a 13°15'18" de latitude Sul, 43° 25" de longitude Oeste, altitude de 436 m e clima tropical.

A produção de mudas foi realizada em sementeiras de polietileno contendo substrato comercial Carolina Soil XVI, sendo utilizadas sementes de alface crespa cultivar 'Verônica', com ciclo de cultivo de 45 a 60 dias. Após 21 dias de semeadura, foi realizado o transplântio das mudas para tubos de PVC com dimensões de 125mm de diâmetro e 300mm de altura, contendo Latossolo Vermelho eutrófico, textura franco argilo arenosa, quando as plantas apresentaram de três a quatro folhas, sendo escolhida as plantas mais vigorosas e uniformes. No solo foi adicionado esterco caprino curtido na proporção de 20% do volume do tubo de PVC, misturado homogeneamente. Assim como nas sementeiras, a irrigação foi realizada manualmente e diariamente, durante o período da manhã e à tarde.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 10 repetições, sendo avaliadas as concentrações: T1 – 0%, T2 – 0,5%, T3 – 1,0%, T4 – 2,0%, T5 – 4,0% de extrato pirolenhoso (EPB) diluído em água. As pulverizações do EPB foram realizadas com pulverizador manual, direcionadas nas folhas e no solo, a cada 7 dias até o momento da colheita, totalizando 6 aplicações. Utilizou-se a quantidade de 500 ml da solução para cada tratamento, composto por dez 10 plantas. Após 14 dias da instalação do projeto foi realizado a primeira avaliação, sendo mensurados os parâmetros vegetativos altura, diâmetro longitudinal e transversal das plantas. E 30 dias após a primeira, realizou-se a segunda avaliação dos parâmetros mencionados anteriormente. A taxa de crescimento das plantas foi calculada para a variável altura e diâmetro, a partir da diferença entre as duas avaliações.

Com 45 dias de transplântio, as alfaces foram retiradas dos vasos e levadas para laboratório para obtenção da massa da matéria fresca da parte aérea utilizando balança semi-analítica. Posterior-

mente as folhas e raízes foram levadas à secagem em estufa (70°C por 72 horas) em sacos de papel, até adquirir peso constante, para determinação da massa seca. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de regressão, entre os parâmetros avaliados e às concentrações de EPB, utilizando o software Statistica 7.0

RESULTADOS E DISCUSSÕES

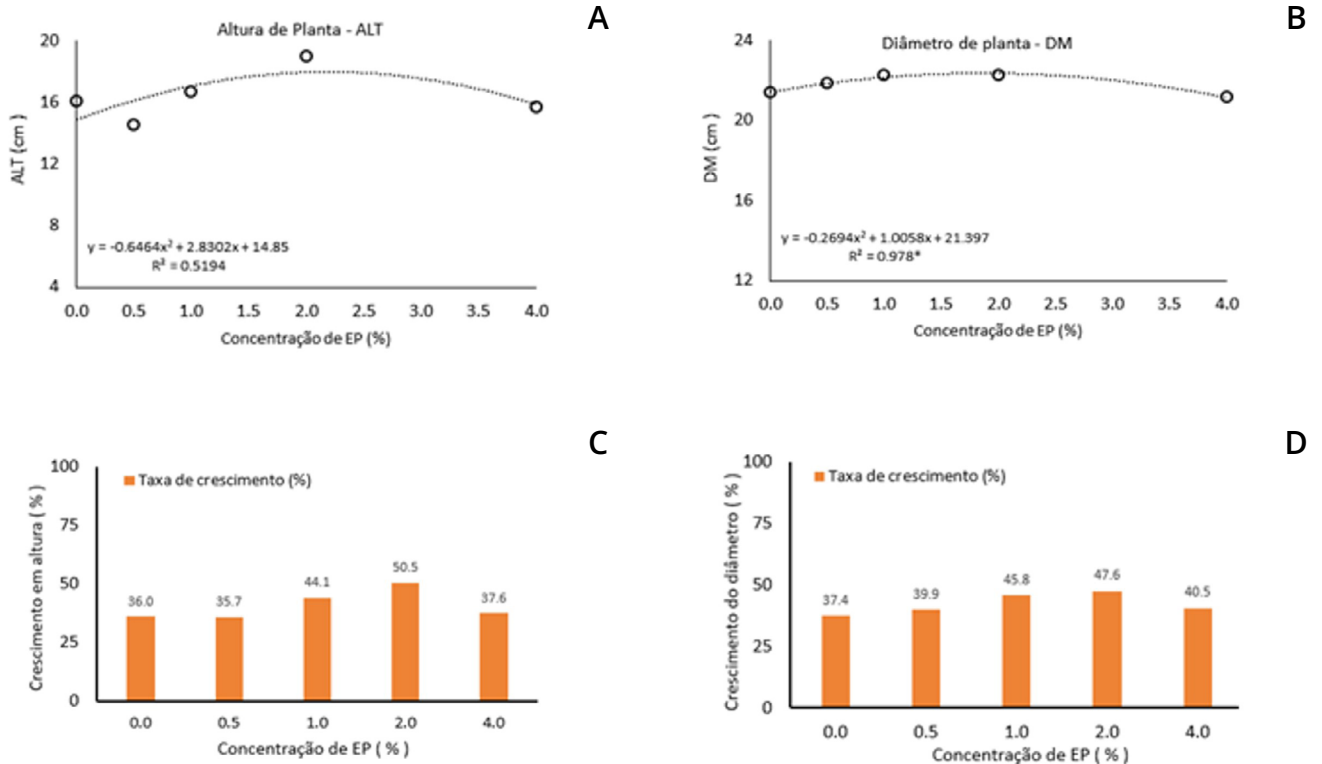
Após seis aplicações semanais de EPB, observou-se efeitos positivos no crescimento de plantas de alface cultivada até os 45 dias. Quando avaliada a altura de planta, não houve ajuste significativo do modelo de regressão com as concentrações de EPB, embora seja observada uma tendência de crescimento entre as plantas do tratamento testemunha e do tratamento com 2% de EPB, reduzindo os valores para as plantas que receberam aplicação de 4% de EPB (Figura 1A). Já em relação ao diâmetro das plantas, o modelo de regressão quadrático foi significativo ($p \leq 0,05$) demonstrando aumento deste parâmetro com aumento da concentração de EPB até a concentração de 2%, reduzindo os valores para maiores concentrações (Figura 1B).

Levando em consideração as medidas iniciais e finais de altura e diâmetro das plantas, observou-se incrementos significativos na taxa de crescimento, nas concentrações de 1 a 2%. Comparando as taxas de crescimento das plantas do tratamento testemunha (0% de EPB) e tratamento T3 (1% de EPB), houve um aumento médio com a aplicação do extrato de 8,1% e 8,4% na altura e diâmetro, respectivamente. Quando a concentração de EPB foi de 2%, a altura e diâmetro aumentaram 14,5% e 10,2%, respectivamente (Figura 1C e D).

ALVES (2006) ao utilizar EP (0 e 2%), cultivando plantas de milho em vasos até 45 dias após a emergência, observou que o EP não influenciou na altura de plantas. Resultados diferentes foram encontrados por Schnitzer *et al.* (2015), que constatou acréscimo da altura da parte aérea de plantas de orquídea (*Cattleya loddigesii*) conforme aumentava as doses de extrato pirolenhoso.

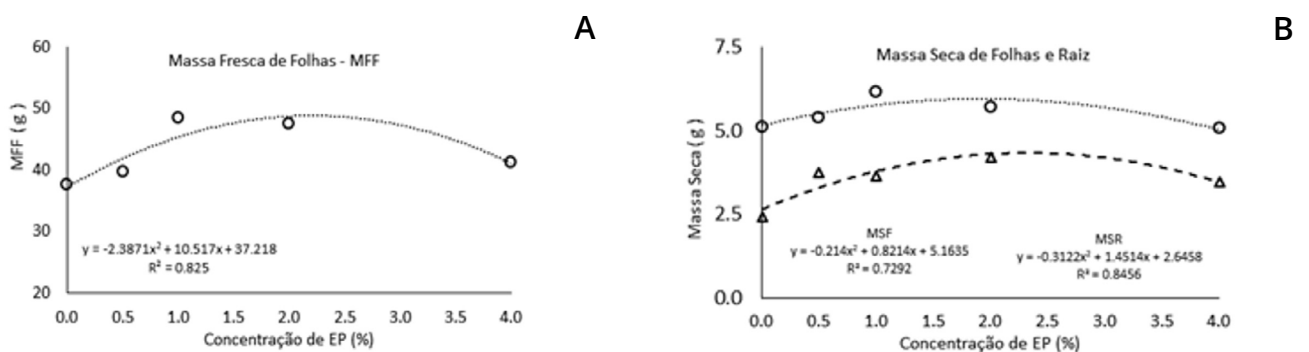
Para a massa fresca e seca de folhas e massa seca de raízes foi observado também uma variação nos resultados com aplicação de diferentes doses de EP. De acordo ao modelo de regressão quadrático, a massa de folha, fresca e seca, tiveram os melhores resultados com doses de 1% e 2%. Já a massa seca de raiz, observou-se maior valor para as plantas do tratamento com 2% (Figura 2A e B). Schnitzer *et al.* (2015), observaram que a aplicação da dose estimada de 0,57% de EP promoveu aumento da massa fresca das plantas de orquídea. Resultados semelhantes foram observados por Schnitzer *et al.* (2010) que verificaram aumento significativo da massa fresca para a espécie *Cattleya intermedia*.

Figura 1 - Teste de regressão para altura e diâmetro (A e B), taxa de crescimento de altura e diâmetro (C e D), em plantas de alface (*Lactuca sativa*), com aplicação de diferentes doses de extrato pirolenhoso.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 2 - Teste de regressão para massa fresca de folhas (A), massa seca de folhas e raízes (B), em plantas de alface (*Lactuca sativa*), com aplicação de diferentes doses de extrato pirolenhoso.



Fonte: Autora, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EPB apresentou-se como promissor para o desenvolvimento de plantas de alface nas concentrações de 1% a 2%. Os estudos acerca do uso de extrato pirolenhoso para a cultura ainda são muito escassos, necessitando assim de mais investigações com diferentes cultivares e sistema de plantio.

REFERÊNCIAS

ABCSEM. Associação Brasileira do Comércio de Mudas e Sementes (2020). Disponível em: <https://www.abcsem.com.br/> Acesso em: 08 de novembro de 2022.

ALVES, M. **Impactos da utilização de fino de carvão e extrato pirolenhoso na agricultura**. 2006. 43f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2006.

SCHNITZER, J. A. et al. Doses de extrato pirolenhoso no cultivo de orquídea. **Revista Ceres**, v. 62, p. 101–106, 2015.

SCHNITZER JA, Faria RT, Ventura MU & Sorace M (2010) **Substratos e extrato pirolenhoso no cultivo de orquídeas brasileiras** (*Cattleya intermedia* (John Lindley) e *Miltonia clowesii* (John Lindley) (Orchidaceae). *Acta Scientiarum Agronomy*, 32:139-143

.MENECALE, V. L. DE C. [UNESP. **Estudo do potencial do licor pirolenhoso como aditivo em condicionador de solo e no crescimento inicial de eucalipto**. *Aleph*, p. xiii, 84 f : il. color. , gráfs, tabs., 19 ago. 2013.

SILVEIRA, César Martoreli da Silva. **Influência do Extrato Pirolenhoso no desenvolvimento e crescimento de plantas de milho** - Jaboticabal, 2010 xvi, 75 f.; 28 cm

ZANETTI et al. Influência do extrato pirolenhoso na calda de pulverização sobre o teor foliar de nutrientes em limoeiro 'Cravo'. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 3, p. 529-533, 2004.

MÁQUINAS AGRÍCOLAS E IMPLEMENTOS DO CAMPUS DO IF BAIANO DE BOM JESUS DA LAPA-BA

Raiany da Trindade Aguiar

Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica. IF Baiano - Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: raianytrindade27@gmail.com

Jussara Reis de Araújo Silva

Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica. IF Baiano - Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: jussarareis.ba@gmail.com

Alex Leal de Oliveira

Professor EBTT. Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes. IF Baiano - Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: alex.oliveira@ifbaiano.edu.br

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: O levantamento das condições de utilização, segurança e ergonomia em frotas de máquinas agrícolas e implementos é uma relevante estratégia que colabora para a economia e planejamento do uso de conjuntos mecanizados. Tendo em vista a realidade e demanda local do *campus* do IF Baiano - Bom Jesus da Lapa, foi realizado o presente estudo, com objetivo de identificar as principais operações mecanizadas realizadas nas diferentes práticas agrícolas do *campus* e seu efeito direto na conservação das máquinas. A identificação do estado de conservação foi realizada com auxílio de levantamento de campo e inspeções iniciais que resultaram no inventário de máquinas agrícolas. Em relação ao monitoramento da frota agrícola foi realizado o acompanhamento do registro de uso em horímetro existente em cada uma das máquinas agrícolas. Sobre as condições gerais de segurança e utilização foram realizadas avaliações de ruído e de emissão de fumaça, voltadas a eficiência ambiental do maquinário, com resultados que apontam a necessidade de proteção auditiva durante a operação e da implementação de um programa de monitoramento da fumaça emitida. Sobre a utilização da frota, foi identificado que as máquinas possuem baixa taxa de utilização mensal, sendo mais comuns as operações de apoio a pecuária e de preparo de solo. Por fim, foi providenciada a comunicação aos gestores e usuários das máquinas, visando a proposição de melhorias técnicas e operacionais, que possam colaborar para a utilização racional e segura de tratores e implementos em atividades específicas do *campus*.

Palavras-chave: mecanização agrícola; gestão de frotas; segurança operacional.

INTRODUÇÃO

A mecanização agrícola é uma importante tecnologia no campo, mas o seu uso não ocorre de maneira homogênea em todo o país, nem mesmo dentro da região nordeste, sendo que a Bahia apresenta o melhor índice de mecanização regional, devido à implementação de políticas governamentais e organização dos produtores (VASCONCELOS et al., 2013).

A avaliação operacional em máquinas agrícolas é imprescindível para o planejamento da mecanização e alguns estudos se dedicaram ao direcionamento desse tipo de análise, a exemplo das relevantes produções de Pequeno et al. (2012); Barbosa et al. (2005); dentre outras.

Os acidentes envolvendo máquinas agrícolas podem ocorrer na propriedade rural ou nas rodovias

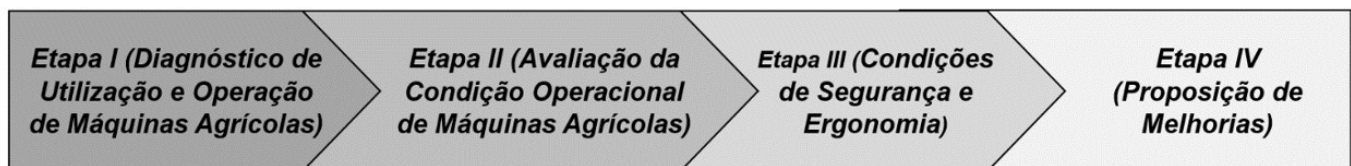
próximas. Em relação ao estudo das condições de conservação, uso, ergonomia e segurança, Schlosser et al. (2002), destacam a importância de desenvolvimento de pesquisa nesta área, uma vez que os prejuízos econômicos e sociais advindos dos acidentes com tratores agrícolas também são bastante elevados. Deste modo, nota-se a importância o desenvolvimento de pesquisa aplicada a realidade local, em especial no IF Baiano de Bom Jesus da Lapa - BA, uma vez que a instituição de ensino é a referência em boas práticas agrícolas para os agricultores do seu entorno.

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi fundamentada em amplo levantamento bibliográfico sobre eficiência operacional de máquinas e implementos agrícolas, priorizando o acesso aos manuais das máquinas utilizadas na pesquisa, bem como na revisão normativa referente a ergonomia e segurança ocupacional em máquinas agrícolas.

O estudo teve como objetos das análises dois tratores agrícolas (Valtra – BM 110 e John Deere – 5870 E) que operam na área de produção e ensino do *campus*. O trabalho foi dividido em quatro etapas metodológicas, conforme destacado na Figura 1.

Figura 1 - Etapas metodológicas da execução da pesquisa.



Fonte: Autores, 2022

O diagnóstico das condições de utilização e operação de máquinas agrícolas foi realizado por meio de estudo de manuais de operação e posteriores visitas a campo para coleta de informações sobre: a existência de programa de manutenção, avaliação do estado geral dos tratores, causas frequentes de parada de máquinas e identificação sequencial das tarefas realizadas por cada máquina agrícola durante o período do estudo. De forma complementar, foi elaborado Inventário Individual das Máquinas, com base nos registros e informações levantadas.

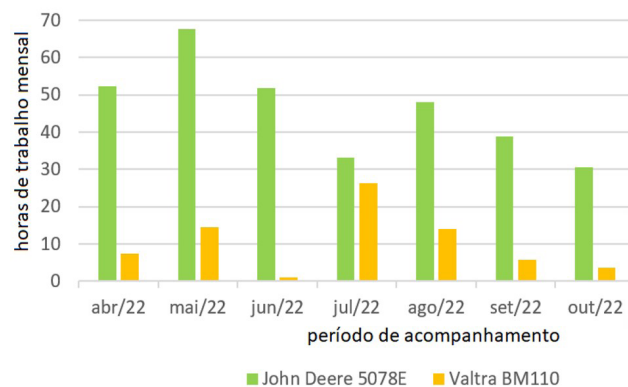
A Avaliação da Condição Operacional de Máquinas Agrícolas foi realizada com acompanhamento periódico das atividades desempenhadas pelo maquinário agrícola, tomando como referência as horas trabalhadas indicadas no painel de instrumentos e os registros das atividades programadas pelo setor de mecanização agrícola do *campus*. Como avaliações complementares de eficiência e segurança de máquinas agrícolas, foram realizadas mensurações de ruído e fumaça emitida.

A mensuração de ruído foi realizada com o auxílio de decibelímetro posicionado na região correspondente a zona auditiva do tratorista e, posteriormente, com o microfone direcionado em posição oposta à frente de onda mecânica, em intervalos de 5 m de distância do trator, em 8 direções, até 50 metros de distância da fonte de ruído. Os valores encontrados foram comparados com os padrões para caracterização de insalubridade em atividades que emitam ruído ocupacional estabelecidos na NR-15 (Brasil, 2019). Quanto à avaliação da fumaça emitida (AFE) pelas máquinas agrícolas, foi realizada metodologia utilizando a Escala Colorimétrica de Ringelmann (ABNT, 2015).

RESULTADO E DISCUSSÃO

No que diz respeito ao acompanhamento da utilização dos tratores, bem como das atividades realizadas, observou-se que a maior necessidade pelo uso de tratores está relacionada as operações de apoio a pecuária, seguidas das operações de preparo de solo e tratos culturais na área do *campus*. Em relação a utilização mensal dos conjuntos mecanizados, identificou-se a maior demanda de serviço para o trator John Deere 5078E, com maior frequência no intervalo entre os meses de abril e junho, conforme destacado na Figura 2.

Figura 02 - Acompanhamento das horas de trabalho mensal para duas máquinas agrícolas.



Fonte: Autores, 2022

Em relação a AFE pelas máquinas agrícolas, verificou-se a emissão de fumaça correspondendo ao Padrão 1 da Escala Colorimétrica de Ringelmann. Portanto, os tratores apresentam boas condições para esse parâmetro ambiental. Quanto a avaliação do nível de pressão sonora, foi observado que, conforme se eleva a rotação do motor ocorre o aumento no nível de pressão sonora, com a tendência da formação de uma zona de maior insegurança auditiva na porção frontal da máquina agrícola. Nas análises dos postos de operação foram encontrados ruídos acima de 85 dB(A), superando os limites de tolerância e do nível de ação recomendado pelas boas práticas de segurança

ocupacional, sendo indispensável a utilização de proteção individual no posto de operação e nas proximidades das duas máquinas agrícolas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho foi possível obter um diagnóstico do estado geral da frota de tratores para o planejamento de manutenções futuras. Além disso, foi viabilizada a implementação de um programa de controle de uso de máquinas agrícolas, que permita o acompanhamento das operações realizadas, por meio de planilhas de apoio ao gerenciamento das atividades do setor.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 6016: 2015** - Gás de escapamento de motor Diesel -Avaliação de teor de fuligem com a escala de Ringelmann. 2p.

BARBOSA, J. A.; VIEIRA, L. B.; DIAS, G. P.; DIAS JÚNIOR, M. S. Desempenho operacional de um trator agrícola equipado alternadamente com pneus radiais e diagonais. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.474-480, maio-ago.2005.

Ministério da Economia. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Brasília: Brasil, 2019. 110p.

PEQUENO, I. D.; ARCOVERDE, S. N. S.; CORTEZ, J. W.; GARRIDO, M. S.; CARVALHO, P.G.S. Desempenho operacional de conjunto trator-grade em argissolo amarelo no semiárido nordestino. **Nucleus**, v.9, n.2, out.2012

SCHLOSSER, J.F; DEBIASI, H.; PARCIANELLO, G.; RAMBO, L. Caracterização dos acidentes com tratores agrícolas. **Revista Ciência Rural**, v. 32, n. 6, 2002

VASCONCELOS, K. S. L.; SILVA, T. J. J.; MELO, S. R. S. Mecanização da Agricultura: Demanda por Tratores de Rodas e Máquinas Agrícolas nos Estados da Região Nordeste. **Revista em Agro-negócios e Meio Ambiente**. v.6. n.2.p. 207-222. 2013.

CARACTERIZAÇÃO DA BOVINOCULTURA LEITEIRA NO MUNICÍPIO DE SERRA DO RAMALHO (BA)

Anderson Pereira da Silva Novais

Bolsista. IF Baiano – Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: andersonnovais@gmail.com

Rainne Dourado de Jesus

2 Voluntário. IF Baiano – Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: agrorainne@gmail.com

Heliselle Cristine Ramires da Rocha

Professor Servidor do IF Baiano – Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: heliselle@gmail.com

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: A prática da bovinocultura leiteira e a produção de leite no município de Serra do Ramalho, que fica situada na região Oeste do Estado, vem crescendo nos últimos anos. A tendência é tornar cada vez mais visível a produção leiteira da região. Mas, no município ainda não existem informações concretas sobre a investigação dos fatores que influenciam a produção e quantidade de leite produzido, que se torna fundamental para a sobrevivência da atividade no município. Diante deste cenário, o objetivo do trabalho foi caracterizar os produtores de leite do município de Serra do Ramalho (BA). Para isso, foram realizadas entrevistas com os produtores de leite das agrovilas 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,18,21,22 e o povoado da Serra Solta e CSB. No total, foram entrevistados 140 produtores de leite no município, correspondendo a 16,75% do total de produtores de leite em todo o município de Serra do Ramalho (BA). As entrevistas foram realizadas no período de março a agosto de 2022 e foi utilizado um questionário com perguntas objetivas de forma a facilitar a coleta e posterior organização dos dados. Foi possível observar que a maioria dos produtores de leite do município possuem áreas pequenas destinadas a atividade, sendo que 67% tem dimensões entre 10 a 40 hectares. Notou-se também que os produtores de leite têm na atividade sua principal fonte de renda e que a maioria deles tem pouca formação escolar. Esse contexto social é também uma das principais características da atividade leiteira na região, pois mesmo com limitações há a inserção das famílias na atividade, proporcionando melhorias e contribuindo com a manutenção do homem no campo.

Palavras-chave: produção de leite; oeste da Bahia; Serra do Ramalho.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura é uma atividade com grande relevância no âmbito social e expressa uma importante atuação na vida dos produtores e seus familiares, contribuindo com a fixação do homem e da mulher no campo, promovendo melhorias na qualidade de vida desses autores.

A prática da bovinocultura leiteira e a produção de leite, evoluiu bastante nos últimos anos na cidade de Serra do Ramalho no oeste baiano. Entretanto, ainda que na região existam condições favoráveis para o desenvolvimento da atividade, ainda é possível verificar algumas dificuldades no processo de produção do leite.

A pecuária de leite é uma atividade muito onerosa, complexa, e dependente de muitos fatores para

se obter sucesso produtivo, econômico e sustentabilidade na atividade (EMBRAPA, 2016). Por isso, o conhecimento do modo como a atividade funciona é fundamental para a implementação de medidas interventivas assertivas.

Nesse contexto, o objetivo foi identificar as características gerais dos produtores de leite do município de Serra do Ramalho (BA).

MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido no município de Serra do Ramalho, localizado no Oeste da Bahia. Com uma área de 258.483 hectares e uma população estimada em 31.646 habitantes (IBGE, 2010), o município é organizado administrativamente em 20 agrovilas, 47 povoados e uma comunidade indígena.

Foi elaborado um questionário com perguntas de múltiplas escolhas, onde os entrevistados tinham a possibilidade de assinalar mais de uma opção de resposta. Assim, possibilitou uma padronização nas respostas adquiridas e a posterior análise descritiva dos dados.

O questionário abordava os temas: características gerais dos produtores e dos sistemas produtivos, técnicas aplicadas, manejo reprodutivo e nutricional, dentre outras. Para este trabalho, selecionou-se as questões referentes às características do produtor: tamanho de sua propriedade, grau de escolaridade e principal fonte de renda.

A pesquisa foi realizada no período de março a agosto de 2022, sendo visitadas as agrovilas: 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,18,21,22 e o povoado da Serra Solta e CSB.

Para identificar o número de produtores, foram feitas visitas aos tanques coletores de leite de todas as agrovilas e povoados produtores de leite.

Para realizar as análises descritivas dos dados, as informações foram categorizadas de acordo com o tamanho da propriedade. Para a organização das informações utilizou-se o programa Microsoft Forms. Após a tabulação das informações e dados coletados, selecionou-se as perguntas relevantes para caracterizar o perfil dos produtores de leite em Serra do Ramalho (BA). Esses dados foram categorizados no programa Microsoft Excel através de gráficos, através dos quais foi possível fazer as análises descritivas dos dados obtidos.

RESULTADO E DISCUSSÃO

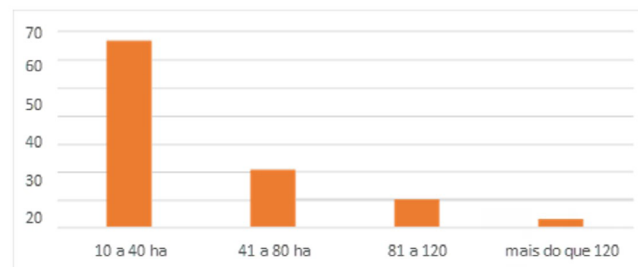
Através das informações obtidas através dos questionários foi possível perceber e estabelecer

alguns dados importantes sobre o perfil do produtor de leite do município de Serra do Ramalho. Foram entrevistados 140 produtores de leite no município, que corresponderam a 16,75% do total de produtores de leite em todo o município de Serra do Ramalho (BA).

A Figura 1, indica a quantidade de produtores de leite em relação ao tamanho da propriedade. Foi possível observar uma variação no tamanho das propriedades, desde as que possuem de 10 a 40 ha até as maiores que ultrapassam os 120 ha. Mas, as menores propriedades predominam em relação às demais, onde 67% dos entrevistados possuem áreas de 10ha a 40 ha.

A bovinocultura leiteira em Serra do Ramalho (BA) é composta principalmente por pequenos agricultores rurais, conforme os requisitos da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 (BRASIL, 2006), que estabelece os conceitos, princípios e instrumentos destinados à Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Como os módulos fiscais dos municípios correspondem a 65ha, o produtor que tenha até 260ha ainda atende o fundamento estabelecido. Além disso, a mão de obra das propriedades é predominantemente da própria família, que é o outro requisito para que os produtores se enquadrem como pequenos agricultores, de acordo com a mesma lei.

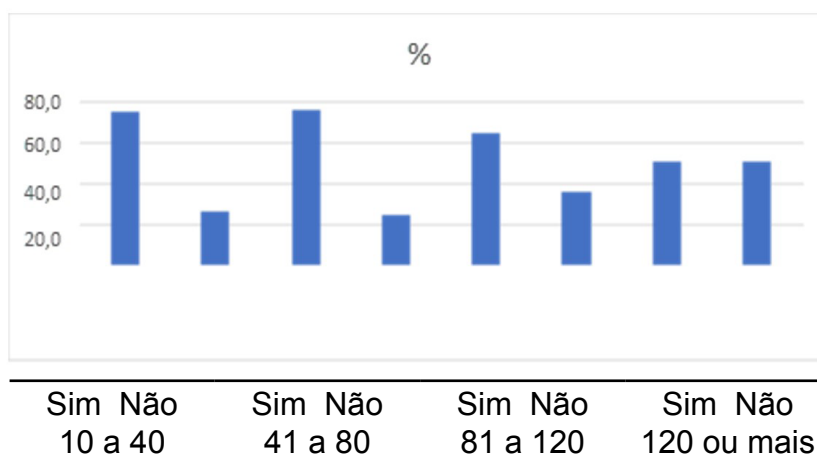
Figura 01 – Quantidade de produtores de leite em função do tamanho da área das propriedades.



Fonte: Autor, 2022

Dentre os entrevistados que possuíam áreas menores do que 120 ha, a maioria tinha a bovinocultura leiteira como principal fonte de renda (Figura 02). Já os produtores que tinham áreas maiores que 120ha, 50% possuíam a produção de leite como sua principal fonte de renda e os outros 50% tinham outras fontes de renda, sendo derivadas de atividades econômicas diversas.

Figura 02 – Fonte de renda dos produtores de leite de Serra do Ramalho (BA).

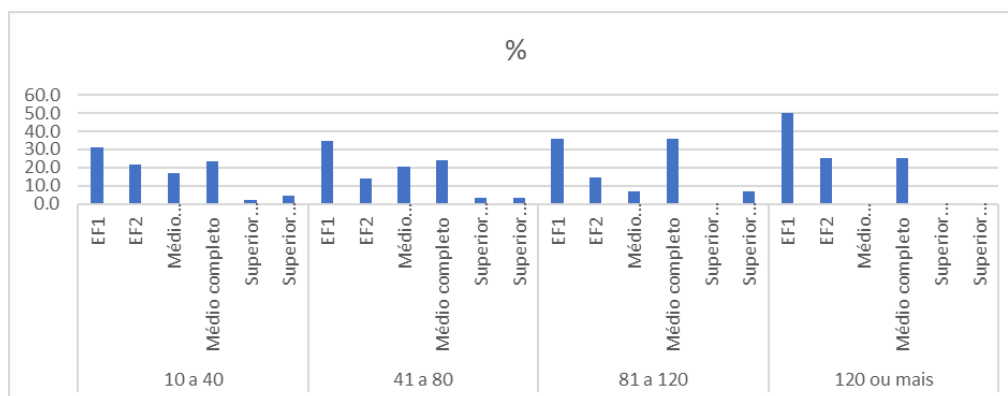


Fonte: Autor, 2022

Com isso, é perceptível que a para o desenvolvimento da atividade leiteira na região é preciso a implementação de políticas públicas e assistência técnicas que atendam as necessidades desses produtores, que dependem da atividade para a sua sobrevivência. Permitindo assim, melhorias no seu sistema produtivo, de modo a obter melhores condições financeiras e produtivas, resiliência e manutenção na atividade.

A Figura 03, mostra o grau de escolaridade dos produtores em função do tamanho de sua propriedade. Independentemente do tamanho da propriedade, há uma pequena quantidade de produtores que tinham curso superior completo ou incompleto. A maioria dos produtores possuíam apenas Ensino Fundamental I e II.

Figura 03 – Grau de escolaridade dos produtores de leite de Serra do Ramalho (BA).



Fonte: Autor, 2022

Diante dessas informações, percebe-se que de maneira geral, a bovinocultura leiteira de Serra do Ramalho (BA) além de ser composta por pequenos produtores de leite, estes também, possuem pouca escolaridade ou grau de formação. Isso, possivelmente, dificulta ou limita o acesso a informações por este público alvo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bovinocultura leiteira de Serra do Ramalho (BA) é composta por pequenos produtores rurais e a atividade é a principal fonte de renda desses autores. A maioria dos produtores de leite do município possuem baixo grau de escolaridade. Esse contexto social é também uma das principais características da atividade leiteira na região, pois mesmo com limitações há a inserção das famílias na atividade, proporcionando melhorias e contribuindo com a manutenção do homem no campo.

Para a manutenção, sobrevivência e evolução da bovinocultura leiteira na região, é preciso implementar e adotar estratégias que melhore toda a cadeia produtiva. Assim, torna-se fundamental o papel das políticas públicas, entre outras ações voltadas às reais necessidades dos produtores e seus sistemas produtivos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006: Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos

Família Rurais. **Diário Oficial da União. Brasília, DF.** Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20042006/2006/lei/111326.htm. Acesso em 19 nov 2022

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos** / Duarte Vilela ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2016. 435 p.: il. color.; 18,5 cm x 25,5cm. ISBN 978- 85-7035-644-4.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa da pecuária municipal – PPM, 2010.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/serra-do-ramalho.html>.

Acesso em: 14 de nov 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da pecuária municipal e censo**

agropecuário. Rio de Janeiro: SIDRA, 2013. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 03 fev. 2021.

ZOCCAL, R. **Estados e regiões: destaques em produção.** Publicado no anuário do leite 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1124722/anuario-leite-2020-leite-de-vacas-felizes>. Acesso em: 19 nov. 2022

REDE NEURAL CONVOLUCIONAL PARA IDENTIFICAÇÃO DO MAL-DO-PANAMÁ NA BANANICULTURA

Lucas Ledo de Oliveira

IF Baiano. Campus - Bom Jesus da Lapa

Tiago do Carmo Nogueira (Coordenador do projeto)

IF Baiano. Campus - Bom Jesus da Lapa

RESUMO: A peste conhecida por mal-do-Panamá ou *fusariose* configura-se como um dos grandes desafios da bananicultura devido ao seu grau de severidade. O uso do processamento digital de imagens aliado a classificadores baseados em redes neurais artificiais e/ou redes neurais convolucionais tem se mostrado um meio eficiente dos agricultores identificarem a presença de pragas e doenças na colheita. Este trabalho propôs construir um sistema de classificação, utilizando-se o processamento de imagens e redes neurais convolucionais. O sistema identificou bananeiras acometidas pela *fusariose*. Foi construído um banco de imagens de bananeiras infectadas com a *fusariose* e de plantas saudáveis. Técnicas de extração de características foram aplicadas nas imagens e os parâmetros obtidos serviram de entrada para a rede convolucional. Os resultados demonstraram que, entre os diferentes extratores de características, o Xception obteve melhores resultados quando comparados aos demais modelos.

Palavras-chave: processamento de imagens; redes neurais convolucionais; mal-do-Panamá.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as conveniências proporcionadas pelos avanços tecnológicos vêm beneficiando as ciências agrárias. Segundo Nasir, Rahman e Mamat (2012), uma das técnicas que podem ser usadas para o auxílio das práticas agrícolas é o processamento de imagens. Nessa linha de pensamento, temos que o conceito de processamento de imagens aliado à abordagem das Redes Neurais Convolucionais (**CNN**) pode ser usado para construir robustos modelos de classificadores de imagens para a área agrícola.

Retomando a agricultura como pauta, uma análise dos dados apresentados por FOA (2018), FOA (2019) e IBGE (2017) corrobora a importância da bananicultura para a produção mundial, brasileira e nordestina. Entretanto, há desafios na produção da banana decorrentes da ação de pragas e doenças.

A detecção é o primeiro passo para o controle de tais males. Neste sentido, Viljoen *et al.* (2017) afirma que além da identificação, o processo de rastreamento das patologias vagaroso e oneroso é factível, verificando as variações no nível de infecção.

Ainda sobre a bananicultura, uma das patologias mais significativas associadas a ela é a *murcha de fusarium* da bananeira, também conhecida como *fusariose* ou *mal-do-Panamá* (Figura 1).

Figura 1 - (a) Folha de bananeira saudável; (b) folha de bananeira com a *murcha de fusarium*.

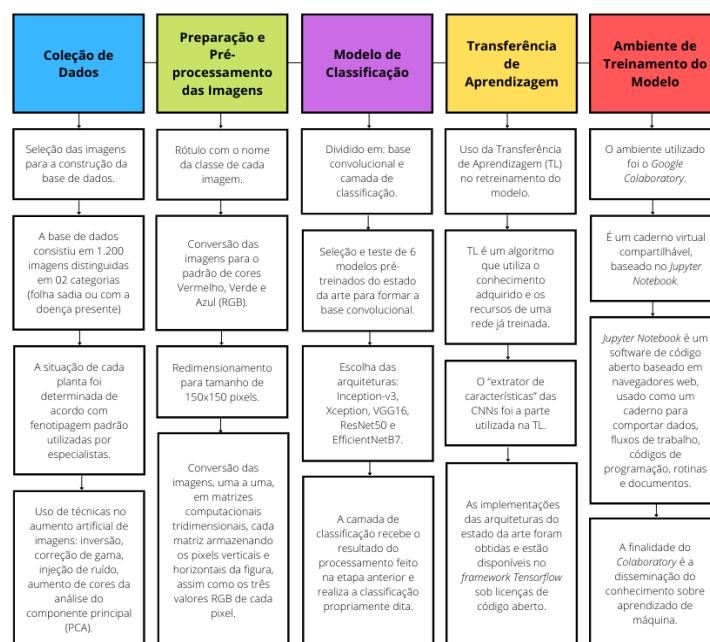


A ocorrência da *murcha de fusarium* pode acarretar em severas perdas na produção, devido à facilidade de disseminação. Em razão disso, mostra-se necessário um meio simples e confiável de identificar a doença; um modelo de classificação baseado em Redes Neurais Convolucionais (CNNs) e processamento de imagens pode fornecer esse meio.

MATERIAL E MÉTODO

A metodologia se encontra dividida em 9 etapas: a coleta de dados; pré-processamento de imagens; modelo de classificação; transferência de aprendizagem; e ambiente de treinamento do modelo (Figura 2).

Figura 2- Etapas da abordagem metodológica.



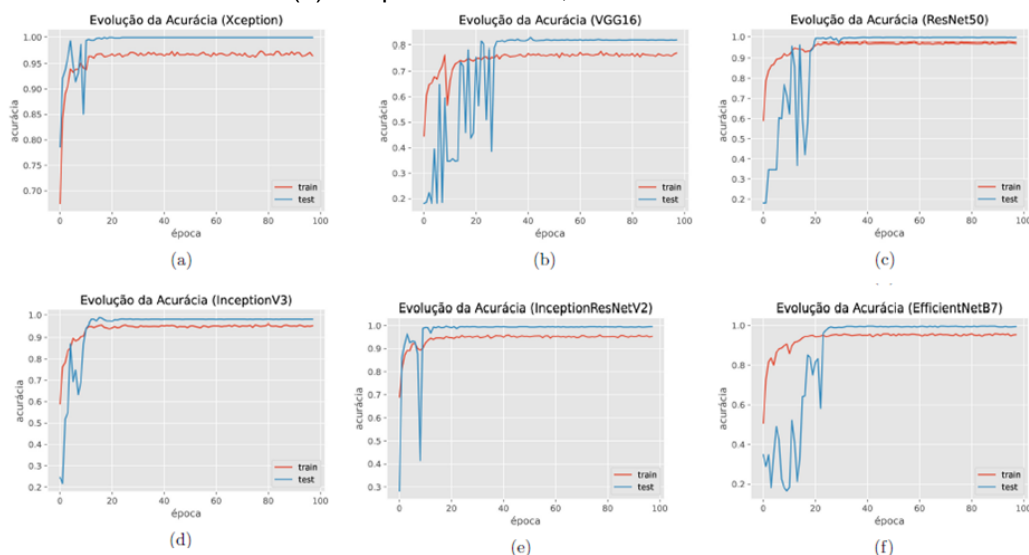
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conjunto de dados foi dividido em dois subconjuntos, treinamento e teste, com 600 e 503 imagens cada, respectivamente, e etiquetadas com uma das 2 diferentes classes de folhas vegetais (saudáveis e enfermas).

À medida que os 6 modelos concebidos foram treinados por 100 épocas cada e reavaliados com o mesmo conjunto de teste ao final de cada passo, foi possível acompanhar a evolução gradativa de cada modelo. A Figura 3 apresenta graficamente a evolução da acurácia de cada modelo por época.

Como apresentado, todos os classificadores alcançaram o equilíbrio entre as épocas 20 e 40 de 100. Interessante notar que a *InceptionV3* e suas derivadas *Xception* e *InceptionResNetV2* se equilibram por volta da décima época. O equilíbrio precoce pode ser atribuído ao uso da normalização em lote, utilizada no início da camada de classificação.

Figura 3 - Acurácia por época para (a) Xception, (b) VGG16, (c) ResNet50, (d) InceptionV3, (e) InceptionResNetV2, EfficientNetB7.



Como apontado pelos proponentes da técnica, o uso de normalização em lote ao classificador de imagem produz um aumento substancial de velocidade em treinamento (IOFFE; SZEGEDY, 2015). Desse modo, resultados expressivos podem ser alcançados com poucas épocas de treinamento.

A submissão dos modelos ao subconjunto de teste permitiu obter os valores de acurácia geral para cada modelo. A Tabela 1 traz a relação entre base convolucional usada e acurácia alcançada, além

do tempo de treinamento de cada.

Tabela 1 - Acurácia geral e tempo de treinamento por base convolucional.

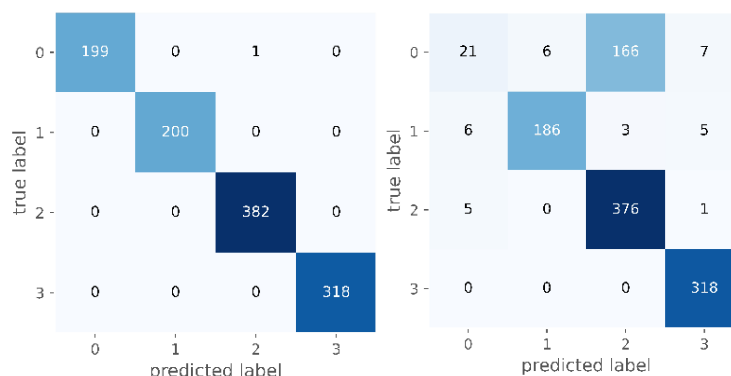
Base Convolucional	Acurácia (%)	Treinamento (segundos)
Xception	99,91	4019,657927
VGG16	99,91	3440,83647
ResNet50	99,73	2682,616986
InceptionV3	98,09	1645,814476
InceptionResNetV2	99,55	3653,128966
EfficientNetB7	99,45	13234,631291

Exceto as CNNs baseadas na *VGG16* e *InceptionV3* que alcançaram 81,91% e 98,09% de acurácia respectivamente, todas as arquiteturas obtiveram taxas de acurácia entre 99 e 100 por cento.

Destacamos a rede baseada em *Xception* como a mais assertiva, alcançando o impressionante resultado de 99,91% de acurácia. É também a segunda rede de treinamento mais longa, com tempo total aproximado em 66,99 minutos.

A Figura 4 apresenta uma matriz de confusão criada a partir da classificação do subconjunto de teste pela arquitetura baseada em *Xception*. É digno de nota a alta precisão nos resultados. De 1100 imagens dadas pertencentes a 4 classes distintas, o modelo equivocou-se em apenas uma classificação.

Figura 4 - Matriz de confusão da performance do modelo Xception e VGG16 sobre o subconjunto de teste.



Por outro lado, a configuração do modelo com *VGG16* foi a menos concisa, apresentando acurácia geral de 81,91%. O tempo aproximado de treinamento foi de 57,35 minutos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto propôs e desenvolveu uma rede neural convolucional para detecção da enfermidade conhecida por *murcha de fusarium* na cultura da banana. Verificou-se a precisão em testes feitos com 06 (seis) configurações diferentes do referido modelo.

Dentre os diferentes extratores de características usados, destaca-se a versão do modelo que utilizou o extrator da CNN pré-treinada *Xception*. Esse conseguiu 99,91% de acurácia no teste, maior precisão entre os observados.

Portanto, a versão do modelo de maior de acurácia apresentou-se como solução viável à detecção da *murcha de fusarium*. Tal fato demonstra aquilo que já foi apontado por vários autores: as redes neurais convolucionais podem ser usadas como grandes aliados na detecção de doenças foliares em diferentes cultivares.

REFERÊNCIAS

FOA. Banana market review. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, p. 1, 2018.
FOA. **Banana market review: Preliminary results for 2018**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, p. 4, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil - LSPA**. IBGE, v. 30, n. 1, p. 1–108, jan 2017.

IOFFE, S.; SZEGEDY, C. **Batch normalization: Accelerating deep network training by reducing internal covariate shift**. arXiv preprint arXiv:1502.03167, 2015.

NASIR, A. F. A.; RAHMAN, M. N. A.; MAMAT, A. R. **A study of image processing in agriculture application under a high performance computing environment**. International Journal of Computer Science and Telecommunications, Citeseer, v. 3, n. 8, p. 16–24, 2012.

VILJOEN, A. et al. **Banana diseases and pests: field guide for diagnostics and data collection**. 2017.

EFEITO DO BIOCARVÃO NO CULTIVO DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA L.*) IRRIGADO COM ÁGUA SALINA

Erivelton de Oliveira Lopes

Curso Bacharelado em Engenharia Agrônômica. IF Baiano - Campus Lapa. E-mail: eriveltonjunior600@gmail.com

Tais Macêdo Santos

Curso Bacharelado em Engenharia Agrônômica. IF Baiano - Campus Lapa. E-mail: macedotais10@gmail.com

Antonio Helder Rodrigues Sampaio (Coordenador do projeto)

Doutor em Solos. IF Baiano - Campus Lapa. E-mail: helder.sampaio@ifbaiano.edu.br

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: Oriundo da carbonização de biomassa por um processo denominado pirólise, o biocarvão é uma alternativa que propicia a melhoria dos aspectos químicos, físicos, biológicos do solo e pode reduzir os efeitos da salinidade da água de irrigação. Em razão disso, este trabalho tem o objetivo de avaliar o potencial do biocarvão de *Leucaena leucocephala* como condicionador de solo para mitigar os efeitos da salinidade da água de irrigação no cultivo de alface (*Lactuca sativa L.*). O trabalho está sendo realizado no campo experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia Baiano – Campus Bom Jesus da Lapa. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com arranjo em esquema fatorial 5x2 e cinco repetições, no qual o primeiro fator corresponde a cinco níveis de condutividade elétrica da água (CEa), sendo 0,6 (testemunha); 1,5; 2,5; 4,5; 5,5 dS m⁻¹ e o segundo fator corresponde as concentrações de biocarvão adicionadas ao solo, 0% e 5% do volume do recipiente de cultivo. As variáveis analisadas serão altura de plantas (AP); número de folhas (NF); massa fresca da parte aérea (MPAF); massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca de raiz (MSR) e comprimento da raiz (CR). Os macro e micronutrientes serão avaliados no solo e nas folhas. Os dados obtidos serão submetidos à análise de variância, aplicando-se o Teste F ($p < 0,05$). Espera-se que o biocarvão apresente potencial de mitigar o efeito dos sais da água de irrigação, reduzindo os sintomas de toxidez no cultivo de alface.

Palavras-chave: condicionador-de-solo; recurso-hídrico; salinidade.

INTRODUÇÃO

A crescente necessidade de aumentar a produção de alimentos para suprir a demanda da população, têm provocado o crescimento da agricultura irrigada. O setor agropecuário é responsável pelo maior uso de água no mundo, em média 70%, comparado ao uso para fins industriais e domésticos. Nesse sentido, com a diminuição das fontes de água doce, torna-se necessário a utilização de águas de qualidade inferior, com elevados teores de sais para atender as necessidades hídricas dos cultivos. A salinização é um fator limitante para a produtividade agrícola, visto que, provoca a toxidez de plantas, distúrbios fisiológicos, propicia uma maior perda de energia do vegetal e também inibe a absorção de alguns nutrientes fundamentais para o desenvolvimento das culturas.

Considerando os prejuízos que a salinização causa às culturas, estudos realizados sobre a utilização de biocarvão demonstram ser uma alternativa viável para minimizar esses efeitos. O interesse

de biocarvão para uso agrícola aumentou acentuadamente, visto que o mesmo possui propriedades químicas e elétricas que ao ser adicionado ao solo pode apresentar potencial de reduzir significativamente a absorção de sódio pelas plantas, o qual, favorece o desenvolvimento de cultivos irrigados com água salina e propicia efeitos significativos e positivos nos ganhos em produtividade, diminuição de custos e sustentabilidade da atividade. De acordo com Pereira (2019), a utilização do biocarvão promove o aumento no conteúdo de nutrientes (principalmente Ca, Mg, K, N e P) em áreas afetadas por sais e, conseqüentemente, melhora da produtividade de culturas.

O biocarvão é oriundo da carbonização de biomassa sob baixa atmosfera de oxigênio. Este material é rico em carbono recalcitrante e serve como sequestro de carbono no solo e, por ser um condicionador de solos, ele pode beneficiar os atributos edáficos, diminuir potenciais riscos causados por metais pesados, contaminantes, agentes patogênicos e promover o aumento de produtividade das culturas. Além disso, ele possui potencial para amenizar os impactos negativos em plantas que são submetidas ao estresse salino (THOMAS *et al.* 2013).

Em razão disso, este trabalho tem o objetivo de avaliar o potencial do biocarvão de *Leucena (Leucaena leucocephala)* como condicionador de solo para mitigar os efeitos da salinidade da água de irrigação no cultivo de alface (*Lactuca sativa L.*).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho está sendo realizado no campo experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia Baiano – Campus Bom Jesus da Lapa. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com arranjo em esquema fatorial 5x2 e cinco repetições, no qual o primeiro fator corresponde a cinco níveis de condutividade elétrica da água (CEa), sendo 0,6 (testemunha); 1,5; 2,5; 4,5; 5,5 dS m⁻¹ e o segundo fator à duas concentrações de biocarvão adicionadas ao solo, 0% e 5% do volume do recipiente de cultivo.

O biocarvão foi obtido através da queima da leucena em sistema de baixa oxigenação, e posteriormente foi triturado e peneirado em malha de 2mm. Da mesma forma, o solo utilizado também foi peneirado a fim de padronizar a granulometria das partículas dos dois materiais. O solo e o biocarvão, foram misturados na proporção do tratamento (5% de biocarvão em relação ao volume do recipiente de cultivo) e no outro tratamento apenas solo puro. Estes substratos para o cultivo de plantas foram alocados em tubos de PVC com dimensões de 125 mm de diâmetro e 300mm de altura.

Inicialmente foi realizado um teste de lixiviação para avaliar a capacidade de retenção de sais do

solo condicionado com biocarvão. Este ensaio foi realizado em recipientes sem o cultivo de plantas. A produção de água salina foi realizada com diferentes concentrações de NaCl, resultando em valores diferentes de condutividade elétrica da água (CEa). As CEa da água foram obtidas a partir de equação de regressão feita previamente com os parâmetros quantidade de NaCl, adicionada na água, e o resultado de condutividade elétrica.

No teste de lixiviação foi avaliado a CEa após drenagem no substrato (com e sem biocarvão). Após o transplântio de alface serão avaliados a altura de plantas (AP); número de folhas (NF); massa fresca da parte aérea (MFWA); massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca da raiz (MSR); e comprimento da raiz (CR). Para o processamento dos dados obtidos, será empregado o uso de técnicas estatísticas como o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foto 01 - Discentes triturando Biocarvão.



Foto 02 - Discentes peneirando o solo para padronização das partículas.



Foto 03 - Mensuração do solo e volume de Biocarvão a ser utilizado nos tratamentos.



Foto 04 - Enchimento dos vasos.



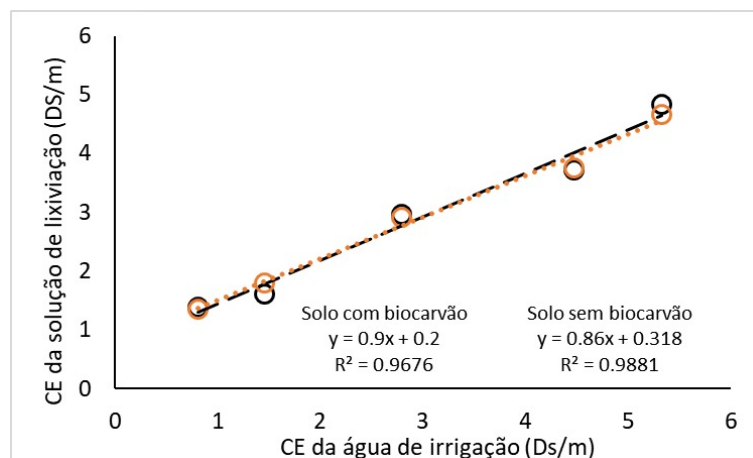
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão dispostos a quantidade de NaCl necessária para ajuste da condutividade elétrica da água destilada que será utilizada na irrigação das plantas de alface. Observou-se que após a realização do teste de lixiviação não houve diferença na retenção de sais comparando o solo puro e o solo com biocarvão, a partir da análise de CEa drenada no substrato (Figura 1). Este resultado inicial demonstra que o biocarvão não realizou a filtragem ou retenção do NaCl presente na água. No entanto, esta dinâmica de retenção de sais deve ser melhor analisada, pois apenas a CE não é um indicativo sobre os tipos de sais estão sendo lixiviados ou retidos na micela do solo. Este efeito será melhor entendido durante o cultivo das plantas.

Tabela 01 - Valores em gramas de NaCl adicionados a água para atingir a CE desejada, em 100ml de H₂O destilada.

CEa INICIAL dS/m	QUANT. NaCl (g)	CEa FINAL dS/m
0,15	0	0.15
0,15	0.05	1.16
0,15	0.10	2.16
0,15	0.15	3.09
0,15	0.20	3.95
0,15	0.25	4.72
0,15	0.30	5.46

Figura 01 - Relação entre diferentes níveis de CE da água de irrigação com a CE da solução de lixiviação para solo com e sem biocarvão.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto encontra-se em andamento e os resultados iniciais ainda não são conclusivos. Espera-se que o biocarvão consiga reduzir o estresse salino e as plantas cultivadas em seu meio, tenham desenvolvimento superior.

REFERÊNCIAS

PEREIRA, Juliana Ribeiro Costa. **Potencial do biocarvão para a produção de milho e melhoria da qualidade do solo**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade de Pernambuco. Petrolina, PE. 2019.

Thomas, S. C.; Frye, S.; Gale, N.; Garmon, M.; Launchbury, R.; Machado, N.; Melamed, S.; Murray, J.; Petroff, A.; Winsborough, C. **Biochar mitigates negative effects of salt additions on two herbaceous plant species**. Journal of Environmental Management, v. 129, n. 1, p. 62-68, 2013.

DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA BACIA DO RIO SANTO ONOFRE, EM MUNICÍPIOS DO OESTE E SUDOESTE DA BAHIA

Thiago do Nascimento Fagundes

Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma. IF Baiano – Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: thiagonfagundesbjl@gmail.com.

Nailda Rodrigues dos Santos

Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma. IF Baiano – Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: naildarodrigues61@gmail.com.

Danilo de Souza Ferreira

Bacharelado em Engenharia Agrônoma. IF Baiano – Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: danilosftop2002@gmail.com

Terezinha do Carmo Santos

Bacharelado em Engenharia Agrônoma. IF Baiano – Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: terezadocarmo13@gmail.com

Junio Batista Custodio (Coordenador do projeto)

Ldo. em Letras. Ldo. em Pedagogia. Bacharelado em Direito. IF Baiano – Campus Bom Jesus da Lapa. E-mail: junio.baiano12@gmail.com

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: Nas últimas décadas, as questões relacionadas ao Meio Ambiente transformaram-se em assuntos centrais da sociedade, devido à excessiva degradação dos recursos e dos ecossistemas. Este trabalho tem por objetivo promover estudos e levantamento sobre os impactos ambientais na Bacia do Rio Santo Onofre (Macaúbas, Riacho de Santana e Paratinga) na Bahia, a partir da análise de fatores sociais, econômicos e ambientais relacionados à interação das comunidades pesquisadas com o rio. Para entender os impactos socioambientais na bacia do Rio Santo Onofre como estratégia de melhor gestão e adequação desses recursos tão escassos, utilizou-se a pesquisa de levantamento, de natureza quali-quantitativa. Para a coleta dos dados, foi realizada a aplicação de questionários semiestruturados a 22 proprietários rurais, visando identificar principais situações em que se utiliza o rio para atividades de subsistência, cumprimento de responsabilidades legais no que tange à área de proteção legal e permanente, dentre outras questões pertinentes ao estudo. Observou-se a predominância da agricultura familiar, a dependência das atividades agropecuárias, o baixo grau de industrialização, a dependência de programas sociais, baixa pluviosidade, chuvas irregulares e uma tendência geral de respeito às áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal. Conclui-se que a pesquisa contribuiu significativamente para a construção de um diagnóstico atual sobre as condições da referida bacia hidrográfica, apontando que a ação humana empreendida tem impactado negativamente na preservação do manancial e, conseqüentemente, na própria condição de vida e subsistência das populações ribeirinhas.

Palavras-chave: meio ambiente; impactos; conservação; território.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as questões relacionadas ao Meio Ambiente transformaram-se em assuntos centrais da sociedade, considerando que perpassam pelas mais distintas áreas da organização humana. Isso porque vivemos em um contexto marcado pela excessiva degradação dos recursos e dos ecossistemas. No esteio das questões que ensejam debates e preocupações, está a água, tema que tem sido o centralizador das atenções mundiais nos últimos anos, gerando diversas discussões sobre a utilização dos recursos hídricos, sobretudo no que concerne a uma melhor gestão

e adequação desses recursos tão escassos.

É mister ressaltar que as bacias hidrográficas possuem um papel fundamental no planejamento e na execução de políticas públicas e na gestão territorial, fator que por si evidencia a urgência de propostas investigativas que tenham o uso dos recursos relacionados às bacias hidrográficas como objetos de pesquisa e de intervenção, no sentido de que se possa descortinar os agravos ocorridos e se vislumbrar cenários de superação.

Isto posto, reforçamos o papel significativo que esta pesquisa revela no âmbito da academia, proporcionando a aproximação do IF Baiano com a comunidade e trazendo para o cerne do debate a temática ambiental ligada ao manejo hidrográfico de bacias presentes no território.

MATERIAL E MÉTODO

Conhecendo o Rio Santo Onofre

O Rio Santo Onofre é um rio que integra a Bacia Hidrográfica dos Rios Paramirim e Santo Onofre, cujo comitê foi criado pelo Decreto nº 14.245/12. A referida bacia distribui-se em uma área de 21.952 km². As principais atividades econômicas desenvolvidas nas comunidades que o margeiam são os cultivos agrícolas e a criação de animais, sobretudo o gado e criações de pequeno porte.

População amostral

A investigação estruturou-se como uma pesquisa de campo, do tipo quali-quantitativa, na qual foram aplicados 22 questionários, ao longo dos meses de março, abril e maio de 2022, diretamente nas propriedades visitadas. As comunidades participantes foram: Lagoa de Cima, Fazenda Ponte, Carrapicho, Pedra Comprida, Agreste, Jacaré e Macambira, localizadas no município de Paratinga-BA; Cambaitó I e II e Estreito, localizadas no município de Riacho de Santana-BA e Rio Santo Onofre, no município de Macaúbas-BA. A população amostral dividiu-se da seguinte forma:

Quadro 01 – população amostral do estudo

Categorias pesquisadas	Total Macaúbas	Total Paratinga	Total Riacho de Santana	Total pesquisado
Proprietários rurais das comunidades envolvidas	2	16	4	22

Fonte: elaboração dos autores, 2022.

O questionário voltou-se à caracterização da comunidade e propriedade em três eixos ligados ao levantamento de impactos ambientais: meio físico; meio biótico; meio socioeconômico. No que concerne ao meio físico, foram estruturadas questões relacionadas a aspectos que envolvem o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico. Em relação ao meio biótico, buscou-se diagnosticar a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente/reserva legal. Por fim, no que concerne ao eixo socioeconômico, objetivou-se levantar elementos ligados ao uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio economia, destacando as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram divididos e explicados da seguinte forma: identificação e caracterização das propriedades, diagnóstico ambiental dos aspectos ligados ao meio físico e diagnóstico ambiental dos aspectos ligados ao meio biótico. Através destes eixos, todos os pontos necessário para realizar um levantamento.

Na identificação e caracterização das propriedades, foi possível observar que todas as unidades caracterizaram-se como propriedades ligadas à agricultura familiar, as quais têm como mão de obra os próprios membros do núcleo familiar. Verificou-se a existência de propriedades compostas de residências e pequenas instalações ligadas à criação de animais e produção agrícola.

Quanto ao tópico diagnóstico ambiental dos aspectos ligados ao meio físico, foi possível observar os elementos que envolvem o subsolo, as águas, o ar e o clima, o estudo buscou destacar os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico presente nas comunidades pesquisadas.

Sobre o aspecto pluviométrico, foi possível verificar que na maioria das propriedades visitadas, dadas as características uniformes da região, houve a informação de que o regime anual de chuvas varia entre 3 e 6 meses (figura 1). Apenas 1 propriedade informou que o regime anual varia de 1 a 3 meses.

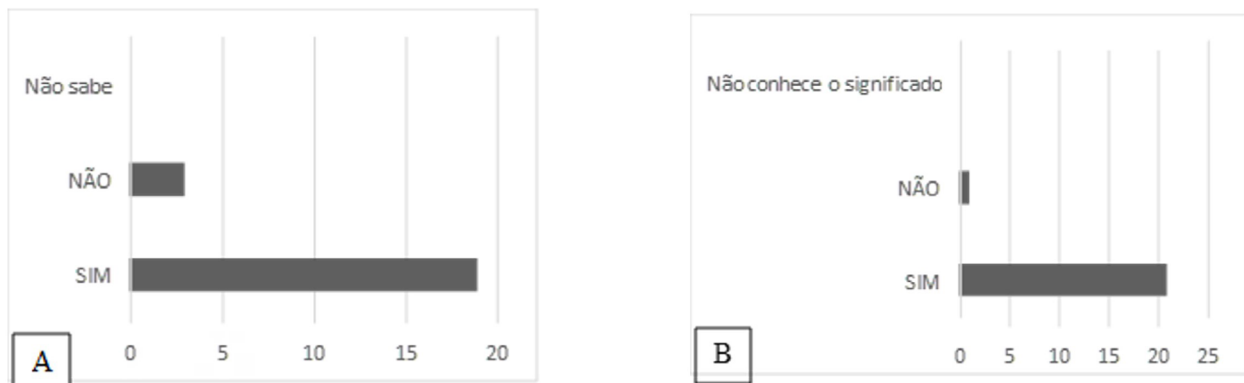
Figura 1 - Período anual de chuvas na comunidade.



Fonte: Os autores, 2022

Também foi possível abordar o diagnóstico ambiental dos aspectos ligados ao meio biótico, no qual vislumbra nas figuras a seguir (figuras 2 (a) e (b)) a maioria das propriedades estão localizadas ou possui em seus contornos áreas de preservação permanente e observam a necessidade de conservação da cota considerada como reserva legal.

Figura 2 (a) e (b) - Localiza ou não em contornos. Área de preservação permanente e área de reserva legal.



Fonte: Os autores, 2022

Foi possível também observar os diagnósticos ambientais dos aspectos ligados ao meio biótico, que compreender o meio biótico das comunidades que margeiam a Bacia Hidrográfica do Rio Santo Onofre é diagnosticar as formas de vida presentes, a existência e vitalidade das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, a situação jurídica das propriedades junto à CAR e a recorrência de espécies animais e vegetais nativas.

Em relação ao tópico ligado aos aspectos socioeconômicos, observamos a realização de algumas práticas agrícolas de exploração dos recursos naturais e sobretudo do rio. Com destaque para a

agricultura e criação de animais, os indicadores apontaram para a existência de queimadas, pisoteio de animais próximo ao rio, plantio realizado bem próximo às margens, retirada de madeira e até mesmo a extração de areia do rio. Contudo, os indicadores não apontaram índices alarmantes, mas apenas preocupantes. A seguir, trazemos um quadro representativo das causas da queimada e algumas imagens de impactos observados.

Quadro 02 – Finalidade do uso das queimadas

Finalidades	Recorrência	Percentual de propriedades
Plantio de lavouras anuais (Milho, Feijão, Melancia, mandioca)	16	100%
Plantio de pastagem para os animais	10	66,67%
Extrair madeira para fazer cercas e lenha	2	13,33%
Somente para limpar a roça	1	6,67%

Fonte: Os autores, 2022

Figura 3 - Sinais de pisoteio animal no leito do Rio, comunidade de Cambaitó (Riacho de Santana).



Fonte: Autores, 2022

Figura 4- Atividade de horticultura nas margens do Rio, comunidade Lagoa de Cima (Paratinga).



Fonte: Autores, 2022

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos ressaltando que estudos desta ordem são relevantes no sentido de trazer informações sobre métodos que facilitem a gestão de recursos hídricos no Brasil, revelando que a Bacia ora diagnosticada encontra-se impactada em algum nível pelas atividades antrópicas, que podem estar gerando impactos ecossistêmicos. Um acompanhamento mais efetivo da gestão dos recursos

ambientais da bacia propiciaria o uso sustentável dos recursos e evitaria problemas futuros relacionados à qualidade e disponibilidade de água, notadamente para o abastecimento humano, criação de animais e práticas agrícolas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Institui o novo código florestal brasileiro.**

BRASIL. . Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 1/86, de 23 de janeiro de 1986. **Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental.**

OLIVEIRA, F. C.; MOURA, H. J. T.; **Uso Das Metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará.** Pretexto, vol. 10, nº 4, 2009.

UM PROTÓTIPO DE REDE DE SENSORES SEM FIO METEOROLÓGICA INTELIGENTE COM APRENDIZADO COLABORATIVO

Erick Dantas Ferreira

Curso Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistema. IF Baiano - Campus Catu. E-mail: erick.ferreira410@hotmail.com

Edilson Santos de Jesus Filho

Curso Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistema. IF Baiano - Campus Catu. E-mail: edilsonsjf@gmail.com

Marcos Yuzuru de Oliveira Camada (Coordenador do projeto)

Doutor em Engenharia Elétrica. IF Baiano - Campus Catu. E-mail: marcos.camada@ifbaiano.edu.br

Área temática: Tecnologia de Informação

RESUMO: A proposta do projeto é um protótipo de estação meteorológica baseada em rede de sensores sem fio, utilizando algoritmos de aprendizado de máquina de reforço, com participação da comunidade por meio de uma interface web, que fornecerá informações ao ambiente. Este trabalho prioriza itens de hardware e software com o menor custo possível. Neste projeto foi feita a construção e codificação de um nó sensor baseado em arduino, cujo objetivo é obter dados de um conjunto de sensores para alimentar uma máquina de inteligência artificial, para fazer previsões com base nos dados obtidos por nós sensores.

Palavras-chave: estação meteorológica; inteligência artificial; rede de sensores.

INTRODUÇÃO

As previsões meteorológicas são de interesse do ser humano desde o início da humanidade, tendo seus primeiros registros conhecidos a quatro mil anos antes de Cristo, na região da Babilônia. No início do século XX, o meteorologista Vihelm Bjerknes definiu que as condições meteorológicas futuras eram possíveis de serem prevista a partir de equações matemáticas que descrevem os movimentos e comportamentos da atmosfera, necessitando de um conjunto de dados referentes às condições iniciais da atmosfera e a solução do sistema de equação do tempo, para ser possível mostrar as condições previstas (CUNHA, 1997).

A Meteorologia é uma ciência quantitativa, desenvolvida através de moldes físico-matemáticos que demonstram o comportamento atmosférico. Todas as variáveis do sistema climático são de interesse direto da Meteorologia, tais como temperatura, vento, precipitação, umidade atmosférica, pressão, entre outras (MIRANDA, 2013).

Para melhorar os programas de previsão do tempo, tem-se recorrido a *softwares* baseados em algoritmos de aprendizado de máquina, que são uma série de algoritmos que a partir de um conjunto

de dados, extraem informação, e buscam um padrão de relacionamento entre as entradas e as saídas, possibilitando utilizar destes, para realizar previsões (FONTANA, 2020).

Tais algoritmos de aprendizado de máquina são classificados em três principais categorias, sendo elas: aprendizagem supervisionada, aprendizagem não-supervisionada e aprendizagem por reforço. No sistema de aprendizagem por reforço, a partir de uma série de ações possíveis, o agente efetua uma, e recebe uma recompensa de acordo com o resultado da ação, buscando receber o maior nível de recompensa possível. Desta forma, o agente (programa que está sendo treinado) faz uma observação do ambiente, escolhe uma das diversas ações e aguarda o ambiente enviar novas observações, o ambiente então executa a ação recebida do agente e retorna para ele uma recompensa e a nova configuração do ambiente, repetindo assim os mesmos processos (FONTANA, 2020).

A proposta do projeto é um protótipo de estação meteorológica baseada em Rede de Sensores Sem Fio, utilizando algoritmos de aprendizagem de máquina por reforço com a participação da comunidade através de uma interface web, que alimentará o ambiente dizendo se as previsões estão corretas ou não.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho prioriza realizar projetos de *hardwares* e *softwares* de baixo custo. As seguintes etapas foram previstas para o desenvolvimento deste projeto:

Construção do *hardware* nodo sensor meteorologia;

Calibração e programação do nodo sensor;

Programação do algoritmo de aprendizado de máquina por reforço no servidor;

Programação da interface web para interação e aprendizado com a comunidade.

Devido a necessidade de troca de bolsista, as etapas 1 e 2 foram parcialmente atendidas atualmente. As etapas 3 e 4 deverão ser realizadas com o próximo membro da equipe.

As descrições dos principais módulos e componentes do nodo sensor são descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição dos principais componentes eletrônicos do nodo sensor.

Item	Modelo	Descrição
1	Arduino Mega 2560 R3	Plataforma de prototipação eletrônica com microprocessador
2	DHT22	Sensor de umidade e temperatura do ar

3	UVM-30A	Sensor de raio ultravioleta
4	Medidor de velocidade do vento	Sensor de velocidade, integrado ao WH2081SMP.
5	Medidor de direção do vento	Sensor de direção do vento, integrado ao WH2081SMP.
6	Pluviômetro capacitativo	Medidor de precipitação de chuva, integrado ao WH2081SMP.
7	LDR	Sensor de luminosidade.
8	LM35DZ	Sensor de temperatura ambiental
9	BMP 280	Sensor de pressão atmosférica e temperatura.
10	GY-GPS6MV2	Módulo de GPS, obtém dados sobre latitude, longitude e altitude.
11	RTC DS3231	Relógio. Obtém e mantém informações temporais.
12	Módulo micro SD Card	Armazena dados de arquivos em um cartão SD..
13	ESP-32	Plataforma de prototipação com microprocessador, com wifi embutido. Capaz de enviar os dados processados para um servidor.

Fonte: Autor.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Atualmente, neste projeto já foi realizada a construção e codificação do nodo sensor baseado em arduino. A montagem do nodo sensor foi parcialmente desenvolvida. A Figura 1 ilustra a montagem dos sensores meteorológicos relacionados à medição da direção e velocidade do vento e quantidade de precipitação de volume de chuva.

Figura 1 - Principais sensores meteorológicos.

Fonte: <https://www.usinainfo.com.br>

O projeto encontra-se no desenvolvimento do algoritmo de aprendizado de máquina, para fazer as previsões a partir dos dados obtidos com o nodo sensor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto faz parte de um macro projeto que tem como principal objetivo a criação de uma plataforma de realização de experimentos e estudos da aplicação do modelo de Algoritmos de Aprendizado de Máquina em fenômenos meteorológicos, podendo ser possível no futuro, identificar desastres naturais ou mudanças climáticas intensas e notificar as pessoas da comunidade na qual será aplicada. Na etapa seguinte deste trabalho, está o desenvolvimento de um protótipo de um módulo de fonte de energia renovável de baixo custo para a rede de sensores sem fio, já que a rede desenvolvida neste projeto precisa de uma fonte de alimentação de energia para seu funcionamento.

REFERÊNCIAS

CUNHA. **METEOROLOGIA FATOS E MITOS**. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/819619/1/ID78501997LVFatosMitos1.pdf>> Acesso em 14 de Nov. de 2022.

MIRANDA. **Introdução a Meteorologia**. Disponível em: <https://fenix.ciencias.ulisboa.pt/downloadFile/1126037345803404/livro_UA_revNov.pdf> Acesso em 10 de Nov. de 2022.

FONTANA. **Introdução Algoritmos de Aprendizado de Máquina**. Disponível em <https://fontana.paginas.ufsc.br/files/2018/03/apostila_ML_pt2.pdf> Acesso em 10 de Nov. de 2022.

IAPARATOD@S: NOVA VERSÃO E AVALIAÇÃO DO SOFTWARE

Gustavo Assunção da Silva

Graduando em Análise e Desenvolvimento de sistemas. IF Baiano - Campus Catu. E-mail: gustavo_Assuncao02@outlook.com

Gilvan Martins Durães (Coordenador do projeto)

Doutor em Ciência da Computação. IF Baiano - Campus Catu. E-mail: gilvan.duraes@ifbaiano.edu.br

Área temática: Ciências Exatas e da Terra / Multidisciplinar

RESUMO: No contexto do macroprojeto de pesquisa intitulado Inteligência Artificial (IA) para tod@s, o trabalho apresentado neste artigo visou desenvolver um novo aplicativo para difusão de conceitos da inteligência artificial na educação básica. No ano de 2022 o aplicativo em sua nova versão, desenvolvida por meio da plataforma Kodular com o banco de dados do Firebase, conta com novas funcionalidades, além das funções do aplicativo da primeira versão do ano de 2021. O software foi validado em projeto de iniciação tecnológica. O aplicativo foi validado em uma oficina de robótica ofertada no *Campus* Catu, se mostrando efetivo ao fazer uso de alternativas fora do tradicional para apresentar aos estudantes conteúdos e aplicações relacionados à IA.

Palavras-chave: aplicativo; educação básica; difusão do conhecimento; inteligência artificial.

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) está cada vez mais presente na contemporaneidade, apesar disso muitas pessoas não sabem o que é a IA. A inteligência artificial pode ser vista como uma máquina que tenta imitar o modo como os seres humanos pensam por meio de neurônios artificiais (*perceptrons*) e algoritmos matemáticos, sendo, do ponto de vista da educação básica, uma especialidade ou aplicação do pensamento computacional (PIMENTEL, *et al*, 2018), (BBC, 2022).

Para ensinar a uma máquina sobre determinado assunto é necessário fornecer alto volume de dados sobre esse assunto, a IA irá encontrar padrões nesses dados e aprender como diferenciar objetos. Devido à alta presença da IA hoje em dia é de extrema importância que as pessoas conheçam e entendam como ela funciona já na educação básica. A Inteligência Artificial está presente em corretores ortográficos, análises da bolsa de valores, redes sociais, esportes, lojas de varejo, entre outros. A falta de conhecimento deste assunto pode causar problemas como a polarização mundial, como mostrado no documentário “Dilema das redes”. Assim, é desafiador e necessário os estudos de estratégias para ensino e popularização da IA na educação básica (CAMADA, DURÃES, 2020), (NAVEGA, 2000), (MACHADO, 2021).

A primeira versão do IA para todos apresentada em 2021 (AGUIAR *et al.*, 2021) era voltado para o público mais infantil, contou com animações e quiz para tornar o aplicativo atrativo para crianças e não apresentava banco de dados, essa segunda versão conta com um banco de dados na nuvem e foi desenvolvido de forma mais profissional, com mais detalhes sobre IA, ainda apresentadas de forma simplificada já que está com foco na educação básica, além de contar com novas funções para fugir do tradicional ao ensinar os estudantes, como por exemplo a função de “histórias”, em que histórias são contadas de personagens onde é explicado a presença e o funcionamento da IA em cada situação citada, a função de “materiais para estudos” onde são passados para o usuários sites onde é possível estudar sobre Inteligência Artificial e conhecer sites que utilizam ela, além disso temos o “Quiz”, já presente no aplicativo anterior, desta vez contando com banco de dados.

MATERIAL E MÉTODO

Inicialmente foi realizada a pesquisa sobre conceitos e assuntos relacionados à IA desde o ano de 2021 em artigos, sites entre outros meios de difusão de conhecimentos. No ano de 2022, o estudante participou de um curso de introdução ao desenvolvimento de aplicações móveis ofertado no próprio campus Catu. A plataforma utilizada para criar o aplicativo foi o Kodular¹. O Kodular é uma plataforma gratuita que oferece ferramentas e suporte para o usuário com o objetivo de facilitar o processo de criação de aplicativo. Adicionalmente, o Firebase² foi o banco de dados escolhido para armazenar dados do *software* por ser de fácil integração com ao Kodular.

1 Ver mais em: <https://www.kodular.io/>

2 Ver mais em: <https://firebase.google.com/?hl=pt>

RESULTADO E DISCUSSÃO

As Figura 01 ilustra telas do aplicativo desenvolvido.

Figura 01 - Telas do aplicativo IA para Tod@s.



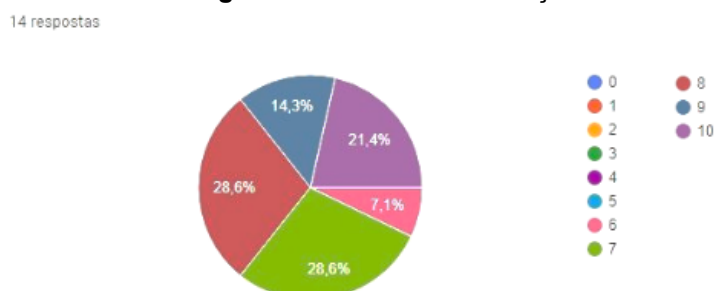
Fonte: Os autores, 2022.

O aplicativo foi utilizado nas oficinas de robótica ofertadas aos estudantes dos anos finais do ensino fundamental da rede municipal de Catu, fazendo com que os estudantes procurassem utilizar o aplicativo para entender o funcionamento da inteligência artificial e onde ela está presente no nosso dia a dia. Durante a testagem do aplicativo, 14 estudantes testaram e responderam um formulário para manifestar a opinião sobre o software e sugerir melhorias

Foi perceptível que alguns estudantes tiveram mais atenção do que outros, levando isso em conta, os estudantes que apresentaram um maior interesse pelo aplicativo demonstraram ter aprendido muitos conceitos e funcionamento básico da IA, além de conseguir identificar a presença de IA no dia a dia deles.

A Figura 02 ilustra os resultados com a nota de 0 a 10 dos estudantes que testaram o aplicativo.

Figura 02 - Gráfico de avaliação dos alunos



Fonte: os autores, 2022.

Alguns estudantes também manifestaram a opinião deles sobre o aplicativo e realizaram sugestões para melhorar o aplicativo em versões futuras: “ele é muito bom para ensinar quem não sabe muito sobre IA”; “Muito bom, ajuda a descobrir mais sobre a inteligência artificial”; “muito bom ajuda muito no aprendizado ensina várias coisas sobre a inteligência artificial tira várias dúvidas e quem não entendia sobre a inteligência artificial ajuda a saber, então o aplicativo vai ser muito útil para a sociedade, vocês desenvolveram um ótimo aplicativo, parabéns”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a validação do software e feito a análise dos dados obtidos foi concluído que o aplicativo é capaz de auxiliar aos estudantes na compreensão de como a IA funciona e a presença dela no dia a dia, com as funções *gameficadas* e diferentes de aplicativos tradicionais. Diferente da primeira versão, essa versão acabou se tornando mais indicada para estudantes um pouco mais maduros, por volta dos 13 aos 16 anos de idade. Com isso, quando os estudantes mais novos utilizavam o aplicativo foi notória uma certa dispersão para utilizar o aplicativo, isso ocorreu provavelmente devido à plataforma escolhida não dar tanta liberdade para realizar animações, por exemplo.

Ressalta-se que o estudante bolsista também participou da segunda Olimpíada Brasileira de IA, onde foi conquistada a aprovação na primeira fase.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IF Baiano pelo apoio ao projeto por meio de bolsa institucional de iniciação tecnológica – nível superior.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, P. L. N. *et al.* Resultados parciais de um projeto de iniciação tecnológica 4.0 destinado a estudantes do Ensino Fundamental II da rede pública municipal de Catu/BA. In: Durães, G. M.; Rezende, A. L. A.; Jesus, C. P. S. **Do ensino à inovação: uma coletânea plural dos projetos de tecnologias digitais de informação e comunicação vivenciados no IF Baiano**. Curitiba: Appris, 2021.

BBC, B. **Computational Thinking**. Disponível em: <<https://www.bbc.com/bitesize/topics/z7tp34j>>. Acesso em 20/11/2022.

CAMADA, M., DURAES, G. **Ensino da Inteligência Artificial na Educação Básica: um novo horizonte para as pesquisas brasileiras**, 2020. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12911/12765>>. Acesso em 20/11/2022.

MACHADO, J. L.. **Inteligência artificial e educação**. Trem de Letras, v. 8, n.1 2021. Disponível em: <<http://publicacoes.unifalmg.edu.br/revistas/index.php/tremdeletras/article/view/1440/1049>>. Acesso em 20/11/2022.

NAVEGA, S. **Inteligência Artificial, Educação de Crianças e o Cérebro Humano** . Inteliwise Research and Training, 2000. Disponível em: <<http://www.inteliwise.com/reports/p4port.htm>>. Acesso em 20/11/2022.

PIMENTEL, C. S.; Queiroz, R. L. ; Lima, P. M. V. ; Sampaio, F. F. **Projeto Frankie: uma proposta para o ensino de Inteligência Artificial na Educação Básica**. In: XIII Congresso Internacional Informática Educativa (TISE), Nuevas Ideas en Informatica Educativa, Brasília, 2018

GÊNERO E RAÇA NAS CIÊNCIAS EXATAS - O IMAGINÁRIO DE DISCENTES INGRESSANTES NO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CATU-BA.

Emerson de Santana Oliveira

Estudante do curso Técnico em Química integrado ao ensino médio do IF Baiano-Catu. E-mail: emersonoliveiraifbaiano@gmail.com

Evanildes Costa Santos (Coordenador do projeto)

Orientadora /Professora do IF Baiano, Campus Catu. E-mail: eva.costa@catu.ifbaiano.edu.br

Joanna Mendonça Carvalho

Coorientadora/Professora do IF Baiano, Campus Catu. E-mail: joanna.carvalho@ifbaiano.edu.br

INTRODUÇÃO

O Brasil ainda hoje enfrenta uma realidade de desigualdade racial e de gênero, herdada do longo período de colonização europeia. As estatísticas de raça segundo o IBGE (GOMES e MARLI, 2018) mostram que o Brasil não possui uma democracia racial (FREYRE, 2001), e ainda está muito longe disso. Há uma disparidade na desigualdade, onde os brancos têm os maiores salários, enfrentam menos o desemprego e são maioria no ensino superior. Os indicadores socioeconômicos também apontam que a população preta e parda possui índices bem mais desvantajosos (GOMES e MARLI, 2018). Historicamente, as relações de gênero são atravessadas por preconceitos sobre os papéis sociais, atribuídos ao dualismo “homem e mulher”, que reverberam em discriminações e desigualdades que perduram até os dias atuais. Essas concepções presentes na sociedade são refletidas no contexto escolar, nas práticas pedagógicas adotadas e também nos conteúdos didáticos que naturalizam a hierarquização nas relações entre homens e mulheres, e legitimam a desigualdade de gênero (SOMBRA, LEONARDO, 2021). No campo das ciências exatas, idealização da superioridade masculina tem contribuído para uma discrepância de gênero no desempenho dessas disciplinas (ARAÚJO, 2022). O maior desafio é quando a compreensão de um fenômeno social toma forma e se cristaliza dentro de um espaço social, este influencia as pessoas que estão envolvidas no mesmo e termina por se tornar uma verdade construída no imaginário daquele grupo (SERBENA, 2003). Assim, é de extrema importância a discussão de gênero e raça na educação na perspectiva da decolonialidade dos saberes (SANTOS, 2018).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado o método misto: qualitativo e quantitativo com procedimentos específicos da estatística descritiva: descrição, análise e interpretação dos dados coletados. A pesquisa é um estudo de caso e o universo estudado é composto por discentes ingressantes do Ensino Médio no município de Catu - BA acerca de suas perspectivas em relação à representatividade de minorias sociais, a fim de obter-se uma visão mais contígua à realidade destes estudantes anterior a atual etapa escolar.

Quanto aos procedimentos, foi realizado um levantamento bibliográfico, a partir do embasamento teórico dos autores Sílvia Almeida (2019); Carolina Araújo (2021); Carolina Assis (2021); Pierre Bourdieu (1989); Margarita Pisano (2017), dentre outras referências. Outro procedimento aplicado foi a pesquisa de campo, por meio de formulários online semi-abertos com estudantes ingressantes do Ensino Médio, na faixa etária de 14 a 19 anos, das seguintes unidades educacionais: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Catu, Colégio Estadual Dr. Antônio Carlos Magalhães e Colégio Estadual Antônio de Deus Seixas. Em seguida, realizou-se análise dos dados obtidos e correlação com os dados disponíveis na literatura a respeito da temática abordada.

Subsequentemente à elaboração do relatório final, com fundamentos sobre marcadores sociais e metodologias de renovação do ensino dialogando com os resultados obtidos, pretende-se criar espaços que contribuam para a desconstrução do imaginário social sobre quem pode ser um cientista e que também possam fomentar a participação da juventude na pesquisa científica, especialmente de mulheres e não-brancos para que se enxerguem como agentes revolucionários de sua própria história e capazes de produzir ciência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Levando em consideração o gênero, os estudantes afirmam não ver diferença nesse quesito, para ter habilidade nas ciências exatas, respondem em sua maioria que ambos os gêneros podem se destacar nessas disciplinas. A sondagem também demonstrou que 57% dos estudantes do sexo masculino gostam das ciências exatas e 42% das estudantes afirmam gostar destas disciplinas, ou seja, não há evidências de que o gênero tenha forte influência quanto à preferência pelas ciências exatas, o que leva ao questionamento do porquê da diferença tão grande quando verificado o marcador de gênero nas faculdades que têm cursos de exatas, no número de pesquisadores e cientistas. Quando perguntados sobre a quantidade de professoras atuando na docência em matemática, física ou química, notou-se que as mulheres são minoria nessas disciplinas no ensino fundamental, visto que 84% da amostra afirmou ter no máximo duas professoras ocupando esse cargo.

Analisando o marcador étnico-racial, grande parte da amostra foi composta por pessoas que se declaravam negros e negras (65% da amostra). Os mesmos são também oriundos de ensino fundamental de escolas públicas, tendo apenas 18% que fizeram o ensino fundamental em escolas particulares, destes, 2% estudaram nestas escolas com bolsa. Os estudantes ainda responderam que durante o ensino fundamental tiveram poucos professores negros de ciências exatas, a maioria (68%) afirmou ter tido no máximo dois professores negros nessa etapa da educação. No ensino médio, que é a etapa que eles se encontram no momento, esse quadro se repete com uma porcentagem maior, 85% afirma ter no máximo dois professores negros nas referidas disciplinas.

Em geral, o foco das respostas deu continuidade ao que se foi perguntado frisando as desigualdades de gênero e raça, o machismo e o racismo. Assim, a hipótese que se finda é a de que essas desigualdades reais se perpetuam também porque permeiam o imaginário das pessoas em seus cotidianos. Ou seja, existiria um processo de retroalimentação operado pelo mecanismo de reprodução de ideias das classes dominantes (MARX, 2007), especificamente das elites econômicas (COSTA, 2014) que, detendo o poder econômico, têm hegemonia (ANGELI, 2011) sobre diversos outros aspectos da vida social.

Com base na fundamentação teórica da temática abordada, constata-se nitidamente a existência de um sistema com bases violentas, incluindo a simbólica (BOURDIEU, 1989), e que fomenta e resulta em diversas exclusões, tais como exclusão social, de raça (ALMEIDA, 2019; LOPES, 2020), de gênero (LOPES, 2020), dentre outras, fazendo com que pessoas advindas destes grupos sejam privadas de muitos acessos, como oportunidades de trabalho, moradia digna, ocupação de espaços decisórios ou considerados de grau elevado na hierarquia socioeconômica, ocupação de espaços acadêmicos e científicos, dentre outros. O universo pesquisado, os estudos conceituais científicos e a própria inserção das docentes e dos discentes pesquisadores dão subsídios para a compreensão da realidade retratada neste projeto, de modo que o objetivo geral tem todas as condições de ser atingido, gerando resultados e análises acessíveis.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS OU FINAIS

Com base no que foi observado durante o desenvolvimento da pesquisa, é possível considerar que, apesar dos dados coletados apontarem que não há grande diferenciação quanto à preferência das ciências exatas, mulheres e negros não ocupam igualmente esse ramo e quando isso ocorre, não costumam ser vislumbrados dentro deste campo. Este ponto é reforçado pela ausência de representatividade e desta forma, cria-se a ilusão de que estes grupos sociais não devem e não podem ocupar estas posições, o que gera um ciclo vicioso. Além disso, é citada também a dificuldade no

aprendizado nas disciplinas da área de exatas, o que demonstra uma certa fragilidade do sistema educacional. Portanto, como combate a essa estrutura, torna-se necessário pensar em possíveis soluções como o aprimoramento das metodologias de ensino e maior estímulo sobre a aprendizagem dos alunos. Isso já ocorre através de projetos que trazem a matemática e demais ciências exatas para o cotidiano e aplicação das leis 10.639/03 e 11.645/08 e da habilidade EM13CHS601 da BNCC que leva em consideração as demandas e os protagonismos políticos, sociais e culturais dos povos indígenas e das populações afrodescendentes no Brasil, para essas áreas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sílvio. **Racismo Estrutural**. São Paulo: Pólen Livros, 2019.

ANGELI, José M. Gramsci. **Hegemonia e cultura**: relações entre sociedade civil e política. Revista Espaço Acadêmico, v. 11, nº 122, julho de 2011.

ARAUJO, Carolina. **A matemática brasileira sob a perspectiva de gênero**. Cienc. Culto. São Paulo, v. 70, n. 1, pág. 32-33, janeiro de 2018. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252018000100010&lng=en&nrm=iso. Acessado em: 03 de agosto de 2021.

ASSIS, Carolina. **Gráfico**: Gênero e raça na ciência brasileira. 20 de Junho de 2018. Disponível em: <https://www.generonumero.media/grafico-genero-e-raca-na-ciencia-brasileira/>. Acessado em 20 de Agosto de 2021.

BOURDIEU, Pierre. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

COSTA, Paulo R. N. **Elite empresarial e elite econômica**: o estudo dos empresários. Rev. Sociol. Polit. 22 (52), Dez. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsocp/a/GnCBwNMQtBC63mS-RPNrc5Xn/?lang=pt>. Acessado em 20 de Agosto de 2021.

FREYRE, Gilberto. **Casa-grande & senzala**. 42. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

GOMES, Irene e MARLI, Mônica. IBGE mostra as cores da desigualdade. In: **Revista Retratos**, 11/05/2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/21206-ibge-mostra-as-cores-da-desigualdade>. Acessado em: 10 de Agosto de 2021.

LOPES, Larissa. Como a ciência contribuiu com machismo e racismo ao longo da história. **Re-**

vista Galileu, 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/noticia/2020/06/como-ciencia-contribuiu-com-machismo-e-racismo-ao-longo-da-historia.html>. Acessado em: 28 de Agosto de 2021.

MARX, K.; ENGELS, F. Primeira parte. In: MARX, K.; ENGELS, F. **A Ideologia Alemã**. São Paulo: Boitempo, 2007. p. 29-95.

PISANO, Margarita. **O Triunfo da Masculinidade**. São Paulo: Estudos no Brejo, 2017.

SANTOS, Eliane Costa. **As técnicas da matemática de algumas etnias africanas**: suporte para a decolonialidade do saber. Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as ABPN, V. 10, p. 88-112, jan. 2018. ISSN 2177-2770. Disponível em: <http://www.abpnrevista.org.br/revista/index.php/revistaabpn1/article/view/531>. Acesso em: 03 Março de 2021.

SERBENA, Carlos A. **Imaginário, ideologia e representação social**. Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas. Nº 52 – Dezembro de 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/1944>. Acessado em: 15 de Agosto de 2021.

SOMBRA, Ana; LEONARDO, Georgia. **Papéis sociais e desigualdade de gênero no espaço escolar**. Nova Paideia, 2021. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/90>. Acesso em: 10 de Junho de 2022.

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM: A PARTIR DA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS BASEADA NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Yasmin Carvalho da Cruz

Estudante do Curso Técnico de Agropecuária do Instituto Federal Baiano - Campus Catu

Joana Fidelis da Paixão (Coordenador do projeto)

Professora de Meio Ambiente Instituto Federal Baiano - Campus Catu

RESUMO: A elaboração e análise de uma sequência didática sobre Sistemas Agroflorestais a partir da abordagem baseada no Ensino por Investigação, envolveu três etapas: Pesquisa preliminar, Fase de prototipagem e a Fase avaliativa. Os resultados aqui apresentados correspondem a esta última fase, que envolveu a aplicação e a avaliação dessa sequência didática em duas turmas de 3º ano do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, do IF Baiano/Campus Catu. A avaliação foi obtida através da aplicação de um questionário para esclarecer se os objetivos de ensino e aprendizagem planejados foram atingidos. Os resultados demonstram que, em geral, os objetivos de aprendizagem da sequência didática foram atingidos e que alguns ajustes durante a aplicação podem ser realizados para aumentar o êxito do alcance desses objetivos.

Palavras-chave: proposta de ensino; meio ambiente; agroecologia

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa visou a avaliação da aprendizagem de estudantes do 3º ano do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, do IF Baiano/Campus Catu, a partir da aplicação de uma sequência didática sobre Sistemas Agroflorestais baseada no Ensino por Investigação. A sequência didática foi elaborada no âmbito do projeto Produção de sequência didática sobre Agroecologia a partir de pesquisa baseada em design educacional (2018/2019) e compõe o livro “Estratégias participativas e colaborativas para o ensino e a aprendizagem em meio ambiente”, publicado em 2022 pela Editora da Universidade Federal da Bahia e disponível para download gratuito no repositório desta instituição.

A sequência didática foi elaborada a partir de uma metodologia ativa focada no ensino por investigação, para contribuir com a solução do problema da escassez de material didático adequado ao público-alvo (professores e estudantes) de disciplinas que envolvem a temática Agroecologia, dos Cursos Técnicos ofertados pelos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia, e com vistas à aquisição por parte dos(as) estudantes, de conhecimentos e habilidades relativos às tecnologias de manejo agroflorestal da área produtiva em uma perspectiva agroecológica, bem como envolve concepções de justiça social, viabilidade econômica e sustentabilidade ecológica associadas a essa área de estudo.

METODOLOGIA

Este projeto está embasado na abordagem metodológica de *Design Research*, que envolve ciclos de desenvolvimento teórico de prototipagem de material de ensino. A Sequência Didática sobre Sistemas Agroflorestais baseada no Ensino por Investigação foi produzida na primeira etapa de desenvolvimento deste projeto e foi submetida a ciclos iniciais de refino iterativo, por meio da colaboração de professores e pesquisadores parceiros, que contribuíram para a melhoria do seu desenho. Esta abordagem de refinamento no “design” envolve testar uma primeira versão do protótipo e então o design será revisto, para que as falhas encontradas sejam corrigidas (COLLINS et al. 2004). Assim, a sequência didática foi avaliada por especialistas em SAF e pesquisadores da área de Ensino, por meio da leitura, análise e resposta a um questionário, sendo que as contribuições foram utilizadas na melhoria da sequência produzida.

O projeto de elaboração e análise de uma sequência didática sobre Sistemas Agroflorestais a partir da abordagem de *Design Research*, envolveu três etapas (PLOMP, 2009): 1. Pesquisa preliminar - fase que correspondeu à análise dos problemas e das necessidades educacionais referentes à temática escolhida, no contexto de ensino e aprendizagem do Curso Técnico em Agropecuária do IF Baiano/Campus Catu (etapa já realizada); 2. Fase de prototipagem – quando a intervenção (sequência didática) foi avaliada por especialistas, proporcionando o aperfeiçoamento da intervenção (etapa já realizada); 3. Fase avaliativa – etapa em que é feita a aplicação e a avaliação do protótipo e a verificação se os objetivos de ensino e aprendizagem planejados foram atingidos (etapa a ser realizada). Portanto, os resultados aqui apresentados foram obtidos após a aplicação da sequência didática em duas turmas etapa de execução do projeto, propõe-se a investigação da aprendizagem de estudantes do 3º ano do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, do IF Baiano/Campus Catu e correspondem à fase de avaliação da sequência didática. Para a condução dessa etapa os(as) estudantes responderam um questionário de avaliação da aprendizagem.

A pesquisa teve uma abordagem quali-quantitativa, uma vez que objetivou interpretar o fenômeno estudado (a aprendizagem) e a relação dinâmica entre o mundo objetivo e a subjetividade dos sujeitos. Do ponto de vista do objetivo, a pesquisa foi do tipo descritiva, através da aplicação de questionários. A pesquisa foi participante, visto que as fontes de dados foram fornecidas pelos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas dos(as) estudantes ao questionário aplicado estão apresentados nas Figuras 1 a 12. De maneira geral os(as) estudantes concordaram que a sequência didática contribuiu para a aqui-

sição de conhecimentos sobre os princípios e fundamentos de SAF, para o reconhecimento da importância do manejo do SAF; para ajudar a prever a ocorrência de problemas que podem dificultar o desenvolvimento do sistema e prever soluções, para a definição dos métodos e técnicas de plantio utilizados e para a elaboração do projeto de SAF como um todo (Figura 1 a 12). Contudo, os resultados apontam também que uma parcela reduzida de estudantes considerou que as orientações fornecidas não foram suficientes para a realização das atividades, indicando que estas precisam ser mais bem detalhadas em sala de aula (Figuras 2 e 3). Alguns estudantes também discordaram que as atividades foram apresentadas de forma clara em relação aos objetivos de aprendizagem propostos. Esse resultado sugere a necessidade de reforçar a explicação das atividades e do que se pretende com a realização destas. Alguns estudantes se consideraram inaptos para solucionar o problema (a elaboração de um projeto de sistemas agroflorestais para uma comunidade de agricultores agroecológicos) apresentado (Figuras 6 e 9). Essa resposta suscita a necessidade de melhorar a sistematização das atividades realizadas a cada aula e, sobretudo, a sistematização dos projetos de SAF apresentados pelas equipes. Alguns estudantes também consideraram que as etapas da sequência didática não permitem a identificação de problemas que podem ocorrer durante a implantação do SAF. A solução para essa questão pode ser obtida pela realização das etapas teóricas concomitantemente às práticas de plantio, a fim de que os problemas que ocorrerem nos cultivos possam ser resolvidos em tempo real pelas equipes (Figura 6 e 9).

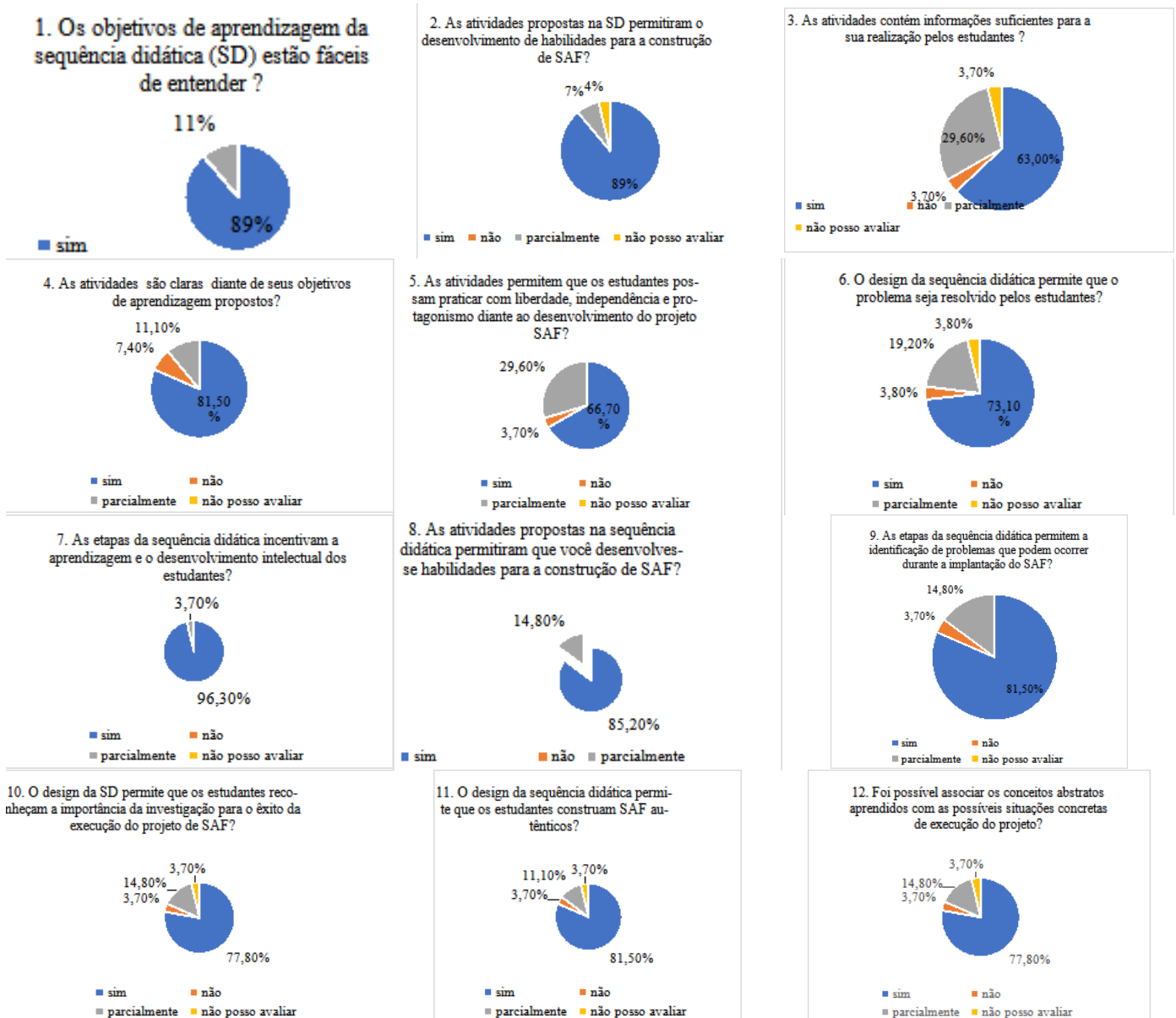
CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da Sequência Didática sobre Sistemas Agroflorestais elaborada a partir da abordagem metodológica do Ensino por Investigação demonstrou ter contribuído para a aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio Integrado do Curso Técnico em Agropecuária, colaborando no desenvolvimento de habilidades e competências conceituais, procedimentais, atitudinais e socioemocionais que favoreceram o êxito da prática de ensino e da aprendizagem de Agroecologia. Os resultados desta pesquisa têm potencial de generalização, na medida em que a SD poderá vir a ser utilizada por professores de outras redes de ensino, que trabalhem em cenário e condições semelhantes ao contexto para o qual essa intervenção foi projetada, podendo gerar entendimentos sobre resultados educacionais que poderão ser reproduzidos em outros contextos. Os resultados desta pesquisa foram analisados no sentido de proporcionar melhorias substanciais nas práticas pedagógicas previstas na sequência didática, a fim de refiná-la.

REFERÊNCIAS

Paixão, Joana Fidelis. II. Silva, Patrícia Petitinga. Estratégias participativas e colaborativas para o ensino e a aprendizagem em meio ambiente / Joana Fidelis da Paixão, Patrícia Petitinga Silva, Organizadoras. - Salvador: EDUFBA, 2022. 440 p.: il.

Figura 1 a 12 – Respostas dos(as) estudantes ao questionário de avaliação da sequência didática Sistemas Agroflorestais a partir da abordagem baseada no Ensino por Investigação.



ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE TANGERINEIRA “PONKAN” (*CITRUS RETICULATA* BLANCO) SOBRE SEIS PORTA-ENXERTOS EM CULTIVO IRRIGADO E SEQUEIRO.

Lais da Silva dos Santos

Discente do Curso Téc. Agropecuária. IF Baiano - Campus Gov. Mangabeira

Ronald Luiz Farias Dórea Oliveira

Discente do Curso Téc. Agropecuária. IF Baiano - Campus Governador Mangabeira. E-mail: ronaldhedy03@gmail.com

Ednaldo da Silva Dantas (Coordenador do projeto)

Mestre. IF Baiano - Campus Governador Mangabeira. E-mail: ednaldo.dantas@ifbaiano.edu.br

Alisson Jadavi Pereira da Silva

Doutor. IF Baiano - Campus Governador Mangabeira. E-mail: alisson.silva@gm.ifbaiano.edu.br

RESUMO: Os porta-enxertos são essenciais nos cultivos de citros, visto que a combinação com a copa permite ter uma planta com características agrônômicas mais favoráveis, dentre as diversas características afetadas pela relação copa/porta-enxerto está a produtividade de frutos. Juntamente com os fatores genéticos, a água é o insumo que mais pode influenciar na produção dos pomares cítricos. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade e a qualidade de frutos tangerineira “Ponkan” sobre diferentes porta-enxertos em cultivo irrigado e sequeiro. O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano, *campus* Governador Mangabeira, em pomar de tangerineira ‘Ponkan’, cultivado em Delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), em um fatorial 6 x 2, com 3 blocos e 3 repetições. Sendo os tratamentos: 6 porta-enxertos - TSKC x TRBK 006; LCRSTC; TSKC x TRFD 003; LCR 003; TSKFL x CTTR 017; LCR 004 - e dois regimes hídrico (irrigado e sequeiro). Foram analisadas as seguintes variáveis: produtividade de fruto, diâmetro transversal, diâmetro longitudinal, índice de formato, pH, sólidos solúveis, acidez titulável e Ratio. A irrigação proporcionou maior produtividade e produção acumulada para todas as combinações de copa porta-enxerto, atingindo até o dobro da verificada para o cultivo de sequeiro. As combinações copa x porta-enxertos proporcionaram características físico-químicas desejáveis aos frutos, independentemente da condição hídrica a que estavam submetidos.

Palavras chave: citros; análise físico-química; fruticultura.

INTRODUÇÃO

A citricultura é a atividade de maior destaque na fruticultura mundial, sendo o grupo das tangerineiras a segunda principal fruta cítrica cultivada no mundo, atrás apenas do cultivo de laranjeiras. A produção mundial de tangerinas foi de 31,6 milhões de toneladas na safra 2019/2020 e o Brasil apresentou a terceira maior produção com 1,0 milhão de toneladas, atrás apenas da China e Turquia, que produziram 23,0 milhões e 1,4 milhão de toneladas, respectivamente (USDA, 2020). Segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) a produção brasileira ocorre em, aproximadamente, 52,0 mil hectares, portanto, a produtividade média é de 19,2 toneladas por hectare. O estado brasileiro com maior produção de tangerina é São Paulo, com 370.385 toneladas produzidas em 10.628 hectares. A Bahia aparece em décimo primeiro lugar, com

produção de 10.025 toneladas em 946 hectares cultivadas, sendo o estado com maior produção das regiões Norte e Nordeste (IBGE, 2017).

Os plantios comerciais da tangerineira ‘Ponkan’ e dos demais citros, são resultado da combinação de, no mínimo, dois materiais genéticos diferentes, sendo um que compõe a parte aérea, denominada copa, que produz o produto comercial de interesse (frutos) e o outro formador do sistema radicular, o porta-enxerto, responsável pela extração de água e nutrientes e fixação da planta ao solo. Os porta-enxertos são essenciais nos cultivos de citros, visto que a combinação com a copa permite ter uma planta com características agrônômicas mais favoráveis, dentre as diversas características afetadas pela relação copa/porta-enxerto está a produtividade de frutos. Juntamente com os fatores genéticos, a água é o insumo que mais pode influenciar na produção dos pomares cítricos. Objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade e a qualidade de frutos tangerineira “Ponkan” sobre diferentes porta-enxertos em cultivo irrigado e sequeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano, *campus* Governador Mangabeira. O clima local é classificado como tropical quente e úmido, com médias pluviométricas anuais, temperatura e umidade relativa do ar de 1.200 mm, 24,5 °C e 70%, respectivamente, com período chuvoso de abril a agosto. Em pomar de tangerineira ‘Ponkan’, cultivado no espaçamento de 5,0 m x 2,5 m, enxertadas em seis diferentes porta-enxertos: TSKFL x CTTR 017 (tangerineira ‘Sunki da Flórida’ x Citrangeiro ‘Troyer’); LCRSTC (limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’); TSKC x TRBK 006 (tangerineira ‘Sunki Comum’ x *Poncirus Trifoliata* seleção ‘Benecke’); TSKC x TRFD 003 (tangerineira ‘Sunki Comum’ x *Poncirus Trifoliata* seleção ‘Flying Dragon’) LCR 003 (limoeiro ‘Cravo’); LCR 004 (limoeiro ‘Cravo’). Em delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), esquema fatorial 6 x 2, com três blocos e três repetições. Sendo os tratamentos: 6 porta-enxertos (TSKC x TRBK 006; LCRSTC; TSKC x TRFD 003; LCR 003; TSKFL x CTTR 017; LCR 004) e dois regimes hídricos (irrigado e sequeiro). Os frutos foram colhidos no mês de maio de 2022, no ponto de maturação comercial, sendo contabilizados separadamente por planta e por tratamento. Posteriormente foram pesados em balança digital para a obtenção da massa. Uma amostra de 5 de frutos por tratamento no mesmo estágio de maturação, ausência de defeitos fisiológicos, patológicos ou mecânicos foram selecionados para análises físicas e químicas. Nas análises físicas foram avaliados os parâmetros: a) Diâmetro transversal (DT) e diâmetro longitudinal (DL) dos frutos com casca, obtidos com auxílio de um paquímetro e expresso em centímetro. Com a relação entre DT e DL foi obtido o índice de formato (DT/DL). Em seguida foram realizadas as seguintes análises químicas no suco dos frutos: a) pH, determinado por potenciometria digital em

eletrodo de vidro, utilizando-se um peagâmetro de bancada, previamente calibrado em soluções tampão pH 4,0 e 7,0. (AOAC, 2005); b) Sólidos solúveis, determinados com refratômetro digital com ajuste automático de temperatura e resultados serão expressos em °Brix (AOAC, 2005); c) Acidez titulável, com os resultados expressos em % de ácido cítrico (IAL, 2008); d) Relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) obtida pela razão entre os teores de sólidos solúveis e de acidez titulável. Os dados foram submetidos à análise de variância, e nos casos de diferença significativa, utilizou-se o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) para comparação de médias, utilizando-se software estatístico SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade de todas as plantas irrigadas foi superior àquelas de sequeiro, independentemente do porta-enxerto utilizado (Tabela 1). A maior produtividade das plantas irrigadas pode ser explicada devido a absorção contínua de água e nutrientes do solo durante todo o ciclo, o que não ocorre em cultivo de sequeiro, uma vez que a condição para absorção plena acontece somente no período chuvoso e, à medida que o potencial hídrico do solo fica mais negativo, a planta precisa dispende maior energia para absorver água e nutrientes.

Tabela 1 - Produtividade de tangerineira 'Ponkan' sobre diferentes porta-enxertos, em cultivo irrigado e sequeiro em Governador Mangabeira, no Recôncavo da Bahia.

Porta-enxerto	Produtividade (kg.ha ⁻¹)*	
	Irrigado	Sequeiro
LCR-003	29.810Aa	15.093Ab
LCR-004	26.560Aa	16.677Ab
TSKC x TRFD-003	25.946Aa	17.285Ab
TSKC x TRKB-006	22.560Ba	11.706Bb
LCRSTC	17.680Ca	11.333Bb
TSKFL x CTTR-017	13.946Da	6.413Cb
CV (%)	11,8	

Na coluna, médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem pelo teste Scott-Knott ($P > 0,05$). Na linha, médias seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem pelo teste Scott-Knott ($P > 0,05$). Considerou-se o espaçamento de 5,0 m x 2,5 m, portanto, 800 plantas por hectare.

Não houve diferença significativa para diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL) e ín-

dice de formato dos frutos, independentemente do porta-enxerto ou da condição hídrica adotada (Tabela 2). Os resultados estão de acordo com o observado por Alcântara et al. (2018) que encontraram valores similares ao estudarem características de pós-colheitas de variedades de tangerina.

Tabela 2 - Diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF) e índice de formato de fruto (IFF) de tangerina 'Ponkan' sobre diferentes porta-enxertos, em cultivo irrigado e sequeiro.

Porta-enxerto	DTF (cm)		DLF (cm)		IFF	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
TSKC x TRKB-006	9,10 Aa	8,74 Aa	7,56 Aa	7,36 Aa	1,04 Aa	1,19 Aa
TSKC x TRFD-003	8,99 Aa	8,72 Aa	7,45 Aa	7,62 Aa	1,21 Aa	1,14 Aa
TSKFL x CTTR- 017	8,50 Aa	8,85 Aa	6,89 Aa	7,22 Aa	1,23 Aa	1,23 Aa
LCRSTC	9,04 Aa	8,77Aa	7,33 Aa	7,20 Aa	1,23 Aa	1,22 Aa
LCR-004	8,70 Aa	9,34 Aa	7,22 Aa	7,45 Aa	1,20 Aa	1,25 Aa
LCR-003	8,88 Aa	8,92 Aa	7,20 Aa	7,22 Aa	1,23 Aa	1,24 Aa
CV (%)	4,79		5,84		4,55	

Na coluna, médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem pelo teste Scott-Knott ($P>0,05$). Na linha, mesmo parâmetro, médias seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem pelo teste Scott-Knott ($P>0,05$).

De acordo com Reis et. al (2000) as tangerinas 'Ponkan' são classificadas como grandes quando o diâmetro transversal for maior que 7,5 cm e o diâmetro longitudinal for maior que 6 cm. Assim sendo, os frutos deste experimento podem ser classificados como grandes. Para todos os tratamentos o índice de formato foi maior que 1, portanto, de acordo ao preconizado para a tangerina 'Ponkan' que apresenta frutos mais achatados. Houve diferença significativa para a acidez titulável de frutos das copas sobre os porta-enxertos TSKC-TRKB-006 e LCR-003 que, sob cultivo de sequeiro, apresentaram menor porcentagem de ácido cítrico em relação aos demais.

Tabela 3- Valores de pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e ratio de frutos de tangerineira 'Ponkan' sobre diferentes porta-enxertos em cultivo irrigado e sequeiro em Governador Mangabeira, Recôncavo da Bahia.

Porta-enxerto	pH		SS (° Brix)		AT (% de ácido cítrico)		Ratio (SS/ATT)	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
TSKC x TRKB-006	3,17 Aa	3,18 Aa	9,54 Aa	9,09 Aa	0,65 Aa	0,66 Ba	14,75 Aa	13,86 Aa
TSKC x TRFD-003	3,21 Aa	3,03 Aa	9,13 Ba	10,13 Aa	0,71 Ab	1,01 Aa	13,00 Aa	10,36 Ba
TSKFL x CTR-017	3,00 Aa	2,81 Aa	9,34 Aa	9,38 Aa	0,82 Aa	0,93 Aa	11,95 Aa	10,33 Ba
LCRSTC	3,19 Aa	3,04 Aa	10,02 Aa	9,70 Aa	0,68 Aa	0,81 Aa	14,81 Aa	12,41 Ba
LCR-004	3,29 Aa	3,09 Aa	9,58 Aa	9,02 Aa	0,68 Aa	0,86 Aa	14,47 Aa	11,66 Ba
LCR-003	3,17 Aa	3,17 Aa	10,18 Aa	9,54 Aa	0,69 Aa	0,65 Ba	15,03 Aa	15,07 Aa
CV (%)	5,92		5,03		19,31		14,70	

Na coluna, médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem pelo teste Scott-Knott ($P > 0,05$). Na linha, no mesmo parâmetro, médias seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem pelo teste Scott-Knott ($P > 0,05$).

Na condição irrigada não houve diferença para as diferentes combinações avaliadas. Já na comparação do desempenho do mesmo porta-enxerto sob as duas condições de cultivo, os frutos de copa sobre TSKC-TRFD-003 demonstraram maior porcentagem de ácido cítrico na condição de sequeiro (Tabela 4). No cultivo de sequeiro o ratio dos frutos de plantas sobre os porta-enxertos LCR-003 e TSKC-TRKB-006 foram maiores em relação aos demais. Para o mesmo porta-enxerto, não houve diferença significativa entre o cultivo irrigado e sequeiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A irrigação proporcionou maior produtividade para todas as combinações de copa x porta-enxerto. As combinações copa x porta-enxertos proporcionaram características físico-químicas desejáveis aos frutos, independentemente da condição hídrica a que estavam submetidos.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, R. I. et al. Caracterização pós-colheita de variedades de tangerina com potencial de produção e comercialização no Estado de Goiás. **Agrarian**, v. 11, n. 42, p. 319-323, 2018.

AOAC- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17th ed. Washington, 2002. 1115p.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. agrotec.** [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112 . Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

IAL- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas: método químico e físico para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: **IAL**, 2008. 1020 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (2017)**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 de jul. 2020.

REIS, J.M.R.et al. Relação entre o grau de coloração da casca e algumas características de qualidade de tangerina 'Ponkan'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24 (Edição Especial), p.182-186, dez. 2000.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Foreign Agricultural Service. **Citrus: World Markets and Trade**. Jul. 2020. Disponível em: < <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/w66343603?locale=en> >. Acesso em: 07 de ago. 2021.

O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E O SEU PAPEL NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Márcio dos Anjos São Pedro (Coordenador do projeto),
Mestre em Matemática. IF Baiano/Campus Governador Mangabeira. E-mail: marcio.pedro@ifbaiano.edu.br

Luma de Oliveira Boa Sorte
Curso Técnico em Agroindústria. IF Baiano/Campus Governador Mangabeira. E-mail: lumaboasorte06@gmail.com

Ariene Pereira dos Santos da Silva
Curso Técnico em Agroindústria. IF Baiano/Campus Governador Mangabeira. E-mail: arienepsantos93@gmail.com

Área temática: Educação, Matemática

RESUMO: O presente projeto se constitui da avaliação das demandas provenientes de estudantes ingressantes no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IFBAIANO, campus Governador Mangabeira, em relação à disciplina Matemática, para a criação de roteiros de Laboratório de Matemática, tratando-se de uma pesquisa-ação. Após a observação dos estudantes constatou-se o grande impacto proveniente do período de atividades não presenciais decorrentes da pandemia do coronavírus, diante desse cenário foram criados três roteiros: Algeplan, Torre de Hanói e Tangram e outros dois a serem desenvolvidos: Caixa de representações visuais e Fracsoma. Como um dos resultados desta pesquisa foi apresentada uma Oficina com o tema Tangram, com duração de três horas para estudantes do campus durante a 19ª Semana Nacional da Ciência e Tecnologia, tendo como protagonistas as discentes voluntárias que fazem parte dos Projetos de Pesquisa vinculados ao Laboratório de Matemática.

Palavras-chave: laboratório de matemática; rotinas laboratoriais; pesquisa-ação.

INTRODUÇÃO

Escola, espaço de relações que muito contribui para manutenção e ou transformação social, lugar privilegiado de estudos, encontros, diálogos, confrontos e trocas. Este espaço é palco para o desvelar desta pesquisa e seus atores principais são os estudantes que transitam nesse ambiente e nele iniciam suas vivências acadêmicas e dão início às experiências profissionais.

Nesse contexto acadêmico, as muitas disciplinas coexistem e se inter-relacionam, assim como os estudantes precisam criar estratégias para conseguir êxito e lograrem aprovação, e uma das disciplinas em que discentes sentem dificuldade é a Matemática, e conseqüentemente as demais que se utilizam de cálculos e fórmulas matemáticas. Nesse sentido, foi estruturado o Projeto de Pesquisa O Laboratório de Matemática e o seu papel na construção do conhecimento.

Dentro dessa perspectiva o presente Projeto insta identificar os conteúdos de Matemática da Educação Básica que estudantes do campus apresentam dificuldade e criar roteiros de Laboratório, produ-

zindo materiais manipuláveis para auxiliar esses estudantes na superação dessas dificuldades. Para atingir esse objetivo faz-se necessário: identificar as dificuldades em Matemática Básica apresentadas pelos estudantes; produzir rotinas laboratoriais e confeccionar materiais didáticos manipuláveis.

Assim, apresentamos a abrangência desta pesquisa, contudo sem limitá-la, uma vez que foram pensados mecanismos de disseminação de resultados através de vídeos disponibilizados em redes sociais, participação em eventos e publicações em revistas e/ou periódicos.

MATERIAL E MÉTODO

Este projeto caracteriza-se pela Pesquisa-ação que necessita do envolvimento ativo do pesquisador e ação por parte das pessoas envolvidas, Thiollent (1997) define Pesquisa-ação como um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Vale salientar que o planejamento da pesquisa-ação é flexível e está imbricada na relação da ação dos pesquisadores e dos grupos associados à construção da pesquisa em si. Contudo a sua característica não a exime de etapas, por mais que estas não se apresentem ordenadamente no tempo. Gil, 2002, apresenta nove conjuntos de ações que podem ser entendidas como etapas:

a) fase exploratória; b) formulação do problema; c) construção de hipóteses; d) realização do seminário; e) seleção da amostra; f) coleta de dados; g) análise e interpretação dos dados; h) elaboração do plano de ação; i) divulgação dos resultados.

Cada conjunto de ação tem seu rito, cabendo quando necessário adequações à realidade da pesquisa. Assim na fase exploratória foi determinado o campo de investigação: estudantes ingressantes nos cursos de Nível Técnico Integrado ao Nível Médio, tendo por espaço amostral sessenta alunos, dos três cursos ofertados: Agroindústria, Agropecuária e Informática, assim como as expectativas dos interessados: os conteúdos da Matemática Básica que eles apresentavam dificuldades. O contato direto com o campo de atuação se deu através de duas aulas de acolhimento, contando com a resolução de questões objetivas e situações-problema com variados conteúdos lecionados no Ensino Fundamental Anos Finais. Aos estudantes participantes, assim como seus responsáveis, foi apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. Como instrumento de coleta de dados foi feita a observação dos discentes durante a execução da atividade proposta e anotação das dúvidas recorrentes, afim de subsidiar a construção posterior dos roteiros de Laboratório. Vencida a primeira etapa, foi direcionado esforços para a formulação do problema onde foi feita a

análise aprofundada dessas reais dificuldades e sequencialmente construção de hipóteses. Desta forma, após as análises das respostas, deu-se início a elaboração do plano de ação para a criação dos roteiros de Laboratório de Matemática.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Aos estudantes participantes dessa pesquisa foram apresentadas sete questões objetivas e quatro situações-problema elaboradas para serem de simples entendimento. Questões envolvendo: operações com frações, equações de primeiro e segundo grau, potências e raízes exatas; cálculo de áreas de figuras planas. Assim, foi disponibilizado o tempo de cinquenta minutos para que pudessem responder. Durante esse momento o orientador do projeto observou as resoluções e atendeu a dúvidas dos discentes. Após o tempo estabelecido foi feito um diálogo e análise das resoluções, posteriormente a resolução comentada de cada questão por parte do orientador.

Esse preâmbulo se faz necessário para a análise da situação, essa fase da pesquisa foi realizada em março de 2022, e trazendo para um contexto mais amplo, esse período condiz com o retorno às aulas presenciais após dois anos de reclusão e aulas não presenciais por conta da pandemia proveniente do Coronavírus, assim, os pesquisadores se depararam com um cenário totalmente diverso, em que os estudantes, em sua grande maioria não conseguiram resolver nenhuma das questões propostas, apresentando dificuldades nas operações básicas.

Será preciso avançar para além do ensino remoto e do aumento da carga horária, será necessário criar condições para ajudar os alunos mais prejudicados. A escola precisará fazer um diagnóstico dos alunos como base para a retomada dos programas de ensino presencial ou híbrido. (DIAS, 2021)

Diante desse cenário, e dentro da perspectiva de pesquisa-ação, os autores se debruçaram em criar roteiros para potencializar o raciocínio lógico, operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão, reconhecimento de figuras planas e posteriormente cálculo de áreas e perímetros.

Este projeto de Pesquisa encontra-se em desenvolvimento e conta com roteiros já finalizados: Algeplan, Torre de Hanói e Tangram e outros a serem desenvolvidos: Caixa de representações visuais e Fracsoma.

O Projeto de Pesquisa já rendeu frutos com uma aplicação direta no Campus, foi ministrada por três discentes vinculadas ao Laboratório de Matemática conjuntamente com o orientador a Oficina com tema O lúdico e a Matemática: aprendendo um pouco de geometria plana com Tangram e outras histórias. Com participação de vinte estudantes do campus na 19ª Semana da Ciência e Tecnologia do Campus Governador Mangabeira. Foi perceptível o quanto as voluntárias e os estudantes se

engajaram na Oficina e apreenderam conceitos envolvendo figuras planas de forma lúdica e divertida. Ao término da atividade os discentes receberam um marcador de páginas com *QRCode*, que direciona para um vídeo contendo todo o roteiro detalhado da Oficina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto tencionava identificar os conteúdos da Matemática Básica que os estudantes ingressantes no IFBAIANO, campus Governador Mangabeira apresentavam dificuldade, para a partir desses dados criar roteiros de Laboratório de Matemática com esses conteúdos para potencializar o aprendizado desses estudantes e consolidar o Laboratório de Matemática do Campus. Após a análise dos dados através da observação *in loco*, e considerando o momento atual, pós aulas não presenciais, verificou-se uma enorme lacuna de conhecimento destes alunos em relação ao conteúdo da Matemática Básica, o que direcionou os autores à criação de Roteiros que propiciassem a apropriação das operações básicas, raciocínio lógico e dedutivo, noções básicas de geometria plana e operações com frações.

Este Projeto ainda está em fase de finalização, mas já aponta para o horizonte de intervenção no campus, sendo que parte dos resultados foram apresentados em forma de Oficina, tendo por protagonistas estudantes vinculadas ao Laboratório de Matemática e aos projetos em andamento, outro destaque é que outro Projeto de Pesquisa foi submetido e aprovado nessa mesma perspectiva de dar seguimento à criação de novos Roteiros de Laboratório, engajando outros estudantes/pesquisadores.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano

Ao Campus Governador Mangabeira

À PROPEs

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn et al. Educação remota: entre a ilusão e a realidade. **Educação**, v. 8, n. 3, p. 348-365, 2020.

<https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v8n3p348-365>

DIAS, Érika. A Educação, a pandemia e a sociedade do cansaço. **Ensaio: avaliação e políticas**

públicas em Educação, v. 29, p. 565-573, 2021.

GADOTTI, Moacir. **A Escola e o Professor e a paixão de ensinar Paulo Freire**. São Paulo: Publisher Brasil, 2007.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

LORENZATO, Sergio (Ed.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Autores Associados, 2021.

OLIVEIRA, Zaqueu Vieira; KIKUCHI, Luzia Maya. O laboratório de matemática como espaço de formação de professores. **Cadernos de Pesquisa**, v. 48, p. 802-829, 2018.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

VIEIRA, M. F.; SILVA, C. M. S. A Educação no contexto da pandemia de Covid-19: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE**, Porto Alegre, v. 28, p. 1013-1031, 2020. <https://doi.org/10.5753/rbie.2020.28.0.1013>

O DESIGN THINKING: UM CONCEITO OPORTUNO PARA OTIMIZAR O SISTEMA HÍBRIDO DE ENSINO

Angelo Gallotti Prazeres (Coordenador do projeto)

Doutor em Melhoramento para resistência à Fitomoléstias. IF Baiano - Campus Governador Mangabeira. E-mail: angelo.gallotti@ifbaiano.edu.br

Marcelo Moreira West

Mestre em Sistemas e Computação. IF Baiano - Campus Governador Mangabeira. E-mail: marcelo.west@ifbaiano.edu.br

Paulo Rafael Alves Santana da Silva

Curso Técnico em Agropecuária. IF Baiano - Campus Governador Mangabeira. E-mail: rafasantana1517@gmail.com

Bárbara Jamile Machado Caldas

Curso Técnico em Agroindústria. IF Baiano - Campus Governador Mangabeira. E-mail: barbarajamile.machado@gmail.com

Área de Conhecimento: Educação (Ciências Humanas)

RESUMO: O ambiente acadêmico acabou se tornando um espaço enfadonho e pouco atraente aos estudantes, corroborando com suas insatisfações e baixo desempenho curricular. Com isso, ocorreu o desencadeamento de algumas disfunções psicológicas como: estresse, indisposição, depressão e ansiedade. Por outro lado, a modalidade de ensino a distância (EaD), apesar de estar bastante difundida a nível mundial, garantindo maior inclusão e acessibilidade, em função das limitações de tempo e geográficas, precisa ser melhor redefinida, garantindo um maior aproveitamento em todo processo de ensino e aprendizagem. Este trabalho pode ser caracterizado como uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada e descritiva, o qual acontecerá inicialmente de forma remota baseado na produção de recursos educativos virtuais interativos e finalizará presencialmente, por meio da criação de uma sala não convencional no *Campus* do IF Baiano de Governador Mangabeira, como instrumento para auxiliar na concentração e relaxamento, favorecendo a coleta dos dados, mediante aplicação de uma pesquisa *survey*. Para isso, partiu-se dos conceitos do *Design Thinking (DTh)*, o qual tem a finalidade de propor uma estratégia de reorganização dos espaços físicos de convivência e melhor utilização dos recursos das tecnologias da informação e comunicação (TIC's), favorecendo a melhor integração e cognição dos usuários. Após a exposição das etapas iniciais desse trabalho, são apresentados seus resultados parciais, os quais imprescindíveis para seu prosseguimento e conclusão em 2023/1.

Palavras-chave: aprendizado; educação; informática; rendimento acadêmico.

INTRODUÇÃO

As instigações do mundo moderno requerem maior número de profissionais com habilidades e consequente geração de produtos inovadores para atender ao mercado consumidor. Demanda essa, que além da EaD, o qual, em detrimento de suas características próprias, poderá favorecer às necessidades educacionais, principalmente, nos locais onde as dificuldades de acesso ao ensino são obstáculos consideráveis (CRUZ e LIMA, 2019).

O mundo virtual forma um vetor de inteligência e criação de diversas práticas coletivas, que está intimamente relacionado a maneira de como, onde e quando conhecer algo. A modernização tecnológica, por meio das TIC's, nos vários segmentos da sociedade, atingiu o ambiente educacional e a

prática pedagógica, promovendo uma redefinição no processo ensino-aprendizagem (MULLER et al., 2014). Para Levy (2010), o espaço virtual deve ser compreendido como um ambiente formativo, interativo e educacional, o qual deverá ser explorado ao máximo, de maneira positiva, pelos seus usuários.

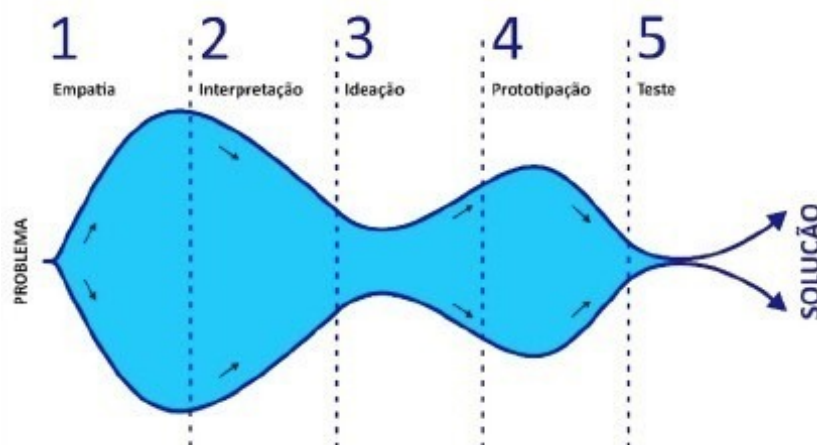
O ensino híbrido ou *blended learning* é considerado uma tendência auspiciosa na educação moderna. Ele é o resultado da combinação de atividades realizadas em salas de aula convencional de maneira física e/ou ambientes remotos a distância, oportunizando aos alunos desfrutarem desses dois ambientes e conseqüentemente melhorarem seus rendimentos acadêmicos (MORAN, 2015). Nesse ínterim, o *DTh* é tido como um mecanismo experimental, colaborativo e otimista que se estabelece como uma das metodologias ativas aptas para gerar mudanças conforme a resolução de um problema (GONSALES et al., 2014).

Assim, esta pesquisa tem por objetivo analisar a utilização dos conceitos de *Design Thinking* na modalidade EaD e presencial, no *Campus* do IF Baiano de Governador Mangabeira, como instrumento para otimizar as atividades laborais voltadas para o processo de ensino e aprendizagem.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa utilizou uma abordagem mista, inicialmente, de forma não presencial, qualitativa, com natureza aplicada, uma vez que seus resultados poderão ser utilizados em práticas posteriores e quanto aos objetivos, ela é descritiva, procurando evidenciar características de determinada população ou fenômeno, sendo composta por cinco etapas (Figura 1.).

Figura 1 - Fases que compõem o processo do *Design Thinking*.



Fonte: Costa et al., 2020.

Após formação de três equipes com alunos do segundo ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do IF Baiano *Campus* de Governador Mangabeira ingressantes em 2021, iniciaram-se as buscas nos sites: *Homestyle*, *Google Acadêmico* e a plataforma da CAPES com a finalidade de acessar periódicos, artigos, revistas científicas e livros. O eixo temático escolhido foi o Curso Técnico de Agropecuária, em que cada equipe abordou um segmento diferente.

Primeira Fase: Imersão

Mediante encontros em plataforma online (*Google Meet*), as equipes foram apresentadas ao eixo temático sugerido pelos professores, para que os mesmos pudessem fazer suas primeiras reflexões acerca do assunto sugerido (VIANNA et.al., 2012). A partir daí os docentes passaram a identificar os perfis dos alunos que estavam envolvidos na pesquisa, bem como foram apontados elementos que norteariam as equipes na geração de soluções para os problemas encontrados.

Segunda Fase: Interpretação

Nessa fase, os participantes de cada grupo relataram sobre suas informações e inspirações obtidas durante suas pesquisas de campo a respeito do tema solicitado. Essa reunião de percepções (*insights*) colhidas individualmente, serviram de base para execução das ações e das futuras ideias a serem utilizadas na etapa seguinte.

Terceira Fase: Ideação

Nesse encontro, cada equipe emitiu número ilimitado de ideias a respeito do assunto sugerido e as mesmas foram analisadas pelos moderadores, onde escolheram-se aquelas que estiveram alinhadas ao contexto do problema, de forma a atender melhor às suas respectivas exigências. Na sequência, cada equipe definiu uma vertente a seguir, passando a delinear um mapa mental, favorecendo o refinamento das ideias e a geração de soluções que estejam relacionadas ao contexto do assunto trabalhado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados qualitativos, durante as três etapas iniciais desse projeto, notou-se um avanço significativo dos alunos envolvidos, em que os conceitos de empatia, participação, união, resiliência, motivação e responsabilidade foram postos em prática e observada sua evolução conforme as etapas iam acontecendo.

De acordo com Gil (1999), o uso da abordagem qualitativa favorece o aprofundamento para a investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, conforme a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas

continuando, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados variados. O efeito gerado com a aplicação do *DTh* nesses participantes, permitiu-lhes associarem os conteúdos teóricos vistos em sala de aula com a realidade desejada que acontecesse à nível prático, por meio da criação de unidades de campo adequadas para que os mesmos viessem a praticar e melhor compreender aqueles ensinamentos das disciplinas técnicas. Assim, cada equipe buscou concentrar seus pensamentos em três segmentos distintos (*solos e agricultura, caprinocultura de leite e paisagismo*), que após sucessivas reuniões online e discussões entre os membros, culminou na criação dos mapas mentais, os quais contendo elementos diversos, como: ferramentas, animais, insumos, sementes, laboratórios entre outros, imprescindíveis para visualização das ideias e posterior construção dos protótipos (Figura 2).

Figura 2 - Mapas mentais elaborados pelas equipes participantes do projeto.



Fonte: Autoral, 2022.

Corroborando com o mesmo pensamento, Buzan (2009) diz que os mapas mentais classificam o desenvolvimento de ideias surgidas e sistematizam as informações e palavras recolhidas, criando uma visão mais equilibrada do que foi discutido e sugerido.

Com um enfoque pragmático e funcional, o *DTh* contempla todo o processo de inovação, desde a visualização de *insight* a partir da utilização da empatia, até a visualização de potenciais oportunidades que agreguem valor para o usuário. Além disso, envolve a filtragem e a geração de ideias baseadas nos *insights* e no desenvolvimento de ideias com protótipos.

Até o presente momento, como resultados qualitativos, os demais cursos deste *Campus* manifestaram interesse em participar das oficinas, com a finalidade de aplicar os princípios do *DTh* em outras

áreas do conhecimento, demonstrando assim o quanto essa ferramenta poderá ser útil dentro do meio acadêmico, de forma presencial e/ou remota.

Em função de situações adversas, foi solicitado um tempo a mais para condução das demais etapas e finalização desse trabalho.

CONCLUSÃO

As respostas da pesquisa evidenciam os potenciais do *DTh* no raciocínio abduutivo, em que o pensamento produz a criatividade e a inovação, por introduzir uma ideia nova para o desenvolvimento de soluções inovadoras em projetos educacionais de forma presencial e remota.

No *Design Thinking*, o usuário desempenha um papel fundamental no processo, criando hipóteses e utilizando seu conhecimento para indicar soluções alternativas, eficazes e inovadoras; as quais irão causar maior impacto e atenderão às demandas esperadas.

AGRADECIMENTOS

Aos estudantes do IF Baiano *Campus* de Governador Mangabeira, pela colaboração imprescindível à realização desse trabalho: Ana Beatriz Lima de Oliveira, Arthur Lira Montes, Caroline Ferreira Montes, Joelly Emanuele Gomes, Cauc Gonçalves Barreto, Esther Santos Teixeira, Maria Eduarda de Oliveira Nunes, Mirela Santos da Costa e Pablo Cantalice de Paula Campos.

REFERÊNCIAS

BUZAN, T. **Mapas Mentais**. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

COSTA, H.; STOLTZ, T.; SILVA, T. F. B. X. da. Utilização do Design Thinking pelo Designer Instrucional na Produção de Materiais Educacionais Destinados à Educação a Distância. **EaD em Foco**, v. 10, n. 2, e953, 2020.

CRUZ, J. R.; LIMA, D. da C. P. **Trajetória da educação a distância no Brasil: políticas, programas e ações nos últimos 40 anos**. 2019. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/jpe/article/view/64564>>. Acesso em: 05 nov. 2021.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GONSALES, P. et al. **Design thinking para educadores**. 1. ed. São Paulo: Instituto Educadigital, 2014.

LEVY, Pierre. **Cibercultura**. Ed. 34. São Paulo, 2010. 264p.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (Org.). Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MULLER, C. C.; BASSANI, F.; IAHN, L. F.; SANTOS, M. L. F. B. **Inovações educativas e ensino virtual: equipes capacitadas, práticas compartilhadas**. Estúdio Texto, 2014. 248p.

VIANNA, M. et al **Design Thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

A CULINÁRIA SAGRADA DOS ORIXÁS – UMA APROXIMAÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO POPULAR DE PAULO FREIRE E A CULTURA ALIMENTAR DO RECÔNCAVO BAIANO

Sudelmar Dias Fernandes (Coordenador do projeto)

Doutor Universidade Americana PY, em Ciência da Educação. IFbaiano - *Campus* Governador Mangabeira. E-mail: sudelmar.fernandes@gmail.com

Vinicius Sena

Técnico em Cozinha Proeja - ensino médio. IFbaiano - *Campus* Governador Mangabeira. E-mail: vini.notuno1234@gmail.com

Maria Mota

Técnica em Informática Integrado - ensino médio. IFbaiano - *Campus* Governador Mangabeira. E-mail: claramariams1@gmail.com

RESUMO: Este projeto de pesquisa teve como objetivo compreender os aspectos característicos da culinária do recôncavo nas cidades de Cruz das Almas, Governador Mangabeira e Muritiba, numa perspectiva da ação cultural, a partir da significativa presença dos negros através de seus rituais sagrados divinos aos orixás nos terreiros de candomblé, numa aproximação teórica e prática com alguns conceitos freiriano que tratam do racismo e da dualidade opressor oprimido, tendo como base a concepção de educação popular. Neste sentido, problematizou o conhecimento da comunidade em relação a culinária popular de matriz africana. Trata-se de um estudo com procedimentos bibliográfico/etnográfico de abordagem qualitativa e características descritiva. Utilizará a entrevista semiestruturada para coleta e mensuração dos dados. A pesquisa apresenta como resultados uma proposta pedagógica problematizadora e dialógica, através de sequência de ensino, tendo como produto a construção de um cardápio descritivo e analítica.

Palavras-chave: ação cultural; comida sagrada dos orixás; culinária do recôncavo; cultura do silêncio; educação popular; racismo.

INTRODUÇÃO

Ao se estudar a obra de Paulo Freire, percebe-se de forma clara sua repulsa contundente as condutas racistas que envolvem os vínculos de dominação e poder presentes nas relações sociais. De modo que, pode-se inferir, mesmo sem ter tratado de forma específica da problemática racial, Freire há apresenta em várias passagens de seus escritos de forma transparente, exibindo o racismo de forma perversa e violenta que atenta contra qualquer possibilidade mínima de dignidade e ética humana. Como fica logo evidente na obra *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*, na seguinte fala:

Quão ausentes da democracia se acham os que queimam igrejas de negros porque, certamente, negros não têm alma. Negros não rezam. Com sua negritude, os negros sujam a branquitude das orações... A mim me dá pena e não raiva, quando vejo a arrogância com que a branquitude de sociedades em que se faz isso, em que se queimam igrejas de negros, se apresenta ao mundo como pedagoga da democracia. (Freire. 1996, pg. 200)

No que, não deixa dúvidas de sua explícita manifestação antirracista evidenciando sua profunda

discordância com práticas racistas e discriminatórias incompatíveis com a democracia e com sua pedagogia popular e libertaria, “ofende a substantividade do ser humano e nega radicalmente a democracia.” (1996, pg.19). Neste sentido, Freire declara que os atos, e aqueles que assumem posturas racistas, machistas, classistas estariam violando a natureza humana. No que, Santos (1989, pg. 39) traz em fecundo dialogo com Freire, “o racismo não faz parte da “natureza humana”. Nasceu, talvez da necessidade de defender o seu espaço; e é apenas uma instituição infracional de prolongada duração (assim como a antropofagia e a guerra)”.

Nesta perspectiva, o entendimento do racismo para Freire se configura em discursos e práticas deterministas que reduzem os homens e as mulheres a simples objetos. Indo mais além, Freire repudia qualquer sistema que tente justificar tais atentados bárbaros a humanidade através de inaceitáveis argumentos sejam do ponto de vista genéticos, ou sociológicos, históricos e, até mesmos filosóficos. Como por exemplo, as teorias que buscam explicar uma suposta supremacia branca sobre negros ou dos homens sobre as mulheres.

Destaca ainda que “qualquer discriminação é imoral e lutar contra ela é um dever, por mais que se reconheça a forma dos condicionamentos a enfrentar” (1996, p. 31). Mas também, Freire, o militante engajado nas causas da educação popular, e, numa relação direta com sua práxis de fazer junto, vai além da simples denúncia do racismo ao propor a participação consciente e ativa, quando diz: “Sou professor a favor da luta constante contra qualquer forma de discriminação, contra a dominação econômica dos indivíduos ou das classes sociais.” (1996, p. 53)

Para Santos (1989, p. 9) dialogando com Freire “o racismo é, também, uma teoria, defendida em livros e salas de aulas com argumentos e teses ‘científicas. Para brigar contra ele será preciso, antes, desmontar esses argumentos e teses”. Na medida em que, estas ideias serviram de bases para justificar historicamente posições racistas, ancorando pensamentos e práticas discriminatórias, inclusive abastecendo material didático, levado à sala de aula. Neste sentido, é fundamentam a partir do reconhecimento da pedagogia libertaria, popular e conscientizadora do Paulo Freire trazer pesquisas que possam fazer novas pontes epistemológicas, dialogando e reatualizando suas ideias em problemáticas como as que envolvem o tema do racismo.

Em decorrência do exposto, conceitos freirianos como;” cultura do silêncio”, “ação cultural” e “conceito antropológico de cultura” trazidos por Freire nas várias obras que discorre sobre estas questões, tais como: Ação cultural para a liberdade e outros escritos. (1981), Pedagogia da indignação. Cartas pedagógicas e outros escritos. (2000), Pedagogia do oprimido. (1987), serão centrais para dialogar com o recorte do problema e a motivação que instigou está pesquisa.

Assim, a motivação que estimulou este pesquisador a elaborar esta investigação parte de um projeto integrador definido no Projeto Pedagógico do Curso de Cozinha na modalidade proeja, no campus Governador Mangabeira do IFBaiano, situado no recôncavo da Bahia, desenvolvido com turma do 2º ano e, foi pensado a partir do desenho de atividades diretamente vinculadas a ideia de iniciação científica. Visando fomentar a interdisciplinaridade, ao articular a integração dos conhecimentos produzidos pelos componentes curriculares.

Portanto, a ideia é investigar os aspectos característicos e relevantes da culinária do recôncavo e, por sua vez, o quanto esta culinária nos seus diversos modos de preparo e condimentação sofreram influência da significativa presença dos negros através de seus rituais divinos, com suas comidas sagradas ofertadas aos Orixás, transferidos pela oralidade ancestral nos terreiros de candomblé nas cidades de Cruz das Almas, Governador Mangabeira e Muritiba. E quando foram silenciados culturalmente através do preconceito racial enquanto negação do reconhecimento de sua importância na formação da identidade popular e cultural da culinária nas três cidades do recôncavo da Bahia.

De modo que, diante do problema deste projeto, Freire como teórico, militante e engajado nas questões populares, assume um sentido de compreensão da cultura por um viés dinâmico e popular. Por isso, ele percebe a cultura popular como algo pujante em pleno movimento, em uma espécie de síntese dialética fruto da intervenção humana na natureza e na comunidade como resultado de sua história. “A cultura como acrescentamento que o homem faz ao mundo que ele não fez. A cultura como o resultado de seu trabalho. De seu esforço criador e recriador.” (Freire. 1963, p. 11). Nesta lógica problematizadora, a relevância desta pesquisa se configura sob duas perspectivas, no primeiro momento, realizar o esforço conceitual teórico em aproximar os escritos de Freire com a temática investigativa deste projeto em seu recorte racial, problematizando a comida de santo como referencial da cultura popular, dialogando com outros textos: As Dietas africanas no sistema alimentar brasileiro. CARDOSO, C. ; BACELAR, J. (orgs) Faces da tradição afro-brasileira religiosidade, sincretismo, anti-sincretismo, reafricanização.1999, O banquete sagrado: notas sobre a comida e o comer em terreiros de candomblé. (Souza Junior. 2009.) QUERINO, A arte culinária na Bahia. (2006), LIMA. A anatomia do acarajé e outros escritos. (2010) e no segundo momento, trazer a discussão da cultura do silêncio frente a resistência da culinária negra enquanto tradição de cultura popular, presente na tradição dos ritos da comida ofertada aos orixás nos terreiros.

Decerto ao pesquisar a extensa e complexa obra de Paulo Freire não encontraremos nenhum texto em que ele trate e discuta a problemática racial de forma específica, por outro lado, ao se analisar esta mesma obra de forma mais apurada se constata que a sua centralidade perpassa pela profunda polarização entre opressor versus oprimidos, a qual, ele traz de suas leituras da dialética

hegeliana do “senhor e do escravo”. Neste sentido, toda a sua tese discutida em seus textos orbita esta problemática, da mesma forma, este será o tema gerador que fundamentará sua pedagogia dialógica e libertaria, base para a transformação revolucionária deste sujeito oprimido através de uma educação popular em sintonia prática com a cultura a qual pertence, se contrapondo a pedagogia das classes burguesas, excludentes e discriminatórias. (Scocuglia.1999).

Com efeito, Freire em suas reflexões sobre a relação opressor versus oprimidos sob influência de pensadores marxistas, compreenderá a dialética do senhor e do escravo, opressor versus oprimido a partir da dinâmica de classes, numa “ação cultural” desencadeadora da “consciência de classe” que se apresenta no enfrentamento, ou seja, na luta cotidiana pela transformação estrutural da sociedade. (Scocuglia.1999), não distinguido de forma singularizada a problemática racial, ou as questões particulares que envolvem a luta contra as diversas formas de racismo.

Logo, a partir destas premissas, esta pesquisa pretende inferir contribuições ao longo de alguns textos freirianos que se possa pensar uma educação popular antirracista. De modo que, apenas uma educação popular e democrática diretamente imbricada com a prática libertaria e transformadora, respeitando a tradição dos saberes historicamente constituídos pela cultura de cada povo, será capaz de travar o enfrentamento contra o opressor, burguês e colonizador. Assim, estariam dadas as pontes teóricas e práticas, justificando deste modo, a aproximação com a problemática racista, trazidas nesta pesquisa, com o silenciamento da comida de santo na formação da culinária do recôncavo.

Apesar de, como já mencionado, este não ter sido um tema trabalhado por Freire na sua especificidade, ele o menciona em várias citações, em algumas obras como por exemplo; Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. (1996). Nesta sequência, esta pesquisa busca, justificar as bases teóricas que constituem a problematização da questão racial a partir das leituras que Freire foi capaz de fazer de alguns autores africanos, militantes engajados nas lutas de descolonização, como Franz Fanon, Amílcar Cabral e Albert Memmi. Determinadas assim, as razões de ordem teórica e/ou prática que justificam a realização da pesquisa através das chaves de aproximação da obra freiriana na percepção de consciência crítica, aqui trazida na pesquisa, consciência do negro colonizado e da ação cultural enquanto educação popular vinculada com a libertação e emancipação, traçado no recorte desta pesquisa; os sujeitos negros em relação direta com a dinâmica opressor versus oprimidos freiriana.

A relevância deste problema: investigar os aspectos característicos e relevantes da culinária do recôncavo, o quanto está culinária nos seus diversos modos de preparo e condimentação sofreram influência da significativa presença dos negros através de seus rituais divinos, com suas comidas sagradas ofertadas aos Orixás, transferidos pela oralidade ancestral nos terreiros de candomblé

nas cidades de Cruz das Almas, Governador Mangabeira e Muritiba. E quanto foram silenciados culturalmente através do preconceito racial enquanto negação do reconhecimento de sua importância na formação da identidade popular e cultural da culinária nas três cidades do recôncavo da Bahia, se apresenta em dois momentos: no primeiro deles, em uma lógica que busca realizar esforço conceitual e teórico em aproximar os escritos de Freire com a temática racial, e no segundo momento, o recorte trazido pela pesquisa que é problematizar a comida de santo como referencial da cultura e educação popular negra, tendo como elemento de ponte conceitual as citações na obra freiriana em fecunda dialogicidade com aos autores trabalhados neste projeto.

Diante do exposto, estão dadas as motivações teóricas e ontológicas que geraram as possibilidades concretas para a execução do projeto. Da mesma forma, a pesquisa traz a partir dos resultados obtidos com a investigação, contribuições importantes para a discussão acadêmica, tanto no sentido das diversas possibilidades de se ler Paulo Freire em suas possíveis pontes teóricas e práticas na problematização das questões racistas.

MATERIAL E MÉTODO

Esta investigação se apresenta como uma pesquisa de caráter bibliográfico/etnográfico, como delineamento metodológico se constitui por ser de cunho qualitativo com abordagem descritiva, que para (Gil, 2017. p. 42) “As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento das relações entre variáveis”. Tem seu lócus do estudo, os membros dos terreiros de candomblé das cidades de Governador Mangabeira, Muritiba, Cachoeira e parcela da sociedade que se dispuserem em livremente participarem. Como procedimento de estudo, será aplicado para a coleta de dados entrevistas semiestruturada com objetivo de mensurar dos membros do candomblé os saberes ancestrais transmitidos através da oralidade da culinária sagrada ofertada aos orixás e com os membros da sociedade, o quanto se conhece desta culinária.

A entrevista semiestruturada será organizada em dois momentos: no primeiro momento serão entrevistados os membros dos terreiros que se dispuserem em participar, identificando os saberes ancestrais no preparo na comida sagrada aos orixás. No segundo momento, serão entrevistados os membros da sociedade que livremente se dispuserem em participar, demonstrando o conhecimento sobre a origem da linhagem africana e sagrada dos pratos presentes no cotidiano das cidades citadas.

Na entrevista semiestruturada, como uma entrevista guiada, há uma orientação mais qualitativa, buscando maior interação entre entrevistador e entrevistado. Essa entrevista pode ser conduzida entre duas ou mais pessoas de forma presencial ou mesmo à distância, com o uso das ferramentas

tecnologias. Este tipo de entrevista possui um roteiro previamente elaborado, mas permite o surgimento de perguntas durante a interação entre os interlocutores (Glesne, 2015).

Para além, das questões levantadas busca-se aliar a prática da observação participante ao ambiente pesquisado, analisando as principais informações colhidas nas entrevistas e nos questionários junto aos membros dos terreiros das cidades citadas e com a população que livremente aceite participar da pesquisa. Segundo Magnani, “o método etnográfico não se confunde nem se reduz a uma técnica; pode usar ou servir-se de várias, conforme as circunstâncias de cada pesquisa; ele é antes um modo de acercamento e apreensão do que um conjunto de procedimentos.” (Magnani, 2002, p.17).

Neste sentido, a pesquisa etnográfica busca analisa o comportamento e a história de um grupo ou sistema social, uma vez que, é fundamental na etnografia a implicação da descrição e interpretação profundas de sua cultura. Nela, o pesquisador geralmente, é também um observador envolvido, isto é, convive com o grupo o está ligado aquela comunidade.

Em consonância com o exposto, Marconi e Lakatos (2017) destacam que, a pesquisa etnográfica é um tipo de pesquisa qualitativa que estuda grupo de pessoas destacando os sujeitos pesquisados independentemente das teorias que sustentam a descoberta.

Nesse contexto, o enfoque da pesquisa é qualitativo, segundo, (Sampieri 2006, p. 5), “utiliza coleta de dados sem medição numérica para descobrir ou aperfeiçoar questões de pesquisa e pode ou não provar hipóteses sem seu processo de interpretação” e acrescenta. “Seu propósito consiste em reconstruir a realidade tal como é observada pelos atores de um sistema social predefinido” explica que, o enfoque qualitativo é selecionado quando buscamos compreender a perspectiva dos participantes de um determinado grupo ou sistema social.

Será elaborada como resultado dos estudos e das entrevistas uma proposta pedagógica problematizadora e dialógica, através de uma sequência de ensino, tendo resultado a construção de um cardápio descritivo e analítico, onde serão trabalhados os elementos da culinária sangrada dos orixás e a sua relação com a cultura alimentar do recôncavo. A pesquisa apresentará o cardápio em uma atividade acadêmica numa roda de conversa no campus Governador Mangabeira com a participação de educadores populares, membros dos terreiros de candomblé, da comunidade, no dia 30 de Novembro dentro da programação do novembro em parceria com o Grupo de Pesquisa GEPCIF – Grupo de Pesquisa em Educação e Contemporaneidade do Ifbaiano, com a degustação do “banque dos orixás”, similar aos preceitos sagrados.

O acompanhamento e desenvolvimento do trabalho de pesquisa organiza-se da seguinte forma:

1. Levantamento teórico: Levantamento bibliográfico e seleção dos conceitos específicos de Paulo Freire que serão abordados.
2. Entrevista semiestruturada: Elaborar entrevista semiestruturada que atenda os objetivos específicos.
3. Locus da pesquisa: Levantamento e catalogação do locus e popular a ser entrevistada.
4. Roteiro da pesquisa: Definição do roteiro e datas das visitas para as entrevistas semiestruturadas.
5. Saída a campo: Aplicação das entrevistas semiestruturadas.
6. Tratamento de dados: Análise e tratamento dos dados colhidos pelas entrevistas semiestruturadas.
7. Relatório: Elaborar relatório discursivo a partir dos resultados da pesquisa.
8. Evento: Discussão e planejamento do evento para apresenta os resultados da pesquisa, estratégias e material de divulgação.
9. Divulgação: Divulgação e preparo do evento de apresentação e finalização da pesquisa.
10. Culminância: Evento da culminância do projeto com a apresentação do cardápio descritivo analítico

RESULTADO E DISCUSSÃO

O resultado deve apresentar uma descrição detalhada dos dados coletados de modo que aqueles que estiverem lendo o trabalho possam ter a exata dimensão do que foi apreendido na pesquisa. Os dados podem ser apresentados em forma de tabelas, quadros, gráficos e outras figuras ilustrativas como fluxos, esquemas, etc., que devem ser inseridos o mais próximo possível do trecho do texto no qual se inicia a descrição dos principais resultados apresentados na figura. A discussão deve fazer a interpretação dos resultados à luz resultados encontrados anteriormente na literatura consultada; apresentar a análise e a interpretação dos resultados, verificando se a questão inicial (o problema da pesquisa) foi respondida (em parte ou no todo); refletir sobre o que significam os resultados diante da proposta inicial (o problema, as hipóteses e os objetivos); fazer uma reflexão e a associação entre teoria e os dados apreendidos da realidade. À luz das teorias estudadas, deve-se pensar acerca do que se observou na pesquisa para que se possam extrair as conclusões possíveis, expondo-as de maneira clara, precisa e fundamentada, comparando o que dizem as teorias publicadas até o momento e quais foram os avanços obtidos com a pesquisa em questão.

Cidades: Cruz das Almas, Governador Mangabeira e Muritiba

A análise dos resultados, reflete sobre o que significa as respostas dadas a partir do questionário semiestruturado a partir da proposta inicial do problema, as hipóteses e os objetivos do trabalho. A discussão e a interpretação dos resultados que buscam apresentar a análise, verificando se a questão inicial, ou seja, se o problema da pesquisa foi respondida em sua totalidade, ou parcialmente. Neste sentido, a pesquisa faz uma reflexão ao associar o fundamento teórico com os dados colhidos através das entrevistas semiestruturadas. Conseqüentemente, serão descritas e analisadas as perguntas e respostas que melhor respondem o binômio fundamento teórico/dados coletados.

Foram elaboradas 6 questões, tendo um público de pessoal que se dispuseram livremente em responder de 24 participantes assim, distribuídos: Crus das Almas-14 pessoas, Governador Mangabeira- 5 pessoas e Muritiba 5 pessoas.

Sendo ainda realizada duas entrevistas, uma em Muritiba no terreiro Ile Axé Obalajá com o babalorixá, Jean de Xangô e o Terreiro dos Venturas de mais de 300 anos no Município de Cachoeira com o Ogam Edvaldo Conceição. Estas entrevistas serviram para levantar os pratos e os condimentos utilizados no preparo dos pratos oferecidos aos Orixá em seus rituais sagrados, trazidos pelo povo negro escravizado e foram relacionados nas entrevistas feitas com a população.

Pergunta 1: Você conhece algum desses pratos ou condimentos? Xixi de galinha, amalá, açaçá, abará, acarajé, feijão fradinho, feijão branco, feijão preto, inhame, milho branco, mingau de milho, vatapá, mel e azeite dendê

Descrição dos Resultados:

Todos os participantes da pesquisa afirmam conhecer, se não todos os pratos, conhecem a grande maioria das comidas apresentadas

Resposta 12, V: Sim, abará, acarajé, feijão-fradinho, preto, o inhame, o milho branco do mugunzá, o mel, azeite dendê

Resposta 8, J. P: Conheço alguns. O acarajé, o abará, hm cadê, xinxim não conheço, feijão-preto, inhame, milho branco, o vatapá também.

Pergunta 2: Desses alimentos ou condimentos que você tem conhecimento, qual desses você consome ou prepara?

Todos os participantes da pesquisa afirmam consumir se não todos os pratos, consomem a grande maioria das comidas apresentadas, porém apenas alguns participantes afirmaram preparar os pratos.

Resposta 4, A: Eu consumo a maioria deles aí que eu falei. (obs*: não prepara nenhum)

Resposta 10, J. M: Não preparo nenhum só consumo os que eu falei.

Pergunta 5: Você sabia que essas comidas e condimentos chegarão ao Brasil através dos negros escravizados como comida sagradas ofertadas aos orixás?

Resposta 2, J: Não sabia, na verdade tinha assim um pensamento sobre até o abará mas sobre esses outros condimentos e pratos não sabia. O abará é eu achava que tava bem associado mesmo a culinária africana, é, pois ao passear por algumas cidades que fizeram parte dessa história da cultura africana por exemplo Salvador, a gente via lá as baianas do acarajé e do abará também que vendiam essas refeições e logo por isso já associava a cultura africana.

Resposta 4, A: Hum... já ouvi falar sobre isso mas não sei muito.

Resposta 3, P: Sim.

Distribuição das respostas por quantidade de pessoas.

9 pessoas dizem saber

7 pessoas dizem não saber

8 pessoas dizem já ter ouvido falar ou não tem muita noção

Fica comprovado através das respostas dos participantes da pesquisa o pleno conhecimento das comidas e dos condimentos, relevantes da culinária do recôncavo e, por sua vez, quando lhes é indagado se conhecem a forte influência da significativa presença dos negros através de seus rituais divinos, com suas comidas sagradas ofertadas aos Orixás, transferidos pela oralidade ancestral nos terreiros de candomblé, percebe-se certo silenciamento culturalmente, ou seja, a negação do reconhecimento de sua importância na formação da identidade popular e cultural da culinária nas três cidades do recôncavo da Bahia pesquisada.

Conceitos freirianos como: "cultura do silêncio", "ação cultural" e "conceito antropológico de cultura" trazidos por Freire nas várias obras que discorre sobre estas questões, tais como: Ação cultural para a liberdade e outros escritos. (1981), Pedagogia da indignação. Cartas pedagógicas e outros escritos. (2000), Pedagogia do oprimido. (1987), foram centrais para dialogar com o recorte do problema, justificando deste modo, a aproximação com a problemática racista, trazidas nesta pesquisa, com o silenciamento da comida de santo na formação da culinária do recôncavo. Das 24 pessoas que participaram da pesquisa, observa-se a disposição das respostas, em que: 9 pessoas dizem saber da influência da culinária sagrada dos orixás, 7 pessoas dizem não saber da influência da culinária sagrada dos orixás e 8 pessoas dizem já ter ouvido falar ou não tem muita noção da influência da culinária sagrada dos orixás. Assim, conforme o resultado apresentado se pode inferir a presença do silenciamento, permeado pelo mutismo do recorte racial indisposto pelo colonizador escravista, quando parcela significativa da sociedade, caracterizada na amostragem da pesquisa não reconhece a origem da formação cultural da culinária nas três cidades pesquisadas. Neste entendimento, o racismo pensado a partir de uma visão freiriana se configura em discursos e práticas deterministas que reduzem ou emudecem a história cultural de um povo massificada pelo opressor, burguês colonizador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho buscou aprofundar a realidade cultural da população investigada, através do conceito de silenciamento e cultura, objetivando compreender a cultura da culinária dos orixás emudecida pela cultura dominante e opressora do colonizador. Diante disso, essa investigação demonstrou como conceitos trabalhados por Paulo Freire; “cultura só silêncio” e ação cultural” numa perspectiva de educação popular pode dialogar com a realidade dentro do recorte racial, enquanto povo oprimido em sua cultura.

Demostro de forma objetiva os aspectos característicos da culinária do recôncavo nas cidades de Cruz das Almas, Governador Mangabeira e Muritiba, numa perspectiva da ação cultural, a partir da significativa presença dos negros através de seus rituais sagrados divinos aos orixás nos terreiros de candomblé, numa aproximação com alguns conceitos freiriano que tratam do racismo e da dualidade opressor oprimido, tendo como base a concepção de educação popular transmitida pela ancestralidade através da oralidade.

AGRADECIMENTOS

Ao terreiro Ile Axé Obalajá no município de Muritiba na pessoa do babalorixá, Jean de Xangô e o terreiro dos Venturas de mais de 300 anos no Município de Cachoeira na pessoa do Ogam Edvaldo Conceição

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. L. **O que é racismo estrutural?** Belo Horizonte. Letramento, 2018.

BHABHA, H. K. **O local da cultura.** Belo Horizonte. Editora da UFMG, 1998.

CARDOSO, C. ; BACELAR, J. (orgs) **Faces da tradição afro- brasileira religiosidade, sincretismo, anti-sincretismo, reafrikanização.** Salvador. Pallas.1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa,** São Paulo. Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos.** 5ª ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra. 1981.

FREIRE, P. **Cartas à Guiné-Bissau: registros de uma experiência em Processo.** 2ª ed., Rio de

Janeiro, Paz e Terra, 1978.

FREIRE, P. **Conscientização e Alfabetização: uma nova visão do processo.** Revista de Cultura da Universidade do Recife. Nº 4; Abril-Junho, 1963.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos.** S. Paulo. Editora UNESP. 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17ª ed. Rio de Janeiro. Paz da Terra. 1987.

GIL, C. A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa,** 6ª edição. São Paulo, Atlas, 2017. .

LAKATOS, MARCONI. **Metodologia do trabalho científico: projetos de pesquisa / pesquisa bibliográfica/ teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIMA, V. C. **A anatomia do acarajé e outros escritos.** Salvador: Corrupio, 2010.

MAGNANI, J. G. C. **De perto e de dentro: notas para uma etnografia urbana.** Revista Brasileira de Ciências Sociais v.17, N.49, São Paulo. 2002.

QUERINO, M. **A arte culinária na Bahia.** Salvador: Teatro XVIII, 2006.

REVISTA PÓS CIÊNCIAS SOCIAIS. v. 11, n. 21. DOSSIÊ: **Multiculturalismo, Tradição e Modernização em Religiões Afro-Brasileiras.** <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rpc-soc/issue/view/208>. 2014. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

SAMPIERI, R. H. **Metodologia de pesquisa.** 3 ed. São Paulo. McGraw-Hill, 2006.

SANTOS, J. R. **O que é racismo.** São Paulo: Brasiliense, 1989

SCOCUGLIA, A. C. **A história das ideias de Paulo Freire e a atual crise de paradigmas** 2.ed. João Pessoa: Editora Universitária - UFPB, 1999.

SOUSA JUNIOR, V. C. **O banquete sagrado: notas sobre a comida e o comer em terreiros de candomblé.** Salvador: Atalho, 2009.

MAPEAMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-A EM SISTEMAS AQUÁTICOS ARTIFICIAIS USANDO IMAGENS SENTINEL 2 MSI

Jader Adriel Miranda Souza

Curso Técnico em Informática para Internet. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: jaderdri7@gmail.com

Heithor Alexandre de Araujo Queiroz (Coordenador do projeto)

Docente e pesquisador em Geotecnologias. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: heithor.queiroz@ifbaiano.edu.br

Alécio Sander Soares Silva

Técnico em agropecuária. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: soaresalecio69@gmail.com

Área temática: Geociências (Ciências Exatas E Da Terra)

RESUMO: Pesquisas recentes indicam que a eutrofização das águas interiores é um fator que tem promovido a proliferação de florações de algas (fitoplâncton) e cianobactérias, que podem ser tóxicas. Porém, o monitoramento dos sistemas aquáticos normalmente requer alto investimento financeiro, aplicado na aquisição e manutenção de equipamentos caros, além de recursos humanos especializados. Além disso, há carência de estudos nessa temática no Nordeste do Brasil. Nesse contexto, as imagens de sensoriamento remoto de satélite podem ser uma alternativa para mitigar essas limitações. Portanto, o presente projeto tem como objetivo mapear a concentração de Clorofila-a em reservatórios artificiais usando imagens do satélite Sentinel 2 sensor MSI. Para isso, será aplicado nas imagens um modelo semi-empírico Normalized Difference Chlorophyll Index (NDCI). Além disso, uma análise estatística descritiva será realizada. Os resultados serão validados em conjunto com dados coletados in situ. Espera-se obter um primeiro vislumbre sobre concentração de Clorofila-a e o estado físico, químico e biológico em reservatórios artificiais no Estado da Bahia.

Palavras-chave: clorofila-a; sistemas aquáticos; sensoriamento remoto; sentinel; MSI

INTRODUÇÃO

Entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), está a necessidade de prevenir a degradação e destruição dos ecossistemas aquáticos. No entanto, o monitoramento desses corpos d'água geralmente exige um alto investimento financeiro na aquisição e manutenção de equipamentos. Uma alternativa complementar aos sistemas convencionais de monitoramento de recursos hídricos é a aplicação de imagens de satélite que nas últimas quatro décadas tem permitido a construção de um grande conjunto de dados sobre sistemas aquáticos, permitindo o mapeamento referente a diferentes parâmetros da água. Visto que, pesquisas recentes indicam que a eutrofização das águas interiores é um fator que tem promovido a proliferação de algas (fitoplâncton) e cianobactérias (SAYERS et al., 2019; BINDING et al., 2018), este projeto tem como objetivo mapear a concentração de Clorofila-a e o estado físico, químico e biológico em reservatórios artificiais no Estado da Bahia.

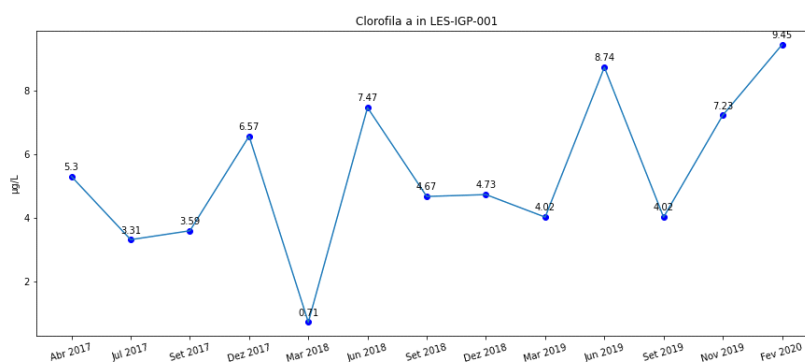
MATERIAL E MÉTODO

Para a execução das atividades, o material utilizado contemplou: conjunto de imagens de satélites dos sensores MSI (Sentinel 2), conjunto de dados consolidados provenientes de monitoramento in situ dos sistemas aquáticos (Portal Hidroweb e INEMA), plataforma Earth Engine JavaScript API, e serviço de armazenamento em nuvem (Google One), além de livros e artigos científicos publicados em revistas indexadas. Os procedimentos metodológicos adotados foram: Definição da área de estudo por meio de uma biblioteca de imagens de satélites provenientes do sensor MSI do satélite Sentinel 2 e outra biblioteca de dados consolidados de concentração de Clorofila-a provenientes de monitoramento in situ dos sistemas aquáticos, mapeamento da concentração de Clorofila-a dos reservatórios escolhidos, através da aplicação de modelo semi-empírico NDCI na biblioteca de imagens MSI, comparação dos valores da concentração de Clorofila-a obtidos por imagens com os dados de monitoramento in situ para serem analisados e agrupados os resultados para produção de mapas, gráficos e dados tabulares.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Um algoritmos foi gerado. Assim como a biblioteca on the fly de imagens. Somado a isso, uma base de dados coletados in situ foi produzida. Os principais resultados estão compilados nas figuras a seguir, com os seus respectivos detalhamentos:

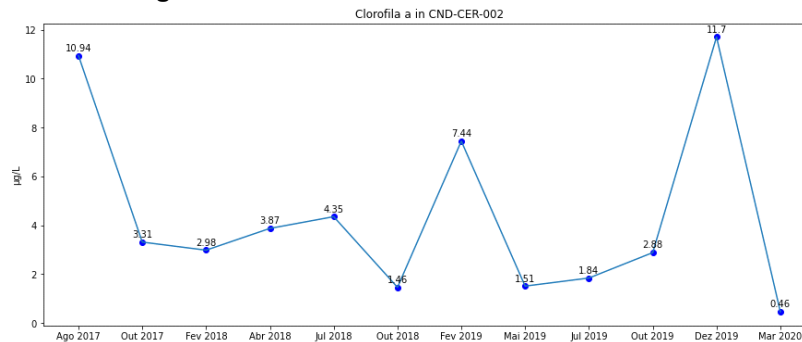
Figura 01 - Clorofila a no reservatório de Ceraíma.



Análise da quantidade de clorofila-a no reservatório utilizando a unidade de medida, ($\mu\text{g/L}$): Micrograma por litro para indicar a quantidade de clorofila-a acompanhamento ocorreu no período de 2017 a 2020, variando o tempo de coleta em meses. O maior índice foi constatado em fevereiro de 2020, e o menor em março de 2018, houve picos de floração em 2017, 2018 e 2019.

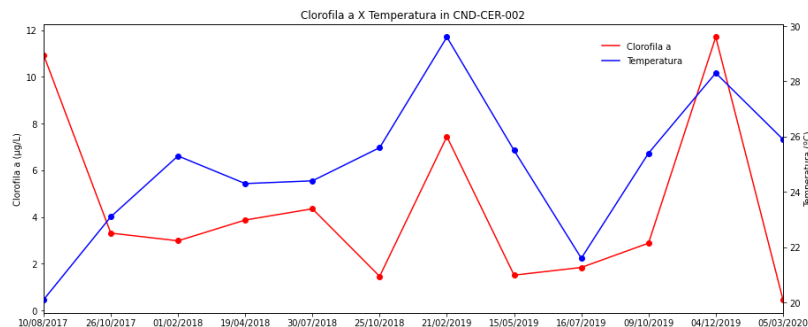
1 G é igual a 1.000.000 de microgramas.

Figura 02 - Clorofila a no reservatório de Ilhéus.



Análise da quantidade de clorofila-a no reservatório de Ceraíma utilizou a unidade de medida, ($\mu\text{g/L}$):Micrograma por litro para indicar a quantidade de clorofila-a, o acompanhamento ocorreu no período de 2017 a 2020, variando o tempo de coleta em meses. O maior índice foi constatado em dezembro de 2019 e o menor em outubro de 2018, houve picos de floração em 2017, 2018 e 2019. 1 G é igual a 1.000.000 de micrograma.

Figura 03 - Clorofila a (reservatório de Ceraíma vs reservatório de Ilhéus).



Análise da quantidade de clorofila-a no comparativo entre o reservatório de Ceraíma e Iguapé, utilizou a unidade de medida, ($\mu\text{g/L}$):Micrograma por litro para indicar a quantidade de clorofila-a, o acompanhamento ocorreu no período de 2017 a 2021, variando o tempo de coleta em meses. O período de análise semelhante em mês dos reservatórios é encontrado em poucas ocasiões, o acompanhamento é feito no mesmo ano, porém, poucos meses iguais, assim, para o andamento da análise quando os meses são divergentes utiliza-se o mais próximo, exemplo: fev/mar-2018. De acordo com o gráfico, os meses de fev/mar-2018; out/set-2018; Jul/Jul-2021 houve queda na quantidade de clorofila-a, e nos meses de Jul/jun-2018, dez/nov-2019 ocorreu aumento na concentração dos dois reservatório, ademais o gráfico indica uma oscilação nos outros meses.

Figura 04 - Clorofila a vs Temperatura no reservatório de Ceraíma.

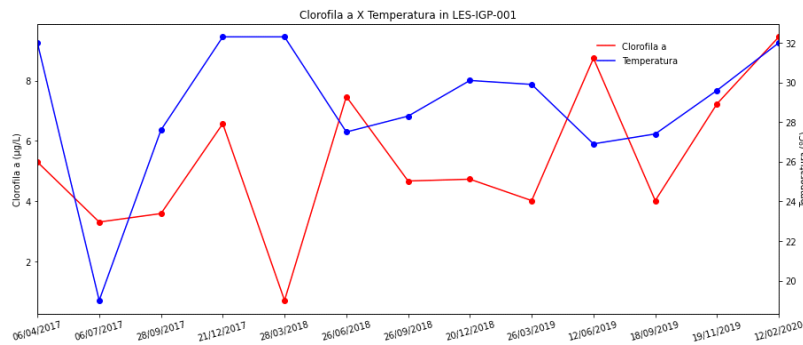
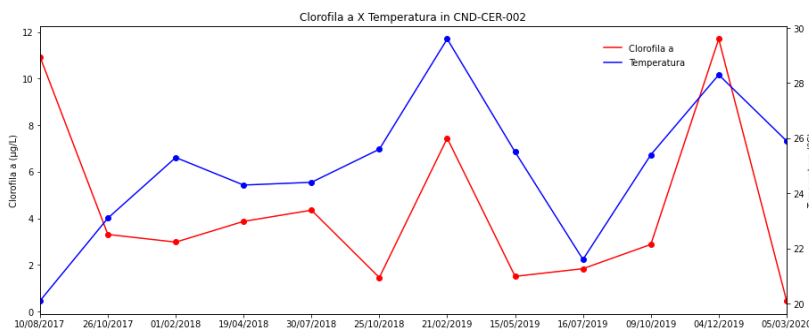


Figura 05 - Clorofila a vs Temperatura no reservatório de Ilhéus.



Análise da quantidade de clorofila-a comparado a temperatura nos reservatórios de Ceraíma e Iguapé utilizando a unidade de medida, ($\mu\text{g/L}$):Micrograma por litro para mensurar a quantidade de clorofila-a e graus celsius ($^{\circ}\text{C}$) para indicar a temperatura da água, o acompanhamento ocorreu no período de 2017 a 2020, variando o tempo de coleta em meses. O maior índice foi constatado em fevereiro de 2020. Observa-se nos gráficos, durante a alta da temperatura a quantidade de clorofila-a aumenta, ocorrendo o inverso quando a temperatura abaixa, é notável que logo após a temperatura diminuir ou aumentar a quantidade de clorofila-a sofre alguma mudança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados alcançados, pretende-se evoluir para uma comparação da concentração de Chl-a obtida por satélite e os dados coletados em campos. Aplicando-se matrizes de correlação para execução de estatísticas multivariadas. A partir disso, poderá ser determinada a correlação entre as variáveis físicas, químicas e biológicas nos reservatórios artificiais de água do Estado da Bahia. O teste piloto foi realizado em dois reservatório apenas, porém deve ser considerada a possibilidade de escalabilidade, proporcionado pelos algoritmos desenvolvidos em Python.

REFERÊNCIAS

IPCC, 2021: **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

MISHRA, Sachidananda; MISHRA, Deepak R. **Normalized difference chlorophyll index: A novel model for remote estimation of chlorophyll-a concentration in turbid productive waters**. *Remote Sensing of Environment*, v. 117, p. 394-406, 2012.

NAÇÕES UNIDAS (UNITED NATIONS). **Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report on Water and Sanitation**. United Nations, New York (2018)

RADU, Violeta-Monica et al. Overall assessment of surface water quality in the Lower Danube River. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 192, n. 2, p. 135, 2020.

RIVA, Francesco et al. Risk assessment of a mixture of emerging contaminants in surface water in a highly urbanized area in Italy. **Journal of hazardous materials**, v. 361, p. 103-110, 2019.

SAYERS, Michael J. et al. Satellite monitoring of harmful algal blooms in the Western Basin of Lake Erie: A 20-year time-series. **Journal of Great Lakes Research**, v. 45, n. 3, p. 508-521, 2019.

OBTENÇÃO DE ÍNDICES VEGETATIVOS DA CULTURA DA UVA A PARTIR DE IMAGENS MULTIESPECTRAIS OBTIDAS POR DRONE NO PERÍMETRO IRRIGADO DE CERAÍMA

Ernando Donato de Souza

Graduando em Eng. Agrônoma. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: nando10046@hotmail.com

Leandro Gonçalves dos Santos (Coordenador do projeto)

Prof. Orientador, Dr. em Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

Gisella Martha Silva Simões dos Santos

Mestranda em Produção Vegetal no Semiárido. IF Baiano - Campus Guanambi

Thamiris Carvalho Silva

Graduanda em Eng. Agrônoma. IF Baiano - Campus Guanambi

RESUMO: Este estudo foi desenvolvido em uma vinha localizada no Perímetro Irrigado de Ceraíma, município de Guanambi-BA, e teve como objetivo analisar o índice vegetativo NDVI da cultura da uva a partir das imagens obtidas por drones e correlacioná-lo com a produtividade. A avaliação do índice vegetativo em quatro estádios fenológicos diferentes, demonstrou apresentar variações com valores crescentes, obtendo o maior valor médio de NDVI aos 91 dias após a poda. Quando correlacionado o índice vegetativo com a produtividade média da cultura, aos 57 dias após a poda apresentou um coeficiente de Pearson (r) de 0,53, significativo a 0,05, tendo dessa maneira uma correlação positiva moderada.

Palavras-chave: agricultura de precisão; *Vitis labrusca*; NDVI.

INTRODUÇÃO

A uva (*Vitis spp.*) desempenha um papel social e econômico importantíssimo para o Brasil, sobretudo por se tratar de uma cultura cuja mão-de-obra, em sua grande maioria, é aplicada em pequenas propriedades.

Com o avanço tecnológico, que chegou ao campo por meio de um pacote oferecido pela agricultura de precisão (AP), fez com que os produtores aumentassem a produção de forma significativa. Nesse contexto, o sensoriamento remoto por meio de drones passaram a adquirir destaque.

O índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), é um índice comumente utilizado na agricultura, sendo calculado pela diferença entre a radiação eletromagnética emitida na banda do Infravermelho Próximo e da banda do Vermelho, normalizada pela soma dos mesmos valores. Este índice está associado à refletância da fotossíntese e parâmetros biofísicos da cobertura vegetal, como biomassa e índice de área foliar (PONZONI; SHIMABUKURO, 2007).

Considerando esses aspectos, e tendo em vista a importância da cultura da uva para as regiões produtoras, faz-se necessário fomentar pesquisas visando o estabelecimento de novas tecnologias voltadas ao seu cultivo. Desta forma este projeto teve como objetivo analisar a variabilidade do NDVI na uva e o correlacionar com dados biométricos da planta que possibilitem estimar antecipadamente a produtividade e a qualidade da uva a ser colhida, através do sensoriamento remoto de lavouras com uso de drones.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido em área localizada no perímetro irrigado de Ceraíma, município de Guanambi, na região do Sudoeste Baiano, coordenadas UTM 8419544 S e 746616 E, fuso 23 L. A cultivar utilizada no experimento foi a 'Isabel Precoce' (*Vitis labrusca L.*), que tem como finalidade majoritária o uso para processamento de vinhos e sucos.

As imagens para obtenção dos índices vegetativos foram capturadas de acordo com os estádios fenológicos da cultura, proposto por Eichhorn e Lorens (E-L) (1977), sendo estes: E-L09 (2 ou 3 folhas separadas); E-L23 (plena floração); E-L32 (início da compactação do cacho); E-L35 (Vera-sion), resultando em quatro mapeamento, ocorrendo 20 dias após a poda da cultura e até 20 dias antes da colheita.

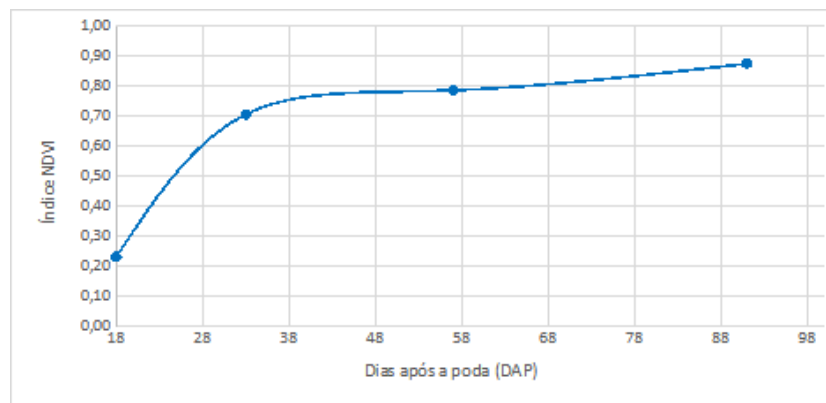
A câmera utilizada foi a multiespectral Micasense RedEdge-M embarcada no drone Phantom 4, com autonomia em torno de 20 min de voo e capaz de cobrir uma área de 40 há. As imagens obtidas foram processadas no software Agisoft Metashape mediante fluxo de rotina de alinhamento de fotos, geração da nuvem de pontos, modelo digital de elevação e pôr fim a geração do Ortofotomo-saico em formato raster para posterior obtenção dos índices de vegetação.

Para obtenção dos índices vegetativos foi utilizado o software QGIS v3.28 por meio da ferramenta "calculadora raster" onde foi realizada a composição das bandas conforme o índice utilizado. O índice estudado foi apenas o NDVI, conforme a seguinte equação: $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$. Os valores de produtividade foram obtidos após a realização da colheita das plantas demarcadas na área, passando esses dados para planilhas onde foi obtido os valores médios de produtividade por planta. Em seguida os dados foram processados no software estatístico Jamovi 2.2.5, onde foi possível ter acesso as estatísticas descritivas do índice, produtividade e a correlação de Pearson (r).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se variações nos valores médios de NDVI para as quatro datas em que foram realizados os mapeamentos aéreos na cultura, resultando valores de NDVI em 0,23; 0,71; 0,79 e 0,88, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1- Perfis temporais de índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), em uva Isabel precoce, safra 2021, Guanambi-BA.

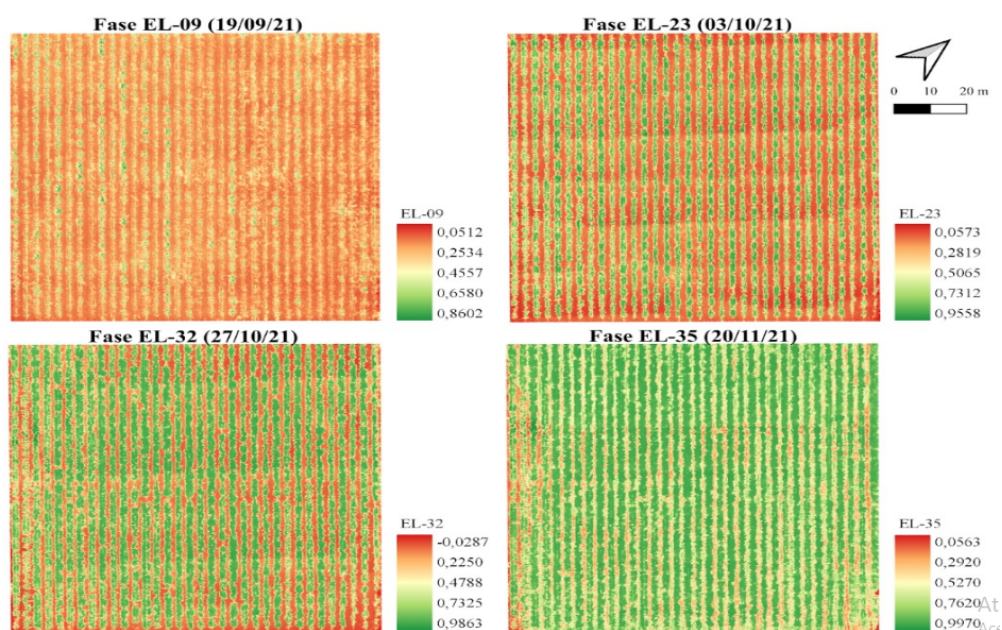


Fonte: Autor, 2022

Observa-se na figura 1 que os valores médios de NDVI foram crescentes dos 18 DAP (E-L09) até 91 DAP (E-L35), acompanhando o desenvolvimento da cultura. O primeiro mapeamento ocorreu no estágio fenológico (E-L09), caracterizado por apresentar 2 ou 3 folhas separadas, evidenciando dessa forma valores baixos de NDVI. À medida que a planta se desenvolve, os valores de NDVI também aumentam, assim como também foi observado por Gomes et al. (2021), em que na fase de frutificação encontrou valores de NDVI, por meio de drones variando entre 0,84 a 0,88.

No mapeamento compreendido pelo estágio fenológico de E-L35, momento em que ocorre o início da maturação e as bagas começam a colorir-se e amolecer, é obtido o maior valor de NDVI. Maiores valores de NDVI também foram observados por Gonçalves (2015), que relacionou o aumento no índice de vegetação com o fato das folhas estarem mais maduras, e como resultado mais verdes por conta do aumento de pigmentos fotossintéticos. Essas informações podem ficar mais bem elucidadas quando observado a figura 2. Nas fases iniciais, a coloração vermelha no mapa corresponde a grande presença de solo exposto, ocasionado pela pouca presença das folhas na planta, obtendo dessa forma valores baixos de NDVI.

Figura 2- Mapas de NDVI em videiras conduzidas na safra 2021.



Fonte: Autor, 2022

O NDVI variou entre 0,16 e 0,91, apresentando o menor valor no estágio fenológico E-L09 e o maior valor no estágio fenológico E-L35. Verificou-se que houve significância para correlação entre produtividade e NDVI aos 57 DAP, corroborando com Kazmierski et al. (2011), que em condições mediterrâneas, obteve correlação do NDVI adquirido de 15 a 20 dias antes de estágio fenológico E-L35 (Verasion) com a produtividade (tabela 1). De acordo com Callegari-Jacques (2003), a correlação é do tipo positiva moderada. A correlação entre produtividade e o NDVI aos 18, 33 e 91 DAP, não foram significativas.

Tabela 1- Correlações de Pearson entre a produtividade e o NDVI.

Variável	PRODUTIVIDADE	Interpretação
NDVI aos 18 DAP	-0,15 ^{NS}	Correlação Negativa Fraca
NDVI aos 33 DAP	0,17 ^{NS}	Correlação Positiva Fraca
NDVI aos 57 DAP	0,53*	Correlação Positiva Moderada
NDVI aos 91 DAP	0,35 ^{NS}	Correlação Positiva Moderada

* significativo a 0,05; ^{NS} não significativo.

Fonte: Autor, 2022

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O índice de vegetação por diferença normalizada, obtido por drones, é uma forma rápida e não destrutiva de monitoramento e caracterização do dossel vegetativo da cultura, reunindo em uma única informação o desenvolvimento da videira ao longo de seus estádios fenológicos. Além disso, os dados demonstram que pode ser possível a utilização desse índice vegetativo para previsão de produtividade da uva Isabel precoce.

REFERÊNCIAS

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003. 255 p.

EICHHORN, K. W. ; LORENZ, H. K. **Phänologische Entwicklungsstadien der Rebe**. Quelle: Sonderdruck Der Deutsche Weinbau, 1977. 1v.

GOMES, J. V. P.; CUBA, M. G. **Fundamentos do sensoriamento remoto**. InterSaberes, Curitiba – Paraná, 2021.

GONÇALVES, D. A. R. **Aspectos fisiológicos de videiras sob manejo da dupla-poda no sul de Minas Gerais**, Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

KAZMIERSKI M., GLEMAS P., ROUSSEAU J.; TISSEYRE B., 2011. Temporal stability of within-field patterns of NDVI in non irrigated Mediterranean vineyards. **Oeno One** 45(2), 61–73.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos, SP: A. Silva Vieira Ed. p.111-118

MANGUEIRA “PALMER” SOB ALTAS DENSIDADES DE PLANTIO E IRRIGAÇÃO COM SECAMENTO PARCIAL DO SISTEMA RADICULAR

Lucas Souza Magalhaes

Estudante de Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

Marcelo Rocha dos Santos (Coordenador do projeto)

Professor IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: marcelo.rocha@ifbaiano.edu.br

Carlos Elízio Cotrim

Estudante de Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

Sergio Luiz Rodrigues Donato

Professor IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: sergio.donato@ifbaiano.edu.br

Renato da Silva Batista

Estudante de Agronomia IF Baiano - Campus Guanambi

Higor Figueiredo Rodrigues

Estudante de Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

Tiago Tomas dos Santos Souza

Estudante de Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: A mangueira é uma das principais fruteiras cultivadas no Brasil, principalmente no Nordeste que contribui com mais de 77% de toda produção nacional de manga, e o estado da Bahia com mais de 30%. Porém, devido os baixos índices pluviométricos e longos períodos de estiagem, a obtenção de produtividades rentáveis só é possível com a irrigação, que deve ser realizada com manejos e uso de técnicas que aumentem a eficiência do uso de água. Objetivou-se com este trabalho, avaliar a influência da densidade de plantio e de estratégias de irrigação com déficit controlado em parâmetros fisiológicos da mangueira ‘Palmer’ em região semiárida da Bahia. O experimento foi conduzido em área experimental do IF Baiano, *Campus* Guanambi, em três densidades de plantio: 333, 666 e 1.333 plantas ha⁻¹ e sete condições de irrigação com déficit controlado – RDI. Nas avaliações realizadas até a fase de expansão dos frutos, não houve interação entre os fatores e nem efeitos da RDI. Na fase de expansão dos frutos (setembro) a transpiração foi maior para a densidade de 1.333 plantas ha⁻¹, na indução floral (julho) a temperatura foliar se mostrou maior na densidade de 333 plantas ha⁻¹ e os valores de condutância estomática taxa fotossintética e eficiência do uso da água tiveram menores valores no horário de 14 horas.

Palavras chave: *mangifera indica* L.; estratégia de irrigação, densidade de plantio

INTRODUÇÃO

O Nordeste é responsável por cerca de 77% de toda produção de manga do Brasil, com seu principal polo no Vale do São Francisco, tem o Pernambuco como o estado mais produtivo seguido da Bahia, que correspondem a mais de 35% e 30%, respectivamente, de toda produção nacional. (IBGE, 2019).

Em 2020 a exportação de manga teve mais de 243 mil toneladas enviadas ao mercado externo, chegando a valores próximos de U\$S 247 milhões, alcançando em volume, 13% a mais que o ano anterior. Sendo 87% da exportação advinda do semiárido brasileiro (EMBRAPA, 2020). Porém, a produção no semiárido só é viabilizada devido a irrigação, pois as precipitações anuais são baixas e condicionadas a um curto período de tempo.

Sendo assim, para manter uma produção satisfatória e diminuir a quantidade de água gasta, algumas técnicas podem ser usadas para alcançar uma boa eficiência de uso da água. Dentre elas, a irrigação com déficit controlado - RDI ou com déficit sustentado (DURÁN ZUAZO et al., 2011) e/ou associação com outras técnicas, como aumento da densidade de plantio.

A RDI é um manejo de irrigação que visa aplicar laminas com déficit controlado em fases da planta, que o crescimento e qualidade do fruto apresenta pouca sensibilidade ao estresse hídrico, para que não comprometa a produção final e mantenha uma boa eficiência de uso da água (SANTOS et al., 2014).

Alterações na irrigação ou na população da mangueira afetam diretamente nas trocas gasosas da planta, possibilitando manobras que reduzam a perda de água por transpiração e melhore a eficiência do uso da água. A condutância estomática é responsável pela entrada de CO₂ e liberação de água pelos estômatos (TAIZ et al., 2017). Com isso, induzir a planta a fechar os estômatos por meio do déficit hídrico pode ser uma alternativa para economizar de água.

Objetivou-se com este trabalho, avaliar a influência da densidade de plantio e de estratégias de irrigação com déficit controlado em parâmetros fisiológicos da mangueira 'Palmer' em região semiárida da Bahia.

MATERIAL E METODOS

O trabalho foi desenvolvido em área experimental do IF Baiano, *Campus* Guanambi, localizado no Perímetro Irrigado de Ceraíma, Guanambi, Bahia. De acordo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw: semiárido quente e seco, temperatura e precipitação médias anuais de 25,6 °C e 680 mm, respectivamente, sendo o período chuvoso concentrado entre os meses de novembro e março.

O delineamento experimental foi em parcela subdividida com as densidades de plantio 333, 666 e 1,333 plantas ha⁻¹ alocados na parcela, e as estratégias de irrigação em sete tratamento (T): T1 – Irrigação plena em todas as fases de produção – uma lateral por fileira; T2 – 100% da evapotranspira-

ção da cultura - ETc na fase de pegamento dos frutos (fase 1) e 50% da ETc nas fases de expansão (fase 2) e de maturação (fase 3); T3 – 100% da ETc Na fase 1 e 75 % da ETc nas fases 2 e 3; T4 - 50% da ETc na fase 2 e 100% nas demais; T5 - 50% da ETc na fase 3 e 100% nas demais; T6 – 75% da ETc na fase 2 e 100% nas demais; e T7 - 75% da ETc na fase 3 e 100% nas demais. Sendo realizada três leituras em uma planta para cada estratégia de irrigação e densidade de plantio.

O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, com três emissores de vazão 8 L h^{-1} , por planta, espaçado 75 cm um do outro, em que, na maior densidade de plantio, formou-se uma faixa contínua molhada. Para manejo da irrigação, adotou-se a densidade intermediária como referência.

As trocas gasosas foram mensuradas com auxílio do analisador de gás a infravermelho (IRGA) nos horários de 08:00 e 14:00 horas nas datas de 14/07/2022, 17/08/2022 e 28/09/2022. No entanto, para a determinação realizada em julho, foi considerado apenas horário e densidade de plantio, pois não havia iniciado as aplicações das estratégias de irrigação. Em julho, as plantas estavam no processo de indução floral. As variáveis coletadas foram radiação incidente na folha (Q_{leaf}) expressa em $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, temperatura foliar (T_{leaf}) em $^{\circ}\text{C}$, Concentração interna de CO_2 (C_i) em $\text{mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, condutância estomática (g_s), $\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, fotossíntese líquida (A) $\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ de CO_2 , transpiração (E) $\text{mmol m}^{-2} \text{ s}^{-2}$ de água e eficiência instantânea de uso da água (A/E).

Os dados foram submetidos à análise de variância, em caso de interação entre os fatores, foi realizado o desdobramento, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância tanto para interação quanto para efeito simples.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês de julho (indução floral) a temperatura foliar variou em função do horário e da densidade de plantio (Tabela 1). Como esperado, maiores valores de temperatura foliar foram encontrados no horário de 14 horas, devido a maior radiação solar quando comparado a 8 horas. No horário de 14 horas a densidade de 333 plantas ha^{-1} contribuiu para maiores temperaturas foliares, o que pode ser explicado devido a menor taxa de sombreamento a sua volta, que pode aumentar a evapotranspiração e diminuir a disponibilidade de água para a planta. Simões et al. (2018), evidenciou em estudo como mangueira 'Keitt' que sistemas de irrigação que proporcionam menor disponibilidade hídrica tendem a aumentar a temperatura foliar das plantas.

Tabela 1- Valores de temperatura foliar (T_{leaf}) em função do horário e da densidade de plantio no mês de julho.

Horário	Densidades de plantio (Plantas ha ⁻¹)		
	333	666	1333
8h	29,925 Ab	30,52 Ab	30,24 Ab
14h	39,542 Aa	38,46 Ba	38,45 Ba

T_{leaf} em °C. Médias com a mesma letra maiúscula na linha e mesma letra minúscula na coluna não difere pelo teste de Tukey a 5% de significância.

No mês de julho (indução floral) a radiação fotossinteticamente ativa e a Concentração interna de CO₂ não apresentaram diferenças para os horários de 8 e 14 horas (Tabela 2). A temperatura foliar foi maior para o horário de 14h, devido a maior insolação, assim como a transpiração. Já os valores de condutância estomática taxa fotossintética e eficiência do uso da água tiveram menores valores no horário de 14 horas. Segundo Santos et al., (2015) o aumento da temperatura foliar diminui os valores de radiação fotossinteticamente ativa, taxas fotossintéticas e eficiência do uso da água, além disso aumenta a transpiração nas plantas, contudo também aumenta a condutância estomática e concentração interna de CO₂.

O aumento da transpiração e diminuição da concentração interna de CO₂, condutância estomática e taxa fotossintética pode ser explicada pela elevada temperatura. Ambientes com altas temperaturas limitam significativamente a eficiência da assimilação fotossintética do carbono, aumentando assim a oxigenação e diminuindo a carboxilação, esse limite geralmente é traçado aos 30 °C, onde acima disso a planta tende a diminuir as taxas fotossintéticas (TAIZ et al., 2017).

Tabela 2- Valores de radiação fotossinteticamente ativa (Q_{leaf}), Temperatura foliar (T_{leaf}), Concentração interna de CO₂ (C_i), Transpiração (E), Condutância estomática (g_s), taxa fotossintética (A) e eficiência instantânea de uso da água (A/E) nos horários de 8 e 14 horas.

Horário	Variáveis						
	Q_{leaf}	T_{leaf}	C_i	E	g_s	A	A/E
8h	1708,305 a	30,069 b	217,00 a	2,456 b	0,133 a	11,42 a	4,71 a
14h	1573,083 a	38,817 a	207,92 a	3,624 a	0,091 b	8,299 b	2,30 b

Q_{leaf} em $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$, T_{leaf} em °C, C_i em $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, E em $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, g_s em $\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, A em $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de CO₂, e A/E em $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de CO₂ / $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de \u00e1gua. M\u00e9dias com a mesma letra min\u00fascula na coluna n\u00e3o difere pelo teste de Tukey a 5% de signific\u00e2ncia.

Os valores m\u00e9dios para radia\u00e7\u00e3o fotossinteticamente ativa, temperatura foliar, concentra\u00e7\u00e3o interna de CO₂, condut\u00e2ncia estom\u00e1tica, taxa fotossint\u00e9tica, e efici\u00eancia instant\u00e2nea de uso da \u00e1gua n\u00e3o se diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% ($P > 0,05$) nos hor\u00e1rios de 8h e 14h para os meses de agosto e setembro (Tabela 3). Contudo o m\u00eas de setembro apresentou maiores m\u00e9dias de temperatura foliar e menores m\u00e9dias de efici\u00eancia de uso da \u00e1gua, o que pode ser explicado por ser um

mês com temperaturas mais elevadas que agosto.

Tabela 3- Médias de radiação fotossinteticamente ativa (Q_{leaf}), Temperatura foliar (T_{leaf}), Concentração interna de CO_2 (C_i), Transpiração (E), Condutância estomática (g_s), taxa fotossintética (A), e eficiência instantânea de uso da água (A/E) nos horários das 8 e 14 horas nos meses de agosto e setembro.

agosto							
Horário	Q_{leaf}	T_{leaf}	C_i	E	g_s	A	A/E
8h	1951,52	33,06	223,40	3,24	0,139	11,349	3,58
14h	1748,12	42,50	227,17	4,63	0,085	6,553	1,48
setembro							
Horário	Q_{leaf}	T_{leaf}	C_i	E	g_s	A	A/E
8h	1851,22	37,45	252,60	3,62	0,111	7,859	2,18
14h	2029,47	44,72	266,55	4,15	0,064	3,764	0,89

Q_{leaf} em $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$, T_{leaf} em $^{\circ}\text{C}$, C_i em $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, E em $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, g_s em $\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, A em $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de CO_2 , e A/E em $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de $CO_2 / \text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de \u00e1gua.

No m\u00eas de setembro a transpira\u00e7\u00e3o no hor\u00e1rio de 8h variou estatisticamente entre as densidades de plantio, sendo maior para 1.333 plantas ha^{-1} (Tabela 4), o que pode ser ocasionado pela maior disponibilidade de \u00e1gua no solo, visto que o espa\u00e7amento de 1,5 m entre plantas com 3 gotejadores por planta ocasiona em uma faixa continua molhada, o que pode facilitar o acesso pelo sistema radicular de plantas vizinhas. Santos et al. (2015) verificaram que plantas que recebem menos \u00e1gua na irriga\u00e7\u00e3o tendem a ter taxas de transpira\u00e7\u00e3o menores quando comparadas a plantas que recebem irriga\u00e7\u00e3o plena, devido a respostas fisiol\u00f3gicas da planta para o fechamento dos est\u00f4matos

Tabela 2- Valores de transpira\u00e7\u00e3o (E), para densidades de plantio de 333, 666 e 1.333 plantas por hectare no hor\u00e1rio de 8 horas do m\u00eas de setembro.

Densidade de plantio (plantas ha^{-1})	E
333	3,53 b
666	3,41 b
1.333	3,92 a

E em $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. m\u00e9dias com mesma letra na coluna n\u00e3o diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de signific\u00e2ncia.

CONCLUS\u00d5ES

Maior popula\u00e7\u00e3o de plantas de mangueira 'Palmer' pode aumentar a transpira\u00e7\u00e3o.
Menor popula\u00e7\u00e3o de plantas nos hor\u00e1rios mais quentes do dia pode aumentar a temperatura foliar.
A irriga\u00e7\u00e3o com d\u00e9ficit controlado at\u00e9 a fase de expans\u00e3o dos frutos n\u00e3o ocasiona altera\u00e7\u00e3o nas trocas gasosas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. G.; SILVA, D. P.; CABRAL, F. C.; VALE, L. S. R.; SANTOS, S. G. F. Trocas gasosas em plantas de manga cultivadas no cerrado. **Gl. Sci Technol**, v.13, n.02, p.147-157, 2020.
- DURÁN ZUAZO, V.H.; RODRÍGUEZ PLEGUEZUELO, C.R.; FRANCO TARIFA, D. Impact of sustained-deficit irrigation on tree growth, mineral nutrition, fruit yield and quality of mango in Spain. **Fruits**, v.66, n.64, p.257-268, 2011.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Observatório da manga**. Acessado em 30 de julho de 2021. Disponível em <<https://www.embrapa.br/en/observatorio-da-manga>>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal, 2019**. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Acessado em 30 de julho de 2021. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>
- SANTOS, M.R. IRRIGAÇÃO COM DÉFICIT HÍDRICO CONTROLADO NA CULTURA DA MANGUEIRA NO SEMIÁRIDO BAIANO. 2012. **Tese** – (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG 2012.
- SANTOS, M.R.; MARTINEZ, M.A.; DONATO, S.L.R.; COELHO, E.F. Fruit yield and root system distribution of ‘Palmer’ mango under different irrigation regimes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, p.362-369, 2014.
- SANTOS, M.R.; NEVES, B. R.; SILVA, B. L.; DONATO, S. L. R.; Yield, Water Use Efficiency and Physiological Characteristic of “Tommy Atkins” Mango under Partial Rootzone Drying Irrigation System. **Journal of Water Resource and Protection**, 2015, 7, 1029-1037, 2015.
- SIMÕES, W. L.; FERREIRA, P. P. B.; MOUCO, M. A. C.; LIMA, M. A. C.; GUIMARÃES, M. J. M.; SILVA, A. B. Produção e respostas fisiológicas da mangueira cv. Keitt sob diferentes sistemas de irrigação no submédio do São Francisco. **Irriga**, v. 23, n. 1, p. 34-43, 2018.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

IRRIGAÇÃO NA FLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ACESSOS DE UMBUZEIRO SPONDIAS TUBEROSA ARRUDA CÂMARA

Alessandro de Magalhães Arantes

Doutor em Fitotecnia. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: alessandro.arantes@ifbaiano.edu.br

Sérgio Luiz Rodrigues Donato (Coordenador do projeto)

Doutor em Fitotecnia. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: Sergio.donato@ifbaiano.edu.br

João Paulo Messias Ferreira

Graduando em Engenharia Agrônoma. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: joao.mfreira@gmail.com

Joel da Silva de Deus

Graduando em Engenharia Agrônoma. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: joeldasilva2035@gmail.com

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar os teores nutricionais foliares em acessos de umbuzeiro. Foi montado dois experimentos distintos, um para cada acesso de umbuzeiro, inteiramente casualizados, submetidos a diferentes lâminas de irrigação e turnos de rega. O T3 apresentou maiores incrementos no teor foliar para o B, Mn e Na, e o T1 apresentou os menores índices de incremento para estes elementos. Os teores de N, K, Ca, S, Zn, Fe, e Cu não apresentaram diferenças significativas para os tratamentos aplicados.

Palavras-chave: umbu; irrigação controlada; nutrição; Spondias tuberosa.

INTRODUÇÃO

O umbuzeiro, *Spondias tuberosa* Arruda Câmara, é uma árvore frutífera da família Anacardiaceae, nativa do Semiárido brasileiro (MERTENS et al., 2017). A planta apresenta mecanismos de tolerância à escassez de água (MITCHELL; DALY, 2015), além disso, apresenta um controle eficiente da transpiração foliar (LIMA FILHO; AIDAR, 2016). Em função dos mecanismos de adaptação às condições de clima e solo do semiárido, o umbuzeiro apresenta grande importância social e econômica para esta região, pois pode ser cultivado em condições de sequeiro.

Definir um manejo assertivo que vise promover um balanço nutricional adequado para a planta, e que ainda possibilite realizar um uso racional dos recursos hídricos, se faz de extrema importância para o cultivo sustentável e mais economicamente viável para esta cultura.

MATERIAL E MÉTODO

Foram instituídos dois experimentos independentes, um para cada acesso de umbuzeiro avaliado (EPAMIG-01 e EPAMIG-05), ambos em blocos inteiramente casualizados, com uma planta por parcela, sendo o experimento 1 constituído por seis blocos, e o experimento 2 constituído por 5 blocos. Os tratamentos de irrigação seguiram a seguinte distribuição: T1 – Sequeiro; T2 – Quebra de dormência, irrigação 30 dias antes da floração; T3 – Irrigação com 25% da Evapotranspiração de Referência (ET_o) com turno de rega (TR) semanal na fase de produção; e T4 – 50% da ET_o com TR semanal na fase de produção.

Os teores de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S), e micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Zn e Na) foram determinados em todas as repetições dos tratamentos. Para determinação, foram realizada amostragem de coleta de folhas, sem pecíolo, em quadrantes na copa, coletando 20 unidades do segundo ou terceiro folíolo da folha em estado maduro, para cada planta e destinadas ao Laboratório de Solos da Epamig Norte, Nova Porteirinha, MG.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os teores médios de nutrientes nas folhas apresentaram variações quanto aos tratamentos aplicados. Dentre os macronutrientes, o Nitrogênio (N), Potássio (K), Calcio (Ca) e Enxofre (S) não apresentaram diferenças significativas pelo teste Tukey a 5% de significância para o teor entre os tratamentos (Figura 1).

Já os teores médios de Fósforo (P) e Magnésio (Mg) apresentaram diferenças significativas em função do tratamento aplicado (Figura 1). Para o fósforo, o T1 apresentou os maiores teores do nutriente, com 0, 1). O T3 apresentou a menor média de teor para este nutriente, com concentração (Tabela 1). Para o Magnésio a relação Tratamento x Teor foliar foi inversa comparada ao ósforo. O T3 promoveu a maior concentração do nutriente, 2,446 o T1 apresentou o menor resultado para este nutriente (Figura 1). Dentre os micronutrientes o Ferro (Fe), Cobre (Cu) e o Zinco (Zn) não apresentaram diferenças significativas para o teor foliar quanto ao tratamento aplicado (Figura 2).

Já os teores de Boro (B), Manganês (Mn) e Sódio (Na) apresentaram diferenças significativas. Para o B e Mn, o T3 promoveu o maior incremento do nutriente nos ecidos foliares, com 71,962 mg (Tabela 2), e o T1 apresentou teor de 34,878 mg teores observados dentre os tratamentos para os dois nutrientes (Figura 2).

Este mesmo comportamento se repetiu com o Sódio (Na), sendo o T3 o tratamento que promoveu a maior taxa de concentração (Figura 2).

Tabela 1 - Teores foliares, média, grau de liberdade e coeficiente de variação para macronutrientes em função do tratamento aplicado.

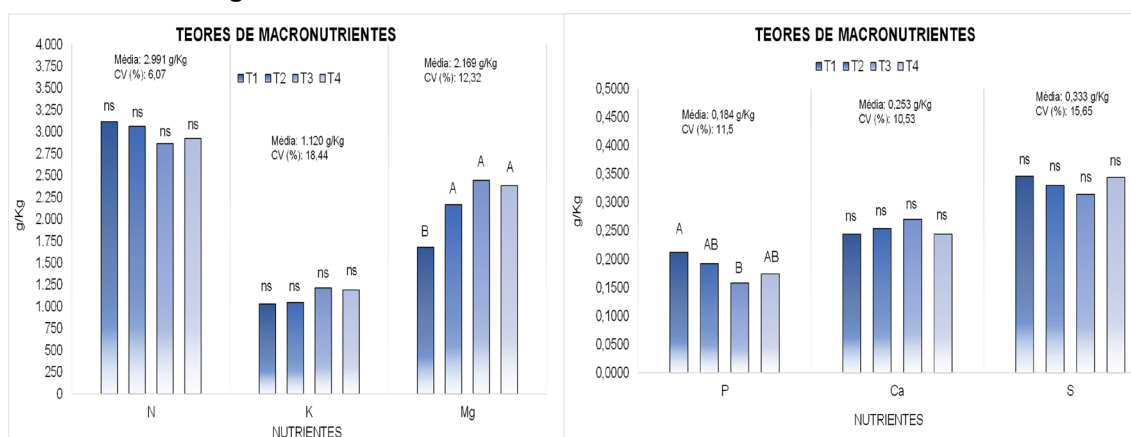
TEORES MÉDIOS DE MACRONUTRIENTES							
FV	GL	N	P	K	Ca	Mg	S
T1	3	3.116	0,2120	1.030	0,244	1.678	0,346
T2	3	3.062	0,1920	1.046	0,254	2.168	0,33
T3	3	2.864	0,1580	1.214	0,27	2.446	0,314
T4	3	2.922	0,1740	1.190	0,244	2.386	0,344
MÉDIA	-	2.991	0.184	1.120	0.253	2.169	0.3335
CV (%)	-	6,07	11,5	18,44	10,53	12,32	15,65

Fonte: Software estatístico Sisvar.

Tabela 2 - Teores foliares, média, grau de liberdade e coeficiente de variação para micronutrientes em função do tratamento aplicado.

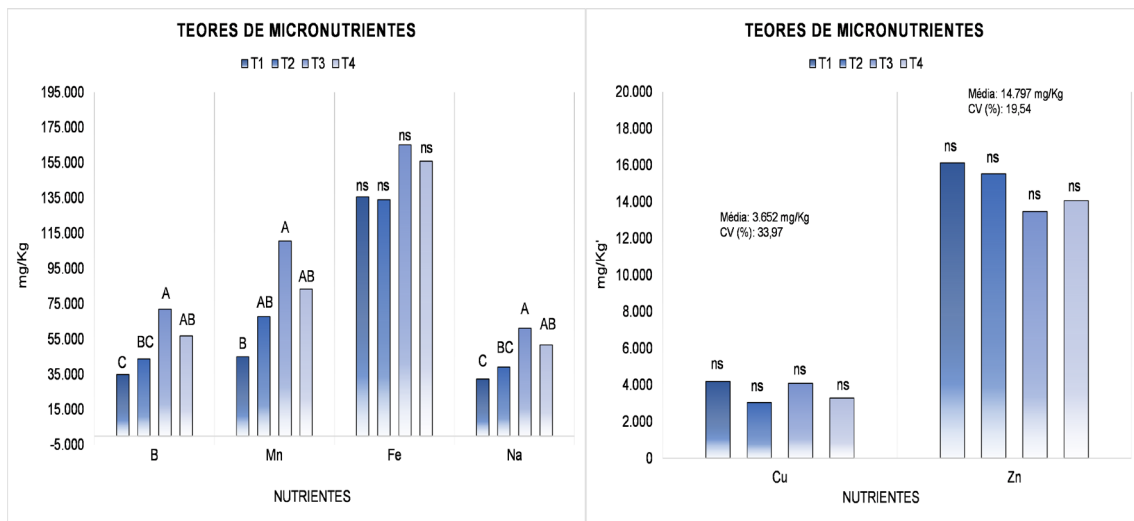
TEORES MÉDIOS DE MICRONUTRIENTES							
FV	GL	B	Cu	Mn	Zn	Fe	Na
T1	3	34.878	4.192	44.980	16.128	135.706	32.364
T2	3	43.782	3.038	67.788	15.526	134.126	39.088
T3	3	71.962	4.090	110.582	13.476	165.124	61.158
T4	3	56.874	3.288	83.274	14.060	155.886	51.698
MÉDIA	-	51.874	3.652	76.656	14.797	147.710	46.077
CV (%)	-	16,36	33,97	35,83	19,54	30,62	22,97

Fonte: Software estatístico Sisvar.

Figura 1 - Teores de Macronutrientes em folhas de umbuzeiro.

NS: Não significativo; Letras diferentes apresentam diferença significativa para o teste Tukey a 5% de significância.
Fonte: Software estatístico Sisvar. Gráfico gerado pelo Excel 2016.

Figura 2 - Teores de micronutrientes em folhas de umbuzeiro.



NS: Não significativo; Letras diferentes apresentam diferença significativa para o teste Tukey a 5% de significância.

Fonte: Software estatístico Sisvar. Gráficos gerado pelo Excel 2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os teores foliares de N, K, Ca, S, Zn, Fe, e Cu não apresentaram diferenças significativas para os tratamentos aplicados.

Para B, Mn e Na, o T3 apresentou os maiores valores de teor foliar, enquanto o T1 apresentou os menores índices de incremento para estes elementos.

O T1 levou ao maior valor de teor foliar do P, e ao menor valor de teor foliar do Mg.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

LENA, B.P.; FOLEGATTI, M.V.; FRANCISCO, J.; SANTOS, O.N.A.; ANDRADE, I. P.S. Performance of LAI-2200 plant canopy analyzer on leaf area index of *Jatropha* nut estimation. *Journal of Agronomy*, 15: 191-197, 2016.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 201p.

NEVES, OSC; CARVALHO, JG; OLIVEIRA, EV; NEVES, VBF, nutrição mineral e nível crítico foliar

de P em mudas de umbuzeiro, em função da adubação crescimento fosfatada. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.30, n.3, p.801-805, 2008.

SANTOS, M.R. Irrigação com déficit controlado na cultura da mangueira (*Mangifera indica* L.) no semiárido baiano. 92 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2012.

SOUZA, M.T.C.; SILVA, M. E. F.; DE PAULO, P. E. M.; RIBEIRO, A. B.; ANDRADE, A. P.; CASSUCE, M. R. Caracterização climática e o efeito do estresse hídrico sob as plantas nativas da caatinga. PUBVET, v. 8, n. 1, Art. 1655, 2014.

DESENVOLVIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE MARACUJÁ AMARELO ENXERTADO EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E CULTIVADO EM ÁREA COM HISTÓRICO DE FUSARIOSE

Samuel da Trindade Oliveira

Curso Bacharelado em Engenharia Agrônômica. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: samueltrindade99@outlook.com

Suane Coutinho Cardoso (Coordenador do projeto)

Doutora em Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: suane.cardoso@ifbaiano.edu.br

Alexsandro dos Santos Brito

Doutor em Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: alexsandro.brito@ifbaiano.edu.br

Onildo Nunes de Jesus

Pesquisador. Embrapa Mandioca e Fruticultura. E-mail: onildo.nunes@embrapa.br

Vagnaldo Gomes da Silva

Curso Bacharelado em Engenharia Agrônômica. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: vagnaldogomes01@gmail.com

Beatriz Sousa Caires

Curso Bacharelado em Engenharia Agrônômica. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: biacaires9@gmail.com

Área temática: Ciências Agrárias/ Fitotecnia

RESUMO: O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá. Porém, nos últimos anos a ocorrência de problemas fitossanitários têm contribuído para a redução da vida útil e baixa produtividade dos plantios. A murcha de fusário causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* é a doença mais importante, por ocorrer em diversas regiões produtoras do Brasil, provocando grandes danos, devido à morte das plantas. Como não há tratamento curativo, a busca por variedades resistentes e o uso de porta-enxerto resistente ao *Fusarium* são consideradas as alternativas mais eficientes. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de maracujá amarelo enxertado em diferentes porta-enxertos e cultivado em área com histórico de fusariose, no município de Guanambi, BA. As mudas foram enxertadas pelo método da garfagem em fenda cheia e plantadas em uma área naturalmente infestada com fusariose. O delineamento experimental foi em blocos aleatorizados com seis tratamentos, 5 repetições e 4 plantas por parcela. Os tratamentos foram: P. *edulis* (pé franco); P. *edulis* / P. *gibertii*; P. *edulis* / P. *alata*; P. *edulis* / P. *mucronata* (114); P. *edulis* / P. *foetida*; P. *edulis* / P. *cincinnata*. As variáveis analisadas foram: diâmetro de caule do porta-enxerto e enxerto, número de folhas da planta, altura da planta (porta-enxerto e enxerto) e incidência da murcha de fusário. Os tratamentos T2: P. *edulis* / P. *alata* e T4: BGP144/ BGP418 apresentaram os melhores resultados com base nas análises realizadas.

Palavras-chave: *Fusarium oxysporum*; *Passiflora* sp.; murcha de fusário; enxertia.

INTRODUÇÃO

Apesar da passicultura ter se expandido no Brasil nos últimos anos, a produtividade média de 17,146 t ha⁻¹ ano⁻¹ é considerada baixa (SIDRA/ IBGE, 2021). Essa baixa produtividade se deve à ocorrência de problemas fitossanitários que aumentaram com a expansão da cultura (CAVICHIOLI

et al., 2014; SILVA et al., 2017). Dentre esses problemas, se destacam a morte prematura de plantas, ocasionada pela infecção de fungos do solo, como *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*, *Fusarium solani*, *Phytophthora* spp. e a bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* (TEIXEIRA et al., 2017; COLARICCIO et al., 2020).

Entre essas doenças a murcha de fusarium ou fusariose, causada pelo fungo *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae*, é uma das mais graves, sendo responsável pela redução de área plantada e pelo caráter itinerante da cultura (MORGADO et al., 2015; SANTOS et al., 2016). Essa doença tem reduzido a produtividade do maracujazeiro, diminuindo o tempo de exploração econômica e área utilizada pela cultura, obrigando o agricultor a renovar seu pomar constantemente (SILVA et al., 2017).

Como alternativa promissora para controle tem-se a utilização de porta-enxertos resistentes. Dentre as vantagens de se utilizar enxertia em fruteiras, tem-se a conservação das características agrônômicas da planta matriz, como produtividade, qualidade dos frutos e resistência às doenças e pragas (SALAZAR, 2013; MORGADO et al., 2015).

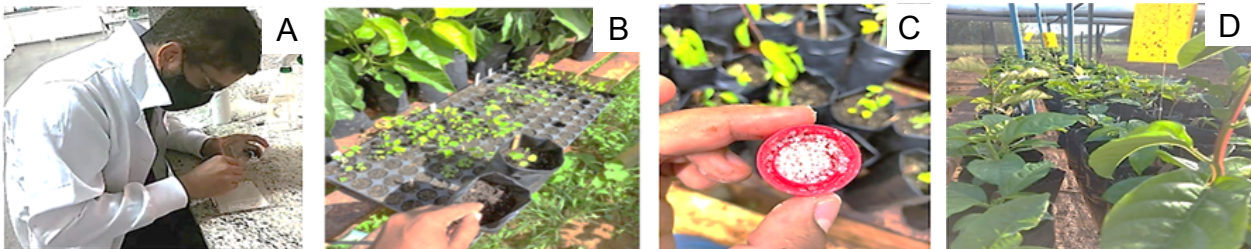
Dentro desse contexto, foi desenvolvido no IFBaiano - Campus Guanambi em parceria com a Embrapa Mandioca e Fruticultura um trabalho com o objetivo de avaliação do desempenho de genótipos de maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) enxertados em diferentes porta-enxertos e cultivado em área com histórico de fusariose.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental I do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Guanambi, Distrito de Ceraíma, Guanambi, BA. Os materiais vegetais que foram utilizados são plantas enxertadas e pés francos de maracujá. Como porta enxerto foram utilizados cinco genótipos: *Passiflora mucronata* (114), *P. cincinnata*, *P. gibertii*, *P. foetida* e *P. alata*, e como copa um genótipo de maracujá amarelo (*Passiflora edulis*), todos esses genótipos foram oriundos da seleção da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Para a preparação das mudas, foram realizadas a germinação em BOD em setembro de 2021, posteriormente foram transplantadas para sacos de polietileno (17 x 22 cm) preenchidos com substrato comercial Carolina®. Os tratamentos culturais das mudas foram irrigação, adubação, tutoramento e monitoramento de pragas por meio de armadilhas adesivas, durante o período de setembro de 2021 a fevereiro de 2022.

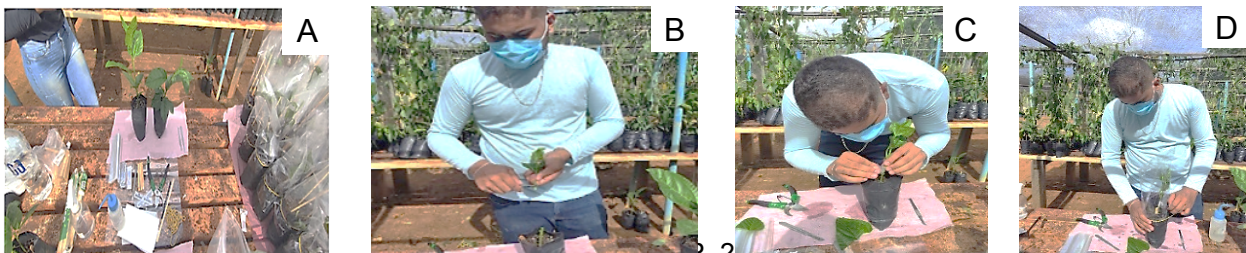
Figura 01 – Preparo e manutenção das mudas. A. Preparo de sementes para germinação em BOD. B. Transplante de plântulas recebidas da Embrapa Mandioca e Fruticultura para sacos de polipropileno. C. Adubação de mudas para correção de deficiências nutricionais durante o período de crescimento e desenvolvimento em viveiro D. Instalação de armadilhas e monitoramento das plantas de maracujá em viveiro.



Fonte: O AUTOR, 2022.

Para a realização da enxertia (Figura 02), foi utilizado o método de garfagem em fenda cheia, cortando o caule do porta enxerto, à 10 cm do colo da planta, e fazendo a abertura de uma fenda com até 2 cm de profundidade, onde foi inserido o enxerto de *P. edulis*, cortado acima dos cotilédones em forma de cunha, ambos os cortes realizados com auxílio de bisturi. Posteriormente, o corte da enxertia foi envolvido com plástico Parafilme M[®] para aumentar a aderência entre as partes. Em seguida, as mudas foram cobertas com câmara úmida feita com saco plástico transparente e umedecido. Após um período de 15 dias, os saquinhos foram retirados e as plantas foram mantidas no viveiro até 47 dias após enxertia para completar o desenvolvimento.

Figura 02 – Enxertia das mudas de *Passiflora* spp. A. Materiais e mudas utilizadas. B. Realização dos cortes tipo cunha e abertura da fenda. C. Amarrio com Parafilme M[®]. D. confecção da câmara úmida.



Após o período de pegamento da enxertia, as mudas foram transplantadas para a área designada com um delineamento experimental em blocos aleatorizados com seis tratamentos, 5 blocos e 4 plantas por parcela. A área foi previamente preparada com aração, gradagem e abertura e adubação das covas. As plantas foram tutoradas em espaldeira vertical, utilizado um fio de arame, e conduzidas em haste única até a altura de 1,8m, onde foram adubadas e podadas conforme recomendações para a cultura. Foram realizadas análises das variáveis diâmetro do caule do porta-enxerto e enxerto, mensalmente e análise de incidência de fusariose se deu diariamente durante todo o período em campo.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Para o diâmetro do caule do enxerto, pode-se observar (Tabela 01) que inicialmente, até os 60 dias os tratamentos não diferiram entre si. Ao final de 150 dias após o transplante, os tratamentos T1 (BGP418), T3 (P. alata/ BGP418), T4 (BGP144/ BGP418) e T6 (P. cincinnata / BGP418) apresentaram melhor desenvolvimento, não diferindo entre si, e não houve diferença entre os porta-enxertos silvestres, resultados semelhantes aos de Morgado et al. (2015), que não obtiveram diferença significativa, independente do porta-enxerto silvestre utilizado, aos 105 dias. Considerando o diâmetro do porta-enxerto (Tabela 01), os tratamentos T3 e T4 apresentaram os melhores resultados, enquanto o tratamento T5 foi inferior aos demais, que não diferiram entre si. Morgado et al. (2015), relataram que aos 105 dias após enxertia, os genótipos de P. gibertii, P. alata e mucronata não diferiram entre si, sendo inferiores apenas à auto enxertia de P. edulis. Os maiores diâmetros podem indicar um melhor desenvolvimento e compatibilidade das combinações copa/porta-enxerto.

Em relação a sobrevivência das plantas (Tabela 02), foi observada a primeira morte por murcha de fusarium em uma planta do Tratamento 1 (BGP418 pé franco) aos 131 dias após o transplante para o campo, demonstrando sua alta susceptibilidade a ação do Fop. Os tratamentos T3, T4 e T5 apresentaram 100% de sobrevivência, sendo superiores aos demais, enquanto o tratamento T4 apresentou apenas 83% de sobrevivência e o Pé franco (T1) 35%, aos 240 dias após o transplante para o campo, enquanto Santos et al. (2016), relataram sintomas iniciais de fusariose aos 240 dias.

Tabela 01 - Médias do diâmetro do caule de enxerto e do caule do porta-enxerto de *P. edulis* ao longo de 150 dias, em área com histórico de fusariose.

Características	Tratamentos	Dias após transplante					
		1	30	60	90	120	150
Diâmetro do enxerto (cm)	T1: BGP418 (Pé franco)	0,26a	0,48a	0,68a	1,05a	1,25a	1,39a
	T2: <i>P. gibertii</i> / BGP418	0,38a	0,42a	0,59a	0,75ab	0,90ab	0,96b
	T3: <i>P. alata</i> / BGP418	0,34a	0,42a	0,57a	0,77ab	0,95ab	1,15ab
	T4: BGP144 / BGP418	0,31a	0,37a	0,60a	0,88ab	1,18ab	1,27ab
	T5: <i>P. foetida</i> / BGP418	NA	0,30a	0,47a	0,63b	0,86b	0,95b
	T6: <i>P. cincinnata</i> / BGP418	0,29a	0,39a	0,58a	0,83ab	0,96ab	1,07ab
Diâmetro do porta-enxerto (cm)	T2: <i>P. gibertii</i> / BGP418	0,59a	0,80a	0,88a	0,98a	1,04ab	1,05b
	T3: <i>P. alata</i> / BGP418	0,46b	0,80a	0,89a	1,00a	1,08a	1,12a
	T4: BGP144 / BGP418	0,37b	0,76ab	0,84a	0,94a	1,03ab	1,07ab
	T5: <i>P. foetida</i> / BGP418	NA	0,71b	0,77b	0,83b	0,93c	0,96c
	T6: <i>P. cincinnata</i> / BGP418	0,39b	0,79a	0,87a	0,93a	1,00b	1,04b

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey à 5%.

Fonte: O Autor, 2022.

Tabela 02 - Sobrevivência de plantas enxertadas e pé franco de *Passiflora* spp. aos 240 dias após o transplante, em área com histórico de fusariose.

Porcentagem de sobrevivência (%)					
T1: BGP418 (Pé franco)	T2: <i>P. gibertii</i> / BGP418	T3: <i>P. alata</i> / BGP418	T4: BGP144 / BGP418	T5: <i>P. foetida</i> / BGP418	T6: <i>P. cincinnata</i> / BGP418
35,00(9/20)*	95,00(5/6)	100,00(16/16)	100,00(13/13)	100,00(8/8)	83,00(19/23)

*Número de plantas vivas em relação ao total de plantas no início do experimento.

Fonte: O Autor, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tratamentos enxertados *P. mucronata* / BGP418, *P. alata* / BGP418, apresentaram melhor desenvolvimento tanto para diâmetro do caule do porta enxerto como para o diâmetro do caule

da copa, sendo um indicativo de combinações promissoras para uma boa produção.

Os tratamentos com *P. alata* e *P. mucronata* e *P. foetida* não apresentaram mortes decorrentes de fusariose, enquanto o tratamento com *P. cincinnata* apresenta sobrevivência de 83%, sendo superior apenas ao pé franco, que obteve 35% de sobrevivência nas avaliações feitas até 240 dias após transplante.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento à CNPq pela bolsa de pesquisa, a Embrapa mandioca e Fruticultura pela parceria e o IFBaiano Campus Guanambi pela estrutura e apoio.

REFERÊNCIAS

CAVICHIOLO, J.C.; KASAL, F.S.; NASSER, M.D. Produtividade e características físicas de frutos de *Passiflora edulis* enxertado sobre *Passiflora gibertii* em diferentes espaçamentos de plantio. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 1, p.243-247, 2014.

COLARICCIO, A.; RODRIGUES, L.K.; RAMOS, A.F.; CHAVES, A.L.R.; EIRAS, M.; HARAKAVA, R.; PERUCH, L.A.M. Caracterização do Cowpea aphid-borne mosaic virus em *Passiflora edulis* cv. Catarina no litoral sul de Santa Catarina, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*. v. 87, p. 1-3, 2020.

MORGADO, A.D.; BRUCKNER, C.H.; ROSADO, L.D.S.; SANTOS, C.E.M. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-azedo enxertadas em espécies silvestres de *Passiflora*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 37, n. 2, p. 471- 479, 2015.

SALAZAR, A.H. Avaliação de diferentes porta-enxertos na produção de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims), Viçosa, 2013. Dissertação (Pós-graduação em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SANTOS, C. H. B.; CRESCIMENTO, FRUTIFICAÇÃO E REAÇÃO DE FUSARIOSE DE MARACUJÁ-AMARELO ENXERTADO EM *Passiflora* spp. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v. 38, n. 3, 2016.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Produção Agrícola Municipal, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5457> Acesso em: 08 de novembro de 2022.

SILVA, R. M.; AMBRÓSIO, M.M.Q.; AGUIAR, A.V.M.; FALEIRO, F. G.; CARDOSO, A.M.S.; MENDONÇA, V. Reaction of passion fruit cultivars in areas with fusariosis. Summa Phytopathologica, v.43, n.2, p.98-102, 2017.

TEIXEIRA, L.M.; COELHO, L.; TEBALDI, N.D. Caracterização de isolados de *Fusarium oxysporum* e resistência de genótipos de maracujazeiro à fusariose.

Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 39, n. 3, p.1-11, 2017.

EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM ABACAXI 'PÉROLA' SOB DÉFICIT HÍDRICO CONTROLADO

Clériston José Martins

Graduando em Eng. Agrônômica. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: cleristonjosemartins146@gmail.com

Alessandro de Magalhães Arantes

Prof. Orientador, D. Sc em Fitotecnia. IF Baiano - Campus Guanambi

José Alberto Alves de Souza (Coordenador do projeto)

Prof. Coordenador, D. Sc em Eng. Agrícola. IF Baiano - Campus Guanambi

RESUMO: Em regiões semiáridas, a irrigação é imprescindível para obtenção de altas produtividades e frutos de qualidade do abacaxizeiro. Neste estudo, objetivou-se avaliar a eficiência do uso da água em abacaxi 'Pérola' sob irrigação com déficit hídrico controlado. As variáveis avaliadas foram fitotécnicas, sendo elas, número de folhas, altura da planta, comprimento da folha D e largura da folha D. O experimento foi conduzido no setor de agricultura do Instituto Federal Baiano campus Guanambi- BA. Percebeu-se que, as variáveis fitotécnicas apresentaram crescimento, exceto, a largura da folha D, que teve sua taxa de crescimento reduzida no decorrer do experimento. Em relação as lâminas, todas as variáveis apresentaram decréscimos, ao passo que, as lâminas, foram aumentadas.

Palavras- chave: semiárido; irrigação; déficit hídrico.

INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma Bromeliaceae nativa da América do Sul (SOUZA et al., 2009), que produz um fruto com características atrativas, como palatabilidade, coloração e aroma e características comerciais, como suco, geleias, e, principalmente, o seu consumo in natura. O Brasil é o terceiro maior produtor da fruta no mundo. (FOODS AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2019).

O clima do semiárido é marcado pelas baixas precipitações pluviométricas somada a altas temperaturas (SILVA et al., 2010). Os cultivos irrigados vêm como solução à esta problemática, entretanto a baixa disponibilidade de recursos hídricos disponíveis nesta área, força o estudo de manejos de irrigação que visem a economia hídrica (SANTOS et al., 2015) sem quedas de produtividade.

O estudo de técnicas de irrigação que promovam o aumento da eficiência do uso da água (EUA) vem ganhando notoriedade, como alternativas capazes de maximizar a produtividade por água aplicada. O RDI, irrigação com déficit controlado, consiste na aplicação do déficit hídrico em fases específicas da cultura, onde o crescimento não é afetado pela menor disponibilidade hídrica.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do uso da água em abacaxi 'Pérola' sob irrigação com déficit hídrico controlado.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no setor de agricultura do Instituto Federal Baiano campus Guanambi, a área utilizada possuía dimensões de 50 m de extensão por 30 m de largura. Foram realizadas análises químicas e físicas do solo, no qual apresentaram boas características para plantio. O preparo físico do solo foi realizado de forma mecanizada e a confecção dos canteiros com uso do encanteirador. Foram confeccionados 8 canteiros lineares ao longo da extensão da área, com 0,5 m de largura. O primeiro e o oitavo foram considerados bordaduras, do segundo ao sétimo canteiro, foram considerados as parcelas úteis do experimento, onde as mudas foram empregadas seguindo sistema de fileiras duplas, com espaçamento de 0,3 m entre plantas e 0,4 m entre fileiras. Cada canteiro foi subdividido em 4 partes, onde foram empregados os diferentes tratamentos avaliados. Estas subdivisões contaram com 72 plantas cada, sendo que as 10 plantas iniciais e 10 plantas finais de cada parcela foram consideradas como bordaduras. Os tratamentos de irrigação seguiram a seguinte disposição: T1 – Gotejador Azul, representando 28% da ETo; T2 – Gotejador Verde, representando 51% da ETo; T3 – Gotejador Cinza, representando 77% da ETo, e T4 – Gotejador Vermelho, representando 100% da ETo. Cada tratamento foi alocado nos canteiros seguindo modelo de distribuição em blocos casualizado, onde a ordem de disposição de cada tratamento em cada bloco foi definida por sorteio. As variáveis avaliadas foram variáveis fitotécnicas, número de folhas (contagem direta), altura da planta, comprimento da folha D e largura da folha D (fita métrica). Os dados foram submetidos aos testes de homogeneidade e normalidade, atendidas as pressuposições da análise de variância (ANOVA), foram comparados pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características fitotécnicas altura da planta, comprimento e largura da folha D e o número de folhas do abacaxizeiro 'Pérola' em função dos dias após o plantio (DAP) e da lâmina de irrigação (Eto), avaliados em Guanambi-BA, apresentaram efeito individual ($P < 0,05$) dos fatores em estudo (Tabela 1).

Tabela 1- Quadro de Anova para as características altura da planta, comprimento, largura da folha D e número de folhas do abacaxizeiro 'Pérola' em função dos dias após o plantio (DAP) e da lâmina de irrigação (Eto). Guanambi-BA, 2022.

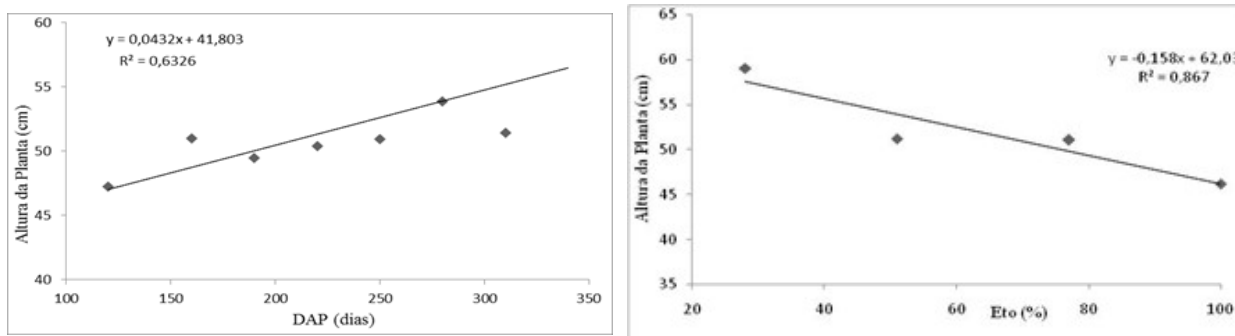
FV	GL	Altura da planta	Comprimento Folha D	Largura folha D	Número de folhas
DAP	7	0,0000**	0,0000*	0,0013**	0,0000**
Lâmina	3	0,0000**	0,0000*	0,0002**	0,0001**
DAP*Lâmina	21	0,6347ns	0,6676ns	0,2406ns	1,0000ns
Bloco	5	0,0005**	0,0000**	0,0053**	0,0000**

Erro	155			
Média	51,90	45,88	2,99	19,09
CV (%)	13,70	13,18	12,31	15,60

ns Não Significativo, * Significativo a 5%, ** Significativo a 1% pelo teste F.

Para a altura da planta foram ajustados modelos matemáticos lineares em função dos dias após o plantio e da lâmina de irrigação (Figura 1). A altura do abacaxizeiro variou em função dos dias após o plantio (DAP) de maneira crescente, com o incremento de 0,0432 cm para cada dia após o plantio, ao passo que, em função da lâmina de irrigação a variação apresentou um decréscimo de 0,158 cm para o acréscimo de uma unidade no fator em estudo.

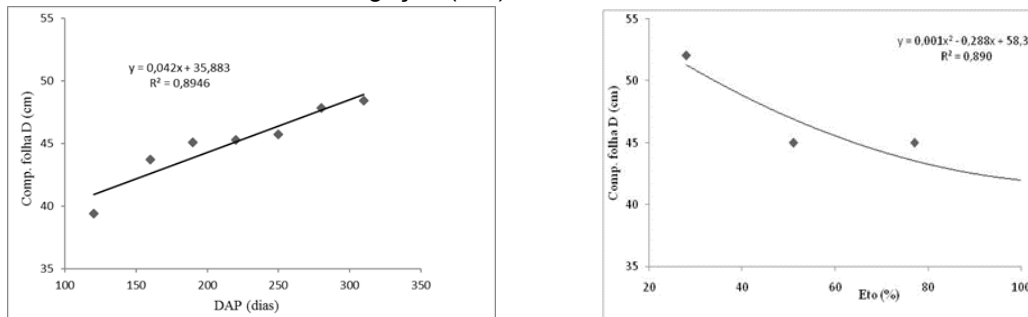
Figura 1 - Altura do abacaxizeiro 'Pérola' em função dos dias após o plantio (DAP) e da lâmina de irrigação (Eto). Guanambi-BA, 2022.



A variável altura da planta apresentou crescimento positivo ao longo do experimento, atingindo sua maior altura aos 340 dias após o plantio. Tratando-se do fator lâmina, compreendeu-se que houve uma queda no porte do abacaxizeiro quando aumentada a Eto. O maior desenvolvimento se deu na menor lâmina de irrigação, 28% (Eto).

Para o comprimento da folha D foram ajustados modelos matemáticos linear e polinomial em função dos dias após o plantio e da lâmina de irrigação (Figura 2). O comprimento da folha D do abacaxizeiro alterou em função dos dias após o plantio (DAP) de maneira progressiva, com o acréscimo de 0,042 cm para cada dia após o plantio, à medida que, em função da lâmina de irrigação a variação apresentou uma redução de 0,001 cm para a adição de uma unidade no fator ETo.

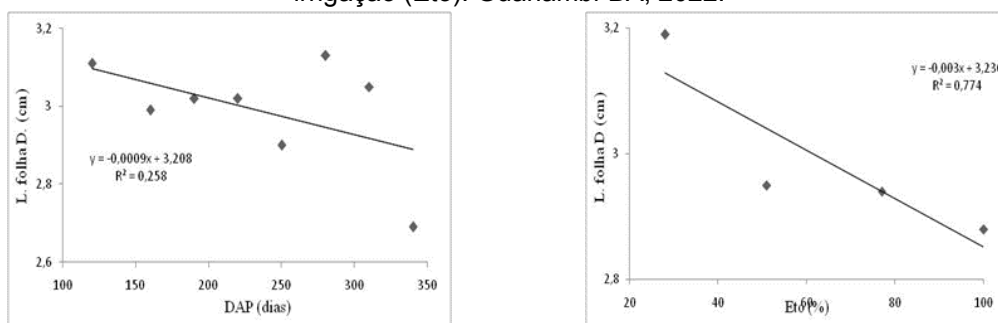
Figura 2 - Comprimento da folha D de abacaxizeiro 'Pérola' em função dos dias após o plantio (DAP) e da lâmina de irrigação (Eto). Guanambi-BA, 2022.



Após o estabelecimento das mudas no campo, o comprimento da folha D variou de forma linear e crescente durante o período de avaliação, atingindo, aos 340 dias a média de 45,87 (cm). Ao término do experimento, constatou-se que, o comprimento da folha D reduziu a taxa de crescimento, quando submetida a maior lâmina de irrigação, 100% (Eto). Resultado este, semelhante ao trabalho de Franco et al. (2014), no qual, houve uma redução no comprimento da folha D, quando submetida a maiores lâminas de irrigação.

Percebe-se que, a largura da folha do abacaxizeiro, reduziu a sua taxa de crescimento em função dos dias após o plantio (DAP) e da lâmina de irrigação (Eto), (Figura 3).

Figura 3 - Largura da folha D de abacaxizeiro 'Pérola' em função dos dias após o plantio (DAP) e da lâmina de irrigação (Eto). Guanambi-BA, 2022.

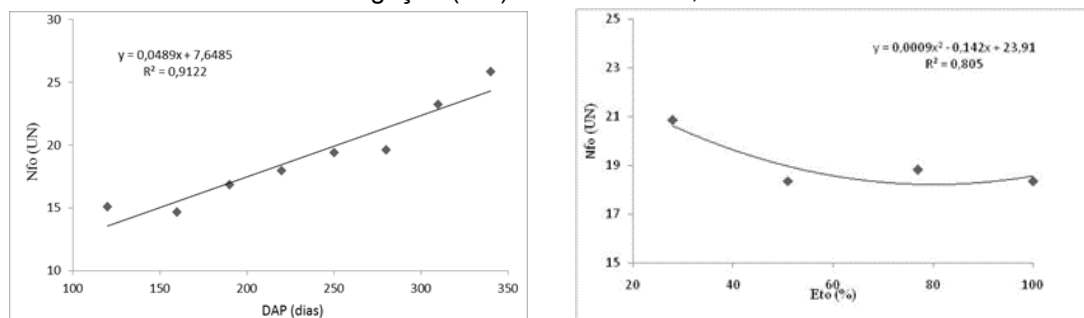


Para a medida fitotécnica largura da folha D, obteve-se resultados, no qual, ambos reduziram o seu desenvolvimento em função do aumento dos dias após o transplante (DAP) e lâminas de irrigação (Eto). A folha D apresentou maior largura quando submetida à menor lâmina. Este comportamento pode se justificar pela competição das plantas por luz.

Para a variável número de folhas, foram ajustados modelos matemáticos linear e polinomial em função dos dias após o plantio e da lâmina de irrigação (Figura 4). O número de folhas do abacaxizeiro variou em função dos dias após o plantio (DAP) de forma gradual, com o aumento de 0,0489 cm

para cada dia após o plantio, enquanto que, em função da lâmina de irrigação a variação apresentou uma queda de 0,0009 cm para o acréscimo de uma unidade no fator em estudo (Eto).

Figura 4 - Número de folhas do abacaxizeiro 'Pérola' em função dos dias após o plantio (DAP) e da lâmina de irrigação (Eto). Guanambi-BA, 2022.



Os resultados relativos ao números de folhas, assemelham-se aos dos dados apresentados por Franco et al. (2014), no qual, observa-se o aumento do número de folhas em função dos dias após o plantio. Em contrapartida, há um decréscimo do mesmo em função da lâmina de irrigação.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, o maior crescimento vegetativo do abacaxizeiro deu-se com suprimento de 28% da Eto, e a planta se desenvolveu menos com o suprimento de 100% da Eto, indicando que o excesso de água prejudica o desenvolvimento da cultura. Com isso, existe a necessidade de inclusão de técnicas de irrigação que promovam maior eficiência do uso da água, como o RDI irrigação com déficit controlado.

REFERÊNCIAS

FRANCO, L. R. L.; MAIA, V. M.; LOPES, O. P.; FRANCO, W. T. N.; DOS SANTOS, S. R. Crescimento, produção e qualidade do abacaxizeiro 'Pérola' sob diferentes lâminas de irrigação. Revista Caatinga, v. 27, n. 2, p. 132-140, 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Food and agricultural commodities production. New York: FAOSTAT, 2019. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> > Acesso em: 10/11/2022.

SANTOS, M. R.; NEVES, B. R.; SILVA, B. L.; DONATO, S. L. R. Yield, Water Use Efficiency and Physiological Characteristic of "Tommy Atkins" Mango under Partial Rootzone Drying Irrigation Sys-

tem. Journal of Water Resource and Protection, 2015, 7, 1029-1037.

SILVA, P. C. G.; MOURA, M. S. B.; KIILL, L. H. P.; BRITO, L. T. de L.; PEREIRA, L. A.; SA, I. B.; CORREIA, R. C.; TEIXEIRA, A. H. de C.; CUNHA, T. J. F. Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010, cap. 1, p. 18-48.

SOUZA, O. P.; TEODORO, R. E. F.; MELO, B.; TORRES, J. L. R. Qualidade do fruto e produtividade do abacaxizeiro em diferentes densidades de plantio e lâminas de irrigação. Pesquisa Agropecuária brasileira, Brasília, v.44, n.5, p.471-477, 2009.

DESEMPENHO DE COMBINAÇÕES COPA: PORTA-ENXERTO DE MARACUJÁ AMARELO CULTIVADO EM SOLO INFECTADO POR FUSÁRIO QUANTO À EFICIÊNCIA DE USO DA ÁGUA

Vanessa Fernandes Cotrim

Estudante do curso de Engenharia Agrônômica. IF Baiano – Campus Guanambi, Bahia. E-mail: nessacotrimgbi@gmail.com

Alexsandro dos Santos Brito (Coordenador do projeto)

Professor Doutor e Pesquisador. IF Baiano – Campus Guanambi, Bahia. E-mail: alexsandrobrt@gmail.com

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: O estado da Bahia é um importante produtor de maracujá e a fusariose tem contribuído para a redução da área plantada. Diante da necessidade de idealizar uma alternativa fitotécnica para a produção de maracujá em áreas infectadas por fusário, o objetivo do projeto foi avaliar o comportamento de maracujazeiro amarelo, cultivar BRS Rubi, enxertado em quatro genótipos de maracujá (*Passiflora mucronata*, *P. cincinnata*, *Passiflora gibertii* e *Passiflora alata*), além do pé franco da cultivar *P. Edulis* (testemunha), cultivados em Latossolo Vermelho Amarelo, infectado por fusário, quanto aos componentes do balanço de água no solo e a eficiência de uso da água. O delineamento estatístico foi em blocos aleatorizados com quatro repetições. O sistema de cultivo foi irrigado por gotejamento e o espaçamento foi de 2 x 2 m. Foram avaliados os seguintes componentes do balanço de água no solo: variação de armazenagem, drenagem interna, ascensão capilar, irrigação, precipitação pluvial e evapotranspiração real. Os resultados ainda são parciais e no final do primeiro ano de produção serão avaliadas a produtividade, massa média de frutos e a eficiência de uso da água.

Palavras-chave: armazenagem de água; balanço de água no solo; fluxo de água.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma trepadeira tropical da família Passiflorácea com alta diversidade genética. O Brasil é o maior produtor mundial da fruta. A produção de maracujá é feita por pequenas propriedades (1 a 5 ha), constituídas por agricultores familiares que utilizam o maracujá como principal fonte de renda. A água exerce influência direta na produção da cultura, necessitando fazer um bom manejo da irrigação e conhecer a dinâmica da água no perfil do solo, principalmente onde se encontra o maior desenvolvimento do sistema radicular da planta. Aliada ao uso de irrigação, a melhoria da qualidade física do solo é muito importante, no sentido de aumentar a armazenagem de água no perfil, evitar a perda de água e reduzir o custo com água e energia elétrica. No entanto, nota-se que trabalhos que avaliam a dinâmica da água no perfil do solo são escassos. A avaliação do comportamento físico-hídrico do solo e a movimentação de água no perfil do solo são pontos importantes para adequar o sistema de irrigação e as lâminas de água aplicadas, até mesmo como medida para conviver ou reduzir o deslocamento de patógeno de solo, como o fusário. A região de Guanambi, sudoeste baiano, possui uma precipitação pluvial relativamente baixa e

concentrada em alguns meses do ano, com uma média anual de 663,69 mm, muito concentrada nos meses de dezembro a março. Assim, torna-se necessária a irrigação nos meses em que há déficit hídrico, utilizando um sistema que otimize o uso da água, sobretudo na região semiárida. Nesse aspecto, o monitoramento diário dos componentes do balanço de água no solo e a análise conjunta desses parâmetros com características agrônômicas da maracujazeiro são importantes para adequação o manejo da água e avaliar o comportamento da planta. Partindo da hipótese de que a fusariose bloqueia a absorção e translocação de água em plantas susceptíveis, o objetivo geral do projeto foi avaliar o comportamento de maracujazeiro amarelo, cultivar *Passiflora Edulis*, enxertado em quatro genótipos (*Passiflora mucronata*, *Passiflora Cincinata*, *gibertii*, *Passiflora Foetida* e *Passiflora alata*), além do pé franco da cultivar *Passiflora Edulis* (testemunha), cultivados em Latossolo Vermelho Amarelo, infectado por fusário, quanto aos componentes do balanço de água no solo e a eficiência de uso da água.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi implantado na área experimental do IF Baiano, Campus Guanambi (coordenadas geográficas: 14°13'30" S; 42°46'53" W; altitude de 525 m; precipitação pluvial média de 663,69 mm e temperatura média de 26 C°. O solo presente na área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo e naturalmente infectado por *Fusarium oxysporum* f.sp. *passiflorae*. Está sendo avaliado os componentes do balanço de água no solo, a produtividade e a eficiência de uso da água dos tratamentos que envolvem a cultivar *Passiflora Edulis*, enxertado em quatro genótipos (*Passiflora mucronata*, *Passiflora Cincinata*, *gibertii*, *Passiflora Foetida* e *Passiflora alata*). Além disso, será avaliado também os atributos físicos e físico-hídricos do solo. As análises de solo e de frutos estão sendo realizadas nos laboratórios do campus Guanambi.

O solo foi preparado com uma aração e duas gradagens. No período de produção das mudas, o solo foi cultivado com um mix de adubos. Para a determinação da drenagem interna e ascensão capilar (densidades de fluxo) foram instaladas baterias de três tensiômetros em cada parcela experimental (totalizando 45 tensiômetros), nas profundidades de 0,3 e 0,5 m, para a determinação do potencial mátrico e posterior determinação do potencial total da água no solo (Potencial mátrico + Potencial gravitacional) e gradiente de potencial total da água. A quantificação da densidade de fluxo está sendo feita diariamente e integrada para períodos de interesses fenológicos, a partir do modelo de Darcy-Buckingham.

Para a determinação do conteúdo de água no solo e posterior armazenagem de água está sendo utilizada uma sonda FDR, modelo PR2/6 da Delta-T. A irrigação de salvamen-

to é localizada por gotejamento e a lâmina de irrigação foi calculada pela leitura dos tensiômetros do dia que antecede a aplicação. A precipitação pluvial (P) está sendo medida por meio de uma estação meteorológica instalada na área experimental do Campus. A evapotranspiração real da cultura está sendo calculada pela própria equação do balanço de água no solo, uma vez que todos os demais processos do balanço foram monitorados diariamente, tornando a ETR a incógnita dessa equação. A eficiência de uso da água será calculada pela razão entre produtividade e a ETR, quando finalizar as leituras.

A análise dos dados consistirá de duas etapas: análises exploratórias e análise de variância. Para tanto, utilizará o Programa Estatístico R (CRAN-R, 2020), e os pacotes MASS (RIPLEY et al., 2018) Outliers (KOMSTA, 2011) e Expdes.pt (FERREIRA et al., 2018). Na análise exploratória serão utilizados métodos da estatística clássica, como: a) aplicação de teste de distribuição de probabilidade dos dados (Shapiro-Wilk) e construção de gráficos quantis-quantis (“qqplot”), com o objetivo de confirmar se os dados seguem uma distribuição normal, b) gráficos de caixa (boxplot) para estudar a dispersão e a presença de valores discrepantes (outliers). As variáveis em estudo que atenderem aos pressupostos da análise paramétrica e obtiverem significância (teste F) serão submetidas ao teste de média (Tukey a 5% de significância). As variáveis que não atenderem aos pressupostos para análises paramétrica serão analisadas com o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, utilizando o pacote Agricolae (MENDIBURU, 2015).

RESULTADO E DISCUSSÃO

O projeto encontra-se em andamento, devido a atrasos decorrentes de dificuldades na produção das sementes na EMBRAPA-CNPMP, na germinação de alguns porta-enxertos, restrições do período pandêmico e ao maior período de temperaturas mais baixas. Essas dificuldades ocasionaram atrasos na produção das mudas e no transplante para o campo, fazendo com que todas as etapas posteriores fossem afetadas.

Quase todos os resultados dependem da finalização do projeto, pois é realizada leituras diárias dos tensiômetros e tubos de acessos à sonda FDR, as quais acompanham o desenvolvimento dos maracujazeiros até o final do ciclo, para relacionar os componentes do balanço de água no solo com a produtividade.

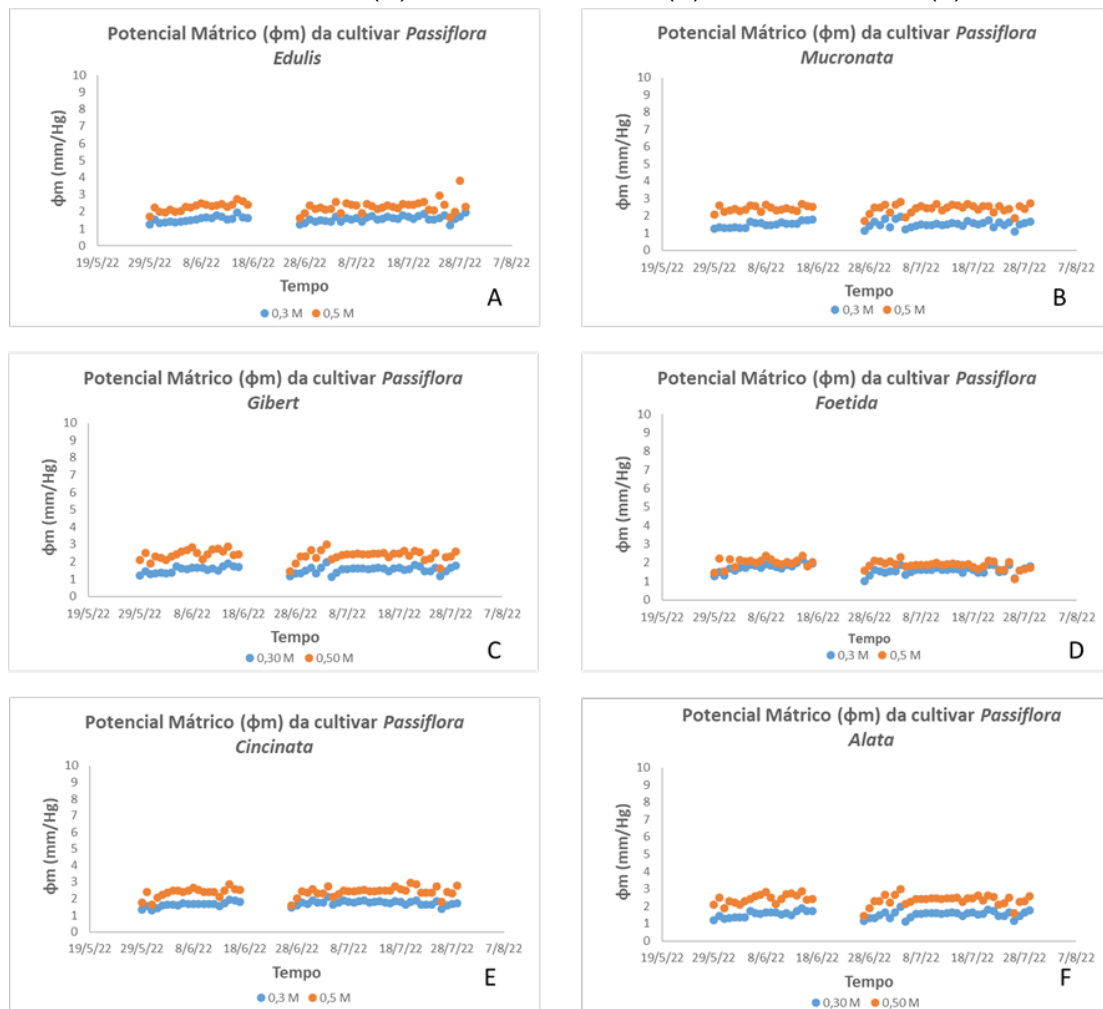
Os parâmetros que conseguiu-se avaliar, até o momento, foram a umidade e o potencial mátrico do solo. O tensiômetro, é considerado o equipamento mais sensível para medir a umidade do solo e captar suas variações ao longo do tempo. Observou-se que a umidade do solo, até o momento,

esteve mais alta nos meses de maio e junho, devido ao efeito da precipitação pluvial (efeito residual), já nos dias sem chuvas a umidade abaixou e tende a estabilidade, pois está recebendo água da lamina de irrigação que está sendo estudada de acordo com as fases fenológicas da cultura.

Com exceção da *P. Foetida*, os demais têm potenciais mátricos mais divergentes, o que denota maior gradiente de potencial total, o que pode ocasionar maior densidade de fluxo (nesse caso, maior taxa de drenagem interna) (Figura 01). Como o potencial matricial está ligado a umidade de água no solo, ou seja, quanto mais úmido o solo, maior será o seu potencial mátrico, onde a água terá mais energia livre para interagir com as superfícies coloidais, notou-se que o potencial mátrico nos meses de maio e junho foi maior até agora.

Os demais componentes do balanço de água no solo e eficiência do uso da água, só poderá ser concluída e analisada com o final do ciclo do maracujazeiro e os dados de produção.

Figura 01 - Potenciais Mátricos, das cultivares *Passiflora Edulis* (A), *Passiflora mucronata* (B), *Passiflora Gibertii* (C), *Passiflora Foetida* (D), *Passiflora Cincinata* (E), e *Passiflora alata* (F).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há resultados finais do projeto, pois o mesmo se encontra em andamento.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi, ao CNPq e ao grupo de pesquisa Manejo dos Sistemas Agrícolas na Região Semiárida.

ÍNDICES VEGETATIVOS, DESEMPENHO E PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO CULTIVADO COM APLICAÇÃO FOLIAR DE SILÍCIO DE POTÁSSIO

Leiliane Almeida de Amaral Veiga

Graduanda em Eng. Agrônoma. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: leilianecba171@gmail.com

Leandro Gonçalves dos Santos (Coordenador do projeto)

Prof. Orientador, Dr. em Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

RESUMO: Esse estudo foi conduzido em propriedade de agricultor familiar, localizada no perímetro irrigado de Ceraíma, Guanambi-Ba. O objetivo foi avaliar o efeito da aplicação foliar de silício no desempenho agrônomo e nos índices vegetativos NDVI e MPRI do feijão caupi. Foram analisadas a altura da planta, número de folhas e a variabilidade do índice NDVI e MPRI. Imagens multiespectrais foram obtidas com drone e processadas para obtenção dos índices vegetativos. Observou-se que as diferentes doses da aplicação foliar de silício de potássio proporcionaram resultados significativos para as variáveis altura (ALT) e número de folhas (NF), nas fases vegetativas (V4 e V6) e reprodutivas (R2 e R4) do feijão-caupi.

Palavras-chave: Vigna; NDVI; MPRI; Silício.

INTRODUÇÃO

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é um alimento básico para as populações de baixa renda do Nordeste brasileiro e a limitação da produtividade desta cultura se dá por razões climáticas, falta de tecnologias empregadas no seu cultivo e ocorrência de pragas e doenças (RABELO e BLEICHER, 2014).

Diante disso, o uso de silício pode induzir a uma maior tolerância da planta ao ataque de insetos, e diminuir o uso de agrotóxicos. Além de poder reduzir o impacto de agentes estressores e otimizar o consumo de água pela planta (SHI et al., 2013).

Os índices de vegetação, como NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) e MPRI (Modified Photochemical Reflectance Index) auxiliam na identificação de áreas afetadas por pragas, doenças, deficiências nutricionais e plantas invasoras (ANDRADE et al., 2019). Portanto, se a planta sofrer algum estresse terá uma assinatura espectral diferente de uma planta sadia, o mesmo pode ocorrer para o aparecimento de plantas invasoras na lavoura, terá uma faixa de reflectância diferente da cultura, isso permite tomadas de decisões mais precisas e eficazes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em propriedade de agricultura familiar, localizada no perímetro irrigado de Ceraíma, município de Guanambi-Ba. O plantio do feijão-caupi, cultivar local, subclasse manteiga foi realizado com plantadeira manual, com espaçamento de 1,20 m entre linhas e 0,20 m entre plantas, sendo cultivado nas entrelinhas do feijão-caupi. O delineamento experimental foi em blocos, com 5 tratamentos (doses de silicato de potássio 0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 L/ha) e 4 repetições. As aplicações foram feitas em intervalos de 15 dias e avaliou-se, altura da planta e número de folhas. Os mapeamentos foram feitos nos estádios V4, V6, R4 e R6. As imagens foram processadas no software Agisoft Metashape para obtenção do ortofotomosaico e no software QGIS para obtenção dos índices vegetativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância demonstrou efeito significativo para alguns fatores estudados como pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância e respectiva significância para altura de plantas (ALT) e número de folhas (NF) em diferentes fases fenológicas (V4, V6, R2 e R4) do feijão-caupi

FV	GL	Quadrado médio							
		— V4 —		— V6 —		— R2 —		— R4 —	
		ALT	NF	ALT	NF	ALT	NF	ALT	NF
Dose	4	11,2**	0,77ns	16,8**	1,60ns	20,6**	33,1**	18,2*	16,2*
Bloco	3	0,91ns	0,05ns	7,96ns	0,96ns	1,36ns	1,44ns	8,10ns	3,21ns
Resíduo	12	2,04	0,25	1,56	1,64	2,66	1,79	4,07	5,02
CV (%)	—	5,98	13,93	4,05	15,58	4,73	8,98	5,40	9,16
Média	—	23,89	3,63	30,82	8,23	34,47	14,89	37,34	24,46

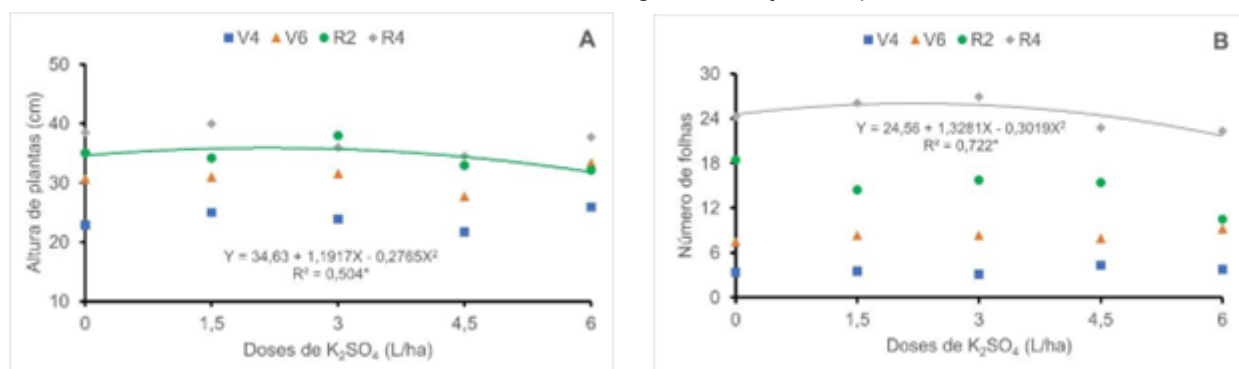
** e * significante pelo teste de F a 1 e 5 % de probabilidade, respectivamente ns=não significativo

As doses de silicato de potássio estudadas proporcionaram efeito significativo para a variável ALT, nas fases vegetativas (V4 e V6) e reprodutivas (R2 e R4) do feijão-caupi. Enquanto para variável NF esse efeito significativo só foi observado nas fases reprodutivas (R2 e R4). O arranjo em blocos não influenciou significativamente as variáveis estudadas.

Observa-se que para os dados de altura de plantas (figura 1A) que apenas a fase reprodutiva R2 se ajustou a um modelo de regressão quadrática sob aplicação de doses de silicato de potássio. Esse

ajuste apresenta tendência crescente até a dose 3,0 L/ha. A partir da dose 4,5 L/ha ocorre decréscimo na altura, o que significa que a partir desta dose não ocorrem resultados significativos. Para o número de folhas (figura 1B) apenas a fase reprodutiva R4 se ajustou a um modelo de regressão quadrática sob aplicação do silicato de potássio. Esse ajuste apresenta tendência crescente até a dose 3,0 L/ha e, assim como ocorreu para altura de plantas, houve decréscimo no número de folhas com doses acima de 4,5 L/ha.

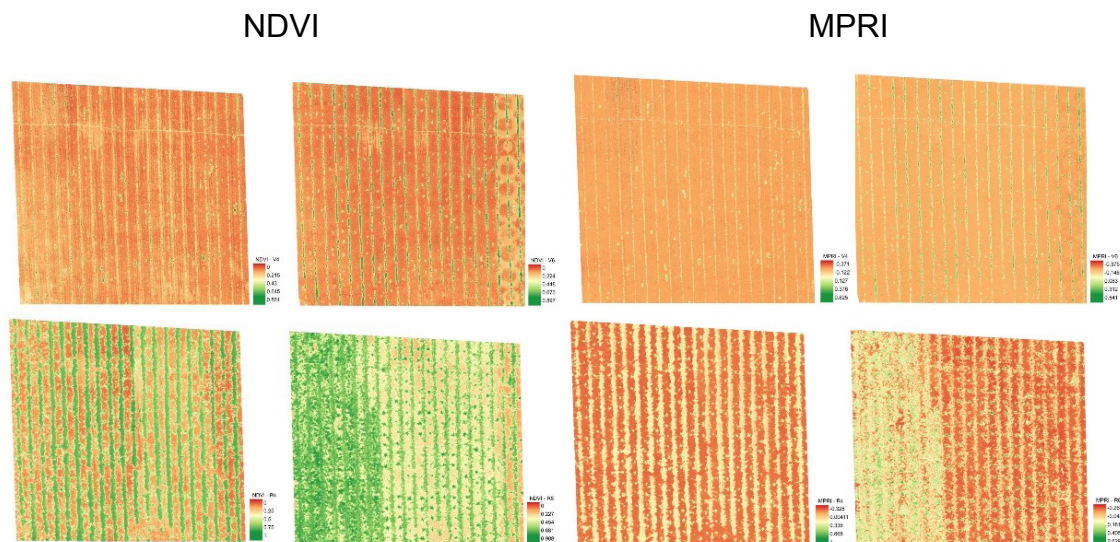
Figura 1 - Efeito das doses de silicato de potássio (K₂SO₄) na altura de plantas (ALT) e número de folhas (NF) em diferentes fases fenológicas do feijão-caupi.



Portanto, a maior dose aplicada promoveu menor porte da planta, podendo isso ser explicado por fitotoxidez causada pelo silicato de potássio (MENDES, 2017). Observaram-se sintomas de toxidez nas folhas de plantas de cana-de-açúcar tratadas com doses superiores a 40 g/L de silicato de potássio (MORAES et al., 2011). No algodoeiro constataram-se efeitos significativos na aplicação foliar do silício na altura da planta com concentrações de até 94,3 mg/L, concentrações maiores promoveram decréscimos na altura da planta (DA SILVA et al, 2018).

Na figura 3 é possível observar a evolução das fases vegetativas no mapa de índice NDVI e MPRI, com os respectivos valores apresentados na legenda. Nas fases iniciais de desenvolvimento do feijão-caupi, a coloração vermelha no mapa corresponde a grande presença de solo exposto, em razão de menor quantidade de folhas na planta, obtendo dessa forma valores baixos de NDVI. Comportamento semelhante também é observado para o índice MPRI, entretanto com valores menores.

Figura 2 - Mapas de índice NDVI e MPRI em diferentes fases de desenvolvimento do feijão-caupi



A análise descritiva dos dados coletados para os índices NDVI e MPRI em feijão-caupi sob aplicação foliar de silicato de potássio, está disposta na tabela 2. O índice NDVI variou entre 0 e 1,00, apresentando o menor valor no estágio fenológico V4 e o maior valor no estágio fenológico R4. O índice MPRI apresentou o mesmo comportamento, variando de -0,37 na fase V4 a 1,00 na fase R4.

Tabela 2 - Estatística descritiva do índice vegetativo NDVI e MPRI da área de cultivo em cada estágio fenológico do feijão-caupi

Parâmetro	----- NDVI -----				----- MPRI -----			
	V4	V6	R4	R6	V4	V6	R4	R6
Mínimo	0	0	0	0	-0,37	-0,37	-0,33	-0,27
Média	0,16	0,17	0,35	0,43	-0,08	-0,06	0,03	0,01
Máximo	0,86	0,89	1,00	0,91	0,62	0,54	1,00	0,63
Desvio padrão	0,13	0,18	0,32	0,30	0,07	0,11	0,17	0,13

Considerações finais

As diferentes doses de silicato de potássio proporcionaram efeitos significativos para a variável altura da planta, tanto na fase vegetativa quanto reprodutiva. O número de folhas aumenta, apenas na fase reprodutiva. No entanto, doses elevadas reduzem a ALT e NF em razão da fitotoxicidade. Para os índices NDVI e MPRI observa-se maiores valores na fase R4, o que indica que nesta fase ocorre maior área foliar.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. O. Drones sobre o campo: Avanços tecnológicos ampliam as possibilidades do uso de aeronaves não tripuladas na agricultura. Pesquisa FAPESP. São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/2016/01/12/drones-sobre-o-campo/?cat=tecnologia>>. Acesso em 24 de abril de 2020.

DA SILVA, D. C.; Aplicação foliar de silício na atenuação de danos de deficiência hídrica em cultivares de feijão-caupi. Dissertação (pós graduação) Universidade estadual da Paraíba Campina Grande – PB, julho 2018.

MENDES, B.C. desempenho da cultura do feijão caupi em função da adubação com silicato de potássio via foliar. 2017. 16f. Monografia (Bacharel em Agronomia)- Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-Ma, 2017

RABELO, J. S.; BLEICHER, E. Controle de pulgão-preto em feijão-caupi com o uso de sementes de Annonaceae e a bioatividade das sementes em diferentes épocas de armazenamento. Revista Agropecuária Científica no Semiárido. Patos, v. 10, n. 4, p. 05-08, 2014.

SHI, Y, M.A.;AZIZ, T; FAROOQ, M. et al. Silicon decreases chloride transport in rice (*Oryza sativa* L.) in saline conditions. Journal of plant physiology, v.170, p.847-853,2013.

MANGUEIRA “PALMER” SOB ALTAS DENSIDADES DE PLANTIO E IRRIGAÇÃO COM DÉFICIT CONTROLADO

Lucas Souza Magalhaes

Estudante de Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

Marcelo Rocha dos Santos

Professor. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: marcelo.rocha@ifbaiano.edu.br

Carlos Elízio Cotrim (Coordenador do projeto)

Estudante de Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

Sergio Luiz Rodrigues Donato

Professor. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: sergio.donato@ifbaiano.edu.br

Renato da Silva Batista

Estudante de Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

Higor Figueiredo Rodrigues

Estudante de Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

Tiago Tomas dos Santos Souza

Estudante de Agronomia. IF Baiano - Campus Guanambi

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: A mangueira é uma das principais fruteiras cultivadas no Brasil, principalmente no Nordeste que contribui com mais de 77% de toda produção nacional de manga, e o estado da Bahia com mais de 30%. Porém, devido os baixos índices pluviométricos e longos períodos de estiagem, a obtenção de produtividades rentáveis só é possível com a irrigação, que deve ser realizada com manejos e uso de técnicas que aumentem a eficiência do uso de água. Objetivou-se com este trabalho, avaliar a influência da densidade de plantio e de estratégias de irrigação com déficit controlado em parâmetros fisiológicos da mangueira ‘Palmer’ em região semiárida da Bahia. O experimento foi conduzido em área experimental do IF Baiano, Campus Guanambi, em três densidades de plantio: 333, 666 e 1.333 plantas ha⁻¹ e sete condições de irrigação com déficit controlado – RDI. Nas avaliações realizadas até a fase de expansão dos frutos, não houve interação entre os fatores e nem efeitos da RDI. Na fase de expansão dos frutos (setembro) a transpiração foi maior para a densidade de 1.333 plantas ha⁻¹, na indução floral (julho) a temperatura foliar se mostrou maior na densidade de 333 plantas ha⁻¹ e os valores de condutância estomática taxa fotossintética e eficiência do uso da água tiveram menores valores no horário de 14 horas.

Palavras chave: Mangifera indica L., estratégia de irrigação, densidade de plantio

INTRODUÇÃO

O Nordeste é responsável por cerca de 77% de toda produção de manga do Brasil, com seu principal polo no Vale do São Francisco, tem o Pernambuco como o estado mais produtivo seguido da Bahia, que correspondem a mais de 35% e 30%, respectivamente, de toda produção nacional. (IBGE, 2019). Em 2020 a exportação de manga teve mais de 243 mil toneladas enviadas ao mercado externo,

chegando a valores próximos de U\$S 247 milhões, alcançando em volume, 13% a mais que o ano anterior. Sendo 87% da exportação advinda do semiárido brasileiro (EMBRAPA, 2020). Porém, a produção no semiárido só é viabilizada devido a irrigação, pois as precipitações anuais são baixas e condicionadas a um curto período do tempo.

Sendo assim, para manter uma produção satisfatória e diminuir a quantidade de água gasta, algumas técnicas podem ser usadas para alcançar uma boa eficiência de uso da água. Dentre elas, a irrigação com déficit controlado - RDI ou com déficit sustentado (DURÁN ZUAZO et al., 2011) e/ou associação com outras técnicas, como aumento da densidade de plantio.

A RDI é um manejo de irrigação que visa aplicar laminas com déficit controlado em fases da planta, que o crescimento e qualidade do fruto apresenta pouca sensibilidade ao estresse hídrico, para que não comprometa a produção final e mantenha uma boa eficiência de uso da água (SANTOS et al., 2014).

Alterações na irrigação ou na população da mangueira afetam diretamente nas trocas gasosas da planta, possibilitando manobras que reduzam a perda de água por transpiração e melhore a eficiência do uso da água. A condutância estomática é responsável pela entrada de CO₂ e liberação de água pelos estômatos (TAIZ et al., 2017). Com isso, induzir a planta a fechar os estômatos por meio do deficit hídrico pode ser uma alternativa para economizar de água.

Objetivou-se com este trabalho, avaliar a influência da densidade de plantio e de estratégias de irrigação com déficit controlado em parâmetros fisiológicos da mangueira 'Palmer' em região semiárida da Bahia.

MATERIAL E METODOS

O trabalho foi desenvolvido em área experimental do IF Baiano, Campus Guanambi, localizado no Perímetro Irrigado de Ceraíma, Guanambi, Bahia. De acordo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw: semiárido quente e seco, temperatura e precipitação médias anuais de 25,6 °C e 680 mm, respectivamente, sendo o período chuvoso concentrado entre os meses de novembro e março.

O delineamento experimental foi em parcela subdividida com as densidades de plantio 333, 666 e 1,333 plantas ha⁻¹ alocados na parcela, e as estratégias de irrigação em sete tratamento (T): T1 – Irrigação plena em todas as fases de produção – uma lateral por fileira; T2 – 100% da evapotranspiração

da cultura - ETc na fase de pegamento dos frutos (fase 1) e 50% da ETc nas fases de expansão (fase 2) e de maturação (fase 3); T3 – 100% da ETc Na fase 1 e 75 % da ETc nas fases 2 e 3; T4 - 50% da ETc na fase 2 e 100% nas demais; T5 - 50% da ETc na fase 3 e 100% nas demais; T6 – 75% da ETc na fase 2 e 100% nas demais; e T7 - 75% da ETc na fase 3 e 100% nas demais. Sendo realizada três leituras em uma planta para cada estratégia de irrigação e densidade de plantio.

O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, com três emissores de vazão 8 L h⁻¹, por planta, espaçado 75 cm um do outro, em que, na maior densidade de plantio, formou-se uma faixa contínua molhada. Para manejo da irrigação, adotou-se a densidade intermediária como referência.

As trocas gasosas foram mensuradas com auxílio do analisador de gás a infravermelho (IRGA) nos horários de 08:00 e 14:00 horas nas datas de 14/07/2022, 17/08/2022 e 28/09/2022. No entanto, para a determinação realizada em julho, foi considerado apenas horário e densidade de plantio, pois não havia iniciado as aplicações das estratégias de irrigação. Em julho, as plantas estavam no processo de indução floral. As variáveis coletadas foram radiação incidente na folha (Qleaf) expressa em μmol fótons m⁻² s⁻¹, temperatura foliar (Tleaf) em oC, Concentração interna de CO₂ (Ci) em mmol m⁻² s⁻¹, condutância estomática (gs), mol m⁻² s⁻¹, fotossíntese líquida (A) μmol m⁻² s⁻¹ de CO₂, transpiração (E) mmol m⁻² s⁻² de água e eficiência instantânea de uso da água (A/E).

Os dados foram submetidos à análise de variância, em caso de interação entre os fatores, foi realizado o desdobramento, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância tanto para interação quanto para efeito simples.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês de julho (indução floral) a temperatura foliar variou em função do horário e da densidade de plantio (Tabela 1). Como esperado, maiores valores de temperatura foliar foram encontrados no horário de 14 horas, devido a maior radiação solar quando comparado a 8 horas. No horário de 14 horas a densidade de 333 plantas ha⁻¹ contribuiu para maiores temperaturas foliares, o que pode ser explicado devido a menor taxa de sombreamento a sua volta, que pode aumentar a evapotranspiração e diminuir a disponibilidade de água para a planta. Simões et al. (2018), evidenciou em estudo como mangueira 'Keitt' que sistemas de irrigação que proporcionam menor disponibilidade hídrica tendem a aumentar a temperatura foliar das plantas.

Tabela 1 - Valores de temperatura foliar (Tleaf) em função do horário e da densidade de plantio no mês de julho.

Horário	Densidades de plantio (Plantas ha ⁻¹)		
	333	666	1333
8h	29,925 Ab	30,52 Ab	30,24 Ab
14h	39,542 Aa	38,46 Ba	38,45 Ba

Tleaf em °C Médias com a mesma letra maiúscula na linha e mesma letra minúscula na coluna não difere pelo teste de Tukey a 5% de significância.

No mês de julho (indução floral) a radiação fotossinteticamente ativa e a Concentração interna de CO₂ não apresentaram diferenças para os horários de 8 e 14 horas (Tabela 2). A temperatura foliar foi maior para o horário de 14h, devido a maior insolação, assim como a transpiração. Já os valores de condutância estomática taxa fotossintética e eficiência do uso da água tiveram menores valores no horário de 14 horas. Segundo Santos et al., (2015) o aumento da temperatura foliar diminui os valores de radiação fotossinteticamente ativa, taxas fotossintéticas e eficiência do uso da água, além disso aumenta a transpiração nas plantas, contudo também aumenta a condutância estomática e concentração interna de CO₂.

O aumento da transpiração e diminuição da concentração interna de CO₂, condutância estomática e taxa fotossintética pode ser explicada pela elevada temperatura. Ambientes com altas temperaturas limitam significativamente a eficiência da assimilação fotossintética do carbono, aumentando assim a oxigenação e diminuindo a carboxilação, esse limite geralmente é traçado aos 30 °C, onde acima disso a planta tende a diminuir as taxas fotossintéticas (TAIZ et al., 2017).

Tabela 2 - Valores de radiação fotossinteticamente ativa (Qleaf), Temperatura foliar (Tleaf), Concentração interna de CO₂ (Ci), Transpiração (E), Condutância estomática (gs), taxa fotossintética (A) e eficiência instantânea de uso da água (A/E) nos horários de 8 e 14 horas

Horário	Variáveis						
	Qleaf	Tleaf	Ci	E	gs	A	A/E
8h	1708,305 a	30,069 b	217,00 a	2,456 b	0,133 a	11,42 a	4,71 a
14h	1573,083 a	38,817 a	207,92 a	3,624 a	0,091 b	8,299 b	2,30 b

Qleaf em μmol fótons m⁻² s⁻¹, Tleaf em °C, Ci em mmol m⁻² s⁻¹, E em mmol m⁻² s⁻¹ gs mol m⁻² s⁻¹, A em μmol m⁻² s⁻¹ de CO₂, e A/E em μmol m⁻² s⁻¹ de CO₂/ mmol m⁻² s⁻¹ de água. Médias com a mesma letra minúscula na coluna não difere pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os valores médios para radiação fotossinteticamente ativa, temperatura foliar, concentração interna de CO₂, condutância estomática, taxa fotossintética, e eficiência instantânea de uso da água não se diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% (P>0,05) nos horários de 8h e 14h para os meses de agosto e setembro (Tabela 3). Contudo o mês de setembro apresentou maiores médias

de temperatura foliar e menores medias de eficiência de uso da água, o que pode ser explicado por ser um mês com temperaturas mais elevadas que agosto.

Tabela 3 - Médias de radiação fotossinteticamente ativa (Qleaf), Temperatura foliar (Tleaf), Concentração interna de CO₂ (Ci), Transpiração (E), Condutância estomática (gs), taxa fotossintética (A), e eficiência instantânea de uso da água (A/E) nos horários das 8 e 14 horas nos meses de agosto e setembro.

agosto							
Horário	Qleaf	Tleaf	Ci	E	gs	A	A/E
8h	1951,52	33,06	223,40	3,24	0,139	11,349	3,58
14h	1748,12	42,50	227,17	4,63	0,085	6,553	1,48
setembro							
Horário	Qleaf	Tleaf	Ci	E	gs	A	A/E
8h	1851,22	37,45	252,60	3,62	0,111	7,859	2,18
14h	2029,47	44,72	266,55	4,15	0,064	3,764	0,89

Qleaf em μmol fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$, Tleaf em $^{\circ}\text{C}$, Ci em $\text{mmol} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$, E em $\text{mmol} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ gs $\text{mol} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$, A em $\mu\text{mol} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ de CO₂, e A/E em $\mu\text{mol} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ de CO₂/ $\text{mmol} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ de água.

No mês de setembro a transpiração no horário de 8h variou estatisticamente entre as densidades de plantio, sendo maior para 1.333 plantas ha^{-1} (Tabela 4), o que pode ser ocasionado pela maior disponibilidade de água no solo, visto que o espaçamento de 1,5 m entre plantas com 3 gotejadores por planta ocasiona em uma faixa continua molhada, o que pode facilitar o acesso pelo sistema radicular de plantas vizinhas. Santos et al. (2015) verificaram que plantas que recebem menos água na irrigação tendem a ter taxas de transpiração menores quando comparadas a plantas que recebem irrigação plena, devido a respostas fisiológicas da planta para o fechamento dos estômatos.

Tabela 2- Valores de transpiração (E), para densidades de plantio de 333, 666 e 1.333 plantas por hectare no horário de 8 horas do mês de setembro.

Densidade de plantio (plantas ha^{-1})	E
333	3,53 b
666	3,41 b
1.333	3,92 a

E em $\text{mmol} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$. médias com mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

CONCLUSÕES

Maior população de plantas de mangueira ‘Palmer’ pode aumentar a transpiração.

Menor população de plantas nos horários mais quentes do dia pode aumentar a temperatura foliar.

A irrigação com déficit controlado até a fase de expansão dos frutos não ocasiona alteração nas trocas gasosas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. G.; SILVA, D. P.; CABRAL, F. C.; VALE, L. S. R.; SANTOS, S. G. F. Trocas gasosas em plantas de manga cultivadas no cerrado. *Gl. Sci Technol*, v.13, n.02, p.147-157, 2020.

DURÁN ZUAZO, V.H.; RODRÍGUEZ PLEGUEZUELO, C.R.; FRANCO TARIFA, D. Impact of sustained-deficit irrigation on tree growth, mineral nutrition, fruit yield and quality of mango in Spain. *Fruits*, v.66, n.64, p.257-268, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Observatório da manga. Acessado em 30 de julho de 2021. Disponível em <<https://www.embrapa.br/en/observatorio-da-manga>>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal, 2019. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Acessado em 30 de julho de 2021. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>

SANTOS, M.R. IRRIGAÇÃO COM DÉFICIT HÍDRICO CONTROLADO NA CULTURA DA MANGUEIRA NO SEMIÁRIDO BAIANO. 2012. Tese – (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG 2012.

SANTOS, M.R.; MARTINEZ, M.A.; DONATO, S.L.R.; COELHO, E.F. Fruit yield and root system distribution of ‘Palmer’ mango under different irrigation regimes. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, p.362-369, 2014.

SANTOS, M.R.; NEVES, B. R.; SILVA, B. L.; DONATO, S. L. R.; Yield, Water Use Efficiency and Physiological Characteristic of “Tommy Atkins” Mango under Partial Rootzone Drying Irrigation System. *Journal of Water Resource and Protection*, 2015, 7, 1029-1037, 2015.

SIMÕES, W. L.; FERREIRA, P. P. B.; MOUCO, M. A. C.; LIMA, M. A. C.; GUIMARÃES, M. J. M.; SILVA, A. B. Produção e respostas fisiológicas da mangueira cv. Keitt sob diferentes sistemas de irrigação no submédio do São Francisco. *Irriga*, v. 23, n. 1, p. 34-43, 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

ATIVIDADE ANTIFUNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE OS AGENTES CAUSAIS DA DOENÇA ANTRACNOSE NA PÓS-COLHEITA DE MAMÃO-PAPAIA

Robson de Queiros Domingues

Tecnólogo em Agroindústria. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: ro199ro@gmail.com

Aureluci Alves de Aquino (Coordenador do projeto)

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: aureluci.aquino@ifbaiano.edu.br

Vivianne Cambuí Figueiredo Rocha

Doutora em Ciências de Alimentos. IF Baiano/Campus Guanambi. E-mail: vivianne.rocha@ifbaiano.edu.br

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma fruteira tropical muito apreciada e importante para o Brasil. Entretanto, algumas doenças, principalmente as que ocorrem em pós-colheita são as principais responsáveis pelas perdas comerciais dos frutos. A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* é considerada a principal doença pós-colheita do mamão. Seu controle é feito, principalmente, com o uso de defensivos agrícola, que pode levar ao surgimento de resistência ao patógeno e à contaminação dos frutos, agricultores e consumidores. Os subprodutos de plantas medicinais têm sido estudados como uma alternativa para o controle de doenças de plantas, visando amenizar e/ou reduzir o uso abusivo de defensivos agrícolas. Este trabalho teve como objetivo determinar o potencial fungicida de substâncias alternativas como os óleos essenciais de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e de hortelã-pimenta (*Mentha x piperita* L.) no controle da doença antracnose, ocasionada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* na pós-colheita do mamão papaia. Os resultados mostraram que os óleos essenciais de capim-limão e hortelã-pimenta não tiveram influência nas características físico-químicas do fruto durante o período de oito dias de observação. O óleo essencial de hortelã-pimenta não conseguiu inibir o desenvolvimento fúngico no fruto nas maiores concentrações (0,75 e 1,0%) e o óleo essencial de capim-limão mostrou-se mais adequado para ser utilizado no controle da antracnose com o uso de 0.75% de OE.

Palavras-chave: agrotóxicos; atividade antifúngica; *Carica papaya*.

INTRODUÇÃO

O mamão (*Carica papaya* L.) é um fruto climatérico, cujas características são de aumento da taxa respiratória na pós-colheita (PIMENTEL, 2011). Contaminações microbiológicas, desordens fisiológicas, danos mecânicos confere ao fruto alta perecibilidade na fase pós-colheita com maiores índices de perdas muitas vezes ocasionadas por doenças fúngicas. A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, é umas das principais doenças responsáveis pela podridão no fruto, levando a importantes perdas em pós-colheita principalmente para o produtor rural que depende dessa cultura unicamente como forma de subsistência (CARNELOSSI et al., 2009).

A busca por substâncias naturais que possuem atividade antimicrobiana vem crescendo a cada ano com o intuito de minimizar as perdas, prolongar a vida útil das frutas. Os óleos essenciais de

capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e hortelã-pimenta (*Mentha x piperita* L.) possuem grande potencial inibidor frente a muitos microrganismos patogênicos e deterioradores, o que contribui significativamente para diminuição dos casos de contaminação e perdas na comercialização na cultura do mamoeiro (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo determinar o potencial fungicida de substâncias alternativas como os óleos essenciais de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e de hortelã-pimenta (*Mentha x piperita* L.) no controle da doença antracnose ocasionada pelo fungo *C. gloeosporioides* na pós-colheita do mamão papaia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados 30 frutos de mamão-papaia (*Carica papaya* L.) de produtores locais, do distrito de Ceraíma, Guanambi-BA. Os Frutos foram transportados em caixas plásticas previamente sanitizadas para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi onde foram identificados, pesados, lavados e sanitizados com hipoclorito de sódio a 200 mg L⁻¹. Pedacos de lesões da casca dos frutos foram inoculados em placas de Petri com meio BDA (Potato Dextrose Agar), e incubadas em BOD a 27°C ± 3°C por 7 dias.

Os óleos essenciais (OE) foram extraídos de folhas de capim-limão (*C. citratus*) e de hortelã-pimenta (*M. piperita*), coletadas de produtores do distrito de Ceraíma, utilizando o aparelho Clevenger modificado. Os OE obtidos foram solubilizados em uma solução estoque Tween 80® a 1% (v/v) até as concentrações 0,25; 0,5; 0,75 e 1,0% (v/v). A atividade antifúngica dos óleos foi avaliada com o desenvolvimento micelial do fungo em meio BDA acrescido dos OE. Três discos de micélio das colônias puras do fungo foram inoculados nos frutos de mamoeiro, imergindo-os, posteriormente, nas soluções contendo cada tratamento de OE. A partir do surgimento inicial dos sintomas típicos de antracnose foram realizadas duas avaliações com o paquímetro digital, aos três e aos sete dias. Foram avaliados os parâmetros físico-químicos para perda de massa do fruto, cor da casca conforme a CQH (2003), teor de sólidos solúveis totais pelo método 920.151. AOAC (1997), pH e acidez titulável conforme IAL (2008). O experimento foi instalado em um DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado) com 3 repetições. Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, havendo significância ($p < 0,05$), compararam-se às médias dos tratamentos por meio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Desenvolvimento da lesão do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* in vivo dos óleos essencial de capim-limão e hortelã-pimenta aos três e aos sete dias após a inoculação dos frutos de mamoeiro. Instituto Federal Baiano, Campus Guanambi, 2022.

Tratamentos	Diâmetro médio das lesões após três dias da inoculação (mm)		Diâmetro médio das lesões após sete dias da inoculação (mm)	
	OE de capim-limão	OE de hortelã-pimenta	OE de capim-limão	OE de hortelã-pimenta
C1	0,400a	-	14,330a	-
C2	0,000a	-	4,170ab	-
C3	0,050a	-	3,780ab	-
C4	0,000a	-	0,000b	-
C5	0,000a	-	0,000b	-
H1	-	0,067a	-	8,330a
H2	-	0,300a	-	9,000a
H3	-	0,000a	-	4,170a
H4	-	0,000a	-	13,000a
H5	-	0,000a	-	0,000a

C1/H1: Tratamento controle; C2/H2: concentração de 0,25%; C3/H3: concentração de 0,50%; C4/H4: concentração de 0,75%, C5/H5: concentração de 1,00%. Médias com letras distintas na mesma coluna apresentam diferença estatística entre si ($P < 0,05$).

Fonte: Autor, 2022.

No terceiro dia, os frutos não apresentaram diferenças estatísticas entre si para o diâmetro médio das lesões ($p > 0,05$), quando comparados com os tratamentos controles (H1 e C1). Após sete dias, apenas o tratamento C1 diferenciou dos tratamentos C4 e C5. Para o óleo de hortelã-pimenta não houve diferenciação. A ineficiência da proteção do OE de hortelã-pimenta pressupõe que o fungo conseguiu resistir à ação dos compostos bioativos dos componentes desse óleo, uma vez que as condições do ambiente de armazenamento podem ter contribuído para o desenvolvimento do patógeno.

Tabela 2 - Médias obtidas para os valores físico-químicos em mamões revestidos com óleo essencial de capim-limão e hortelã-pimenta, armazenados sob temperatura ambiente. Instituto Federal Baiano, Campus Guanambi, 2022.

Tratamento	Parâmetro				
	Perda de massa	Cor da casca	Sólidos Solúveis	pH	Acidez titulável
C1	18,82a	5,0a	15,73ab	5,78a	0,072a
C2	19,42a	5,0a	17,30ab	5,82a	0,047a
C3	21,86a	5,0a	19,33a	5,61a	0,085a

C4	19,68a	4,3b	16,80ab	5,49a	0,064a
C5	21,50a	4,0b	14,83b	5,69a	0,059a
H1	21,05a	5,0a	15,87a	5,66a	0,076a
H2	21,96a	5,0a	17,83a	5,64a	0,072a
H3	21,75a	5,0a	16,93a	5,78a	0,098a
H4	21,07a	4,7ab	17,27a	5,50a	0,110a
H5	22,23a	4,0b	15,13a	5,79a	0,064a

C1/H1: Tratamento controle; C2/H2: concentração de 0,25%; C3/H3: concentração de 0,50%; C4/H4: concentração de 0,75%, C5/H5: concentração de 1,00%. Médias com letras distintas na mesma coluna, para cada tratamento, apresentam diferença estatística entre si ($P < 0,05$).

Fonte: Autor, 2022.

As médias da perda de massa dos tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$). O aumento da perda relaciona-se com a baixa umidade relativa do ambiente, onde o ideal para esse parâmetro é por volta de 90% de umidade. Todos os tratamentos apresentaram mudanças na coloração da casca dos frutos para do nível 1 para o 2, devido ao aumento da taxa respiratória do fruto, envolvida com a degradação da clorofila. As concentrações de 0,75% (C4 e H4) e 1,0% (C5 e H5) conseguiram manter a coloração da casca no nível 4 (50 a 75% da superfície da casca amarelada).

Os valores de sólidos solúveis ficaram na faixa de variação entre 2 a 25% (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Apenas os tratamentos C3 e C5 se diferenciaram estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Os tratamentos C4 e H4 (0,75%) apresentaram um pH dentro da faixa indicada pela literatura (5,0 a 5,5) (SILVA et al., 2018). Esta alteração pode estar envolvida com o estágio de amadurecimento dos frutos, aumentando de acordo com o nível de degradação de ácidos iônicos de baixo grau de dissociação. Os resultados para acidez titulável não apresentaram diferenças significativas entre si ($p > 0,05$). De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a acidez das frutas decresce com a aceleração do amadurecimento, em decorrência da redução no processo respiratório.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O OE de capim-limão apresentou eficácia no controle do patógeno, aumentando a vida útil do fruto de seis para oito dias de armazenamento, sendo o mais adequado para ser utilizado no controle da antracnose quando se empregado altas concentrações. O óleo essencial de hortelã-pimenta não teve uma boa ação no controle da perda de massa dos frutos durante o período de oito dias. Este óleo não conseguiu inibir de forma eficiente o desenvolvimento fúngico no fruto.

REFERÊNCIAS

A.O.A.C. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists International. Arlington: Patrícia Cuniff, 1997.

CARNELOSSI, P.R.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; CRUZ, M.E.S.; ITAKO, A.T.; MESQUINI, R.M. Óleos essenciais no controle pós-colheita de *Colletotrichum gloeosporioides* em mamão. Universidade Estadual de Maringá (UEM), Departamento de Agronomia, Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v.11, n. 4, p. 399-406, 2009.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2.ed. Lavras: Editora UFLA, 2005. 783 p.

CQH – Centro de Qualidade em Horticultura. Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura. Normas de Classificação do Mamão. CQH/CEAGESP. 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4. ed. (1ª Edição digital), 2008.1020p.

PIMENTEL, J. D. R.; SOUZA, D. S.; OLIVEIRA, T. V.; OLIVEIRA, M. C.; BASTOS, V. S.; CASTRO, A. A. Estudo da conservação de mamão Havaí utilizando películas comestíveis a diferentes temperaturas. Revista Scientia plena v. 7, n. 10, 2011.

SILVA, D. M; ANDRADE, D. O.; COSTA, G. A.; ALMEIDA, M. C. N. B.; SILVA, N. M. P.; CAVALCANTI, M. S. Análise físico – química dos mamões papaia e formosa (carica papaya I). IV congresso brasileiro de biomedicina, Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande, Centro Universitário Unifacisa, 2018.

ESCALAS FENOLÓGICAS PARA PALMA FORRAGEIRA ‘MIUDA’, ‘ORELHA DE ELEFANTE MEXICANA’ E ‘GIGANTE’ SOB DENSIDADES DE PLANTIO

Rômulo Souza Soares

Discente do Curso de Engenharia Agrônoma. IF Baiano - Campus Guanambi, BA. E-mail: romulo.udi@hotmail.com

João Abel da Silva (Coordenador do projeto)

Professor Dr. Setor de agricultura. IF Baiano - Campus Guanambi, BA. E-mail: joao.silva@ifbaiano.edu.br

Sérgio Luiz Rodrigues Donato

Professor Dr. Setor de agricultura. IF Baiano - Campus Guanambi, BA. E-mail: sergio.donato@ifbaiano.edu.br

RESUMO: O conhecimento da fenologia vegetativa de uma cultura é essencial para a compreensão da sua dinâmica de desenvolvimento, sendo um valioso instrumento para o manejo da cultura. Neste sentido, objetivou-se com este estudo construir escalas fenológicas para crescimento vegetativo de três tipos de cultivares de palma forrageira e gerar conhecimentos sobre o desempenho da planta. Para isso, foi conduzido em blocos casualizados com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas (3x4), com três tratamentos nas parcelas representada pelas cultivares (OEM, Miúda e Gigante) e quatro configurações de plantio (20.000, 40.000, 60.000, 80.000 plantas ha⁻¹) nas subparcelas, totalizando 12 tratamentos experimentais. A cada 30 dias foi realizado mensurações na planta e coleta de tecido de cladódios para determinação do teor de matéria seca para identificar as fases de desenvolvimento da planta. As cultivares apresentaram crescimento potencial durante o ciclo com início das brotações a custo das reservas dos cladódios primários. As cultivares Gigante e OEM apresentaram maiores produtividades de massa verde e de matéria seca.

Palavras-chave: Opuntia sp.; Nopalea; morfogênese.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma cactácea proveniente do México, que se encontra difundida em diversas regiões áridas e semiáridas (Grunwaldt et al., 2015). Com grande tolerância às condições de déficit hídrico e irregularidade de chuvas, se tornou uma forrageira fundamental para alimentação de ruminantes durante o período seco. Inúmeros estudos foram realizados com o intuito de aprimorar as técnicas de produção dessa cactácea, boa parte deles está compilado na publicação Palma forrageira: do plantio à colheita (Donato et al., 2020a).

Contudo, não há estudos referentes à construção de escalas fenológicas para diferentes cultivares de palma forrageira. Nesse sentido, poucas são as pesquisas que têm sido dedicadas ao efeito do meio ambiente sobre a biologia reprodutiva da cultura, bem como a sua morfogênese, ou seja, ao competitivo crescimento dos seus órgãos reprodutivos e vegetativos (Inglese et al., 1995).

O conhecimento das diferentes fases do crescimento e desenvolvimento das plantas, tanto a

vegetativa como a reprodutiva, é fundamental para a obtenção de elevados rendimentos, pois permite planejar o cultivo em épocas ideais, determinar o período adequado para a realização de práticas culturais, como a fertilização, controle de pragas, doenças e plantas daninhas, e ainda auxiliar na previsão de estimativas de safra e programas de melhoramento (Fayad et al., 2001; Morais et al., 2008).

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar o crescimento vegetativo e a produtividade de massa verde e matéria seca para três cultivares de palma forrageira, 'Miúda', 'Orelha de Elefante Mexicana' e 'Gigante' sob diferentes densidades populacionais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em área experimental no setor de Agricultura do Instituto Federal Baiano Campus Guanambi, localizado no Distrito de Ceraíma no município de Guanambi, com latitude de 14° 13' S, longitude de 42° 46' W, altitude de 545 m. O período experimental foi de agosto de 2021 a julho de 2022, onde as médias de temperatura (°C), umidade relativa (%) e velocidade do vento (m s⁻¹) foram de 26,18; 61,47 e 2,74 respectivamente. A precipitação acumulada foi de 1.286,41 mm.

O experimento foi conduzido em blocos casualizados com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas (3x4), com três tratamentos nas parcelas representada pelas cultivares (Orelha de Elefante Mexicana (OEM), Miúda e Gigante) e quatro configurações de plantio (20.000, 40.000, 60.000, 80.000 plantas ha⁻¹) nas subparcelas, totalizando 12 tratamentos experimentais.

O crescimento da palma forrageira foi avaliado mensalmente a partir dos 30 dias após o primeiro corte até o momento da colheita (360 dias após a primeira colheita). Foram avaliadas, a altura e teor de matéria seca da planta. O teor de matéria seca foi determinado a cada 30 dias, para identificar a mudança nos estádios de desenvolvimento da planta ao longo do tempo. Para obtenção do teor de matéria, foi retirado de alguns cladódios amostras de tecido com o auxílio de uma serra copo (5 cm de diâmetro por 4 cm de profundidade) acoplada a uma furadeira à bateria, embaladas e encaminhadas para secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas no laboratório do Campus.

Aos 360 dias após o primeiro corte, época da colheita, foram avaliadas a produtividade de massa verde (PMV) (Mg ha⁻¹) e de matéria seca (PMS) (Mg ha⁻¹). Para a determinação da PMV, os cladódios da parcela útil foram colhidos inteiros, preservando os primários, e posteriormente pesados. A PMS foi calculada em função do teor de matéria seca do tratamento, procedimento semelhante

ao realizado durante todo o ciclo, com a multiplicação do teor de MS do tratamento pela respectiva PMV, obtendo assim a PMS.

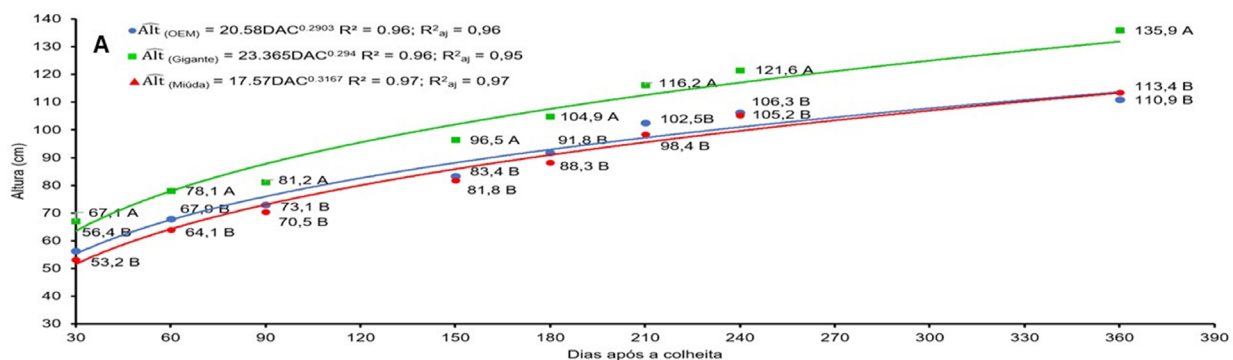
Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors e em seguida à análise de variância utilizando o teste F. Para interações ou efeitos isolados para densidade de plantio e dias após colheita foram ajustados modelos de regressão, enquanto para as cultivares foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias. As análises foram realizadas no software SAEG 9.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variável altura da planta apresentou interação entre cultivar e dias após a colheita ($p < 0,05$), com ajuste de modelo potencial para as três cultivares. O crescimento inicial das plantas foi sustentado pelas reservas dos cladódios primários que serviram como fonte para as novas brotações até o início do período chuvoso (Figura 1A). A taxa de crescimento continuou acentuada mesmo após o início das chuvas (120 DAC), devido à reposição dos fotoassimilados consumidos durante o período seco e maior emissão de cladódios secundários, em virtude da maior quantidade de pontos de brotação nos cladódios primários, pouco contribuindo para incrementos em altura. Silva et al., 2016, encontraram comportamento cúbico para a altura da cultivar Gigante no primeiro ciclo de produção, com estabilização do crescimento na estação seca, devido à baixa quantidade de reservas acumuladas nos cladódios basais. A cultivar Gigante apresentou maior altura em relação as demais, fato característico desse genótipo.

Figura 1 - Altura de cultivares de palma forrageira em função dos dias após a colheita.

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



O teor de matéria seca apresentou decréscimo a partir dos 30 DAC com posterior ascensão aos 180 DAC (Tabela 1). Teores iniciais elevados estão relacionados a baixa concentração de água nos

cladódios, devido ao parênquima pouco desenvolvido. Com o tempo, o cladódio começa a diminuir seu potencial osmótico para acumular água e expandir suas células, reduzindo o teor de matéria seca. Conforme o cladódio se desenvolve, ocorre a deposição de lignina em seus feixes vasculares para suportar novas brotações, cessando seu crescimento, corroborando para elevar o conteúdo de matéria seca. A cultivar OEM sobressaiu dentre as demais durante todo o ciclo.

Tabela 1 – Teor de matéria seca (%) em função dos dias após a colheita e produtividade de massa verde (Mg ha⁻¹) e de matéria seca (Mg ha⁻¹) aos 360 DAC.

Cultivar	Dias após a colheita								
	30	60	90	120	150	180	210	240	360
OEM	7,9 a	4,8 a	4,5 a	4,5 a	4,5 a	5,3 b	5,8 a	5,7 a	7,6 a
Miúda	6,3 b	5,2 b	4,4 ab	4,9 a	4,8 a	6,2 a	5,7 a	5,3 ab	6,5 b
Gigante	5,9 b	4,4 b	3,9 b	4,0 b	3,9 b	4,9 b	5,8 a	5,0 b	6,3 b
	Produtividade massa verde				Produtividade de matéria seca				
OEM	366,89 a				27,94 a				
Miúda	258,72 b				16,99 b				
Gigante	378,23 a				23,95 a				

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As cultivares Gigante e OEM apresentaram maior produtividade de massa verde e matéria seca em relação à Miúda, devido à redução no estande desta cultivar. Não houve efeito de densidade de plantio sobre essas variáveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de cladódios primários contribui para emissão de novas brotações à custa de suas reservas.

As cultivares Gigante e OEM apresentam maiores produtividades em relação à Miúda.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPESB e ao IF Baiano/PROPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

DONATO, S. L. R.; BORÉM, A.; RODRIGUES, M. G. V. Palma Forrageira do plantio à colheita. 1. ed. Belo Horizonte: EPAMIG, 2020a. v. 1. 276p.

FAYAD, J.A.; FONTES, P.C.R.; CARDOSO, A.A.; FINGER, L.F.; FERREIRA, F.A. Crescimento e produção do tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, [S.L.] v.19, 3: 232 – 237, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362001000300016>

GRUNWALDT, M. J.; GUEVARA, J. C.; GRUNWALDT, E. G. Review of scientific and technical bibliography on the use of *Opuntia* spp. as forage and its animals validation. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, [S.L.] v. 17, p. 13 –32, 2015. <http://dx.doi.org/10.56890/jpacd.v17i.59>

INGLESE, P.; BARBERA, G.; LAMANTIA, T.. Research strategies for the improvement of cactuspear (*Opuntia ficus-indica*) fruit quality and production. *Journal Of Arid Environments*, [S.L.], v. 29, n. 4, p. 455-468, abr. 1995. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-1963\(95\)80018-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-1963(95)80018-2).

MORAIS, H.; CARAMORI, P.H.; SEIKOGUISHI, M.; RIBEIRO, A.M.A. Escala fenológica detalhada da fase reprodutiva de *Coffea arábica*. *Bragantina*, [S.L.] v.67, n.1, p.257 – 260, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052008000100031>

SILVA, J. A. da; DONATO, S. L. R.; DONATO, P. E. R.; SOUZA, E. dos S.; PADILHA JÚNIOR, M. C.; SILVA JUNIOR, A. A. e. Yield and vegetative growth of cactus pear at different spacings and under chemical fertilizations. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 564-569, jun. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v20n6p564-569>.

PREPARAÇÃO DE COMPÓSITO DE DIÓXIDO DE TITÂNIO E VAGEM DO FEIJÃO GUANDU (CAJANUS CAJAN) PARA O ABATIMENTO DO AZUL DE METILENO POR MEIO DA FOTOCATÁLISE

Matheus dos Santos Rocha

Curso de Licenciatura em Química. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: matheusrocha.cba1234@gmail.com

Mateus Lima Coutinho

Curso de Licenciatura em Química. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: teulimma@gmail.com

Paulo Henrique Brito Figueiredo

Curso de Licenciatura em Química. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: pauloaj50@gmail.com

Hilma Conceição Fonseca Santos (Coordenador do projeto)

Doutora em Química. IF Baiano - Campus Catu. E-mail: hilma.santos@ifbaiano.edu.br

Área temática: Ciências Exatas e da Terra

RESUMO: As indústrias têxteis lançam em seus efluentes residuais grandes quantidades de corantes orgânicos. Uma espécie comum nesse setor é o azul de metileno, substância que possui uma estrutura aromática de difícil degradação por processos tradicionais de tratamento, e, quando descartada em efluentes residuais, aumenta a toxicidade do meio e prejudica o ecossistema aquático. Uma alternativa eficaz para o abatimento desses insumos é a fotocatalise heterogênea, um processo oxidativo avançado que cria radicais reativos capazes de mineralizar os poluentes em espécies inócuas ao meio ambiente. Tal estratégia pode ser otimizada quando combinada às propriedades adsorptivas de biomassa, formulando os denominados compósitos, materiais que agregam propriedades de espécies variadas com o objetivo de se obter um produto de maior qualidade. Neste estudo, desenvolveu-se um compósito de TiO₂ e biomassa derivada da vagem de feijão guandu para o abatimento do azul de metileno por meio da fotocatalise. Os catalizadores foram preparados pelo método sol-gel modificado. O compósito de TiO₂ e biomassa obteve 95,45% de degradação do azul de metileno em 180 min totais de reação.

Palavras-chave: azul de metileno; biomassa; compósito; fotocatalise.

INTRODUÇÃO

Atualmente, problemas emergentes referentes à contaminação ambiental vêm aumentando cada vez mais. Esse cenário se intensifica com a operação das atividades de industriais têxteis que, por meio da utilização de corantes sintéticos, contaminam as águas através do descarte inadequado na forma de efluentes residuais. Isso prejudica os ciclos naturais de plantas, animais, bem como a saúde humana (SADAF et al., 2015). Dentre esses corantes se destaca o azul de metileno (AM) espécie catiônica pertencente ao grupo das fenotiazinas. Esse, ao ser lançado nos corpos d'água sem tratamento, apresenta toxicidade para os ecossistemas aquáticos pois possui uma estrutura heterocíclica aromática de difícil degradação (LIMA, 2017).

Diante desse problema, os Processos Oxidativos Avançados (POA's), apresentam-se como alternativas de destaque na degradação de compostos orgânicos em meio aquoso (JIMENEZ et al., 2019). Esses processos ocorrem por meio da produção de radicais altamente reativos, como a hidroxila ($\bullet\text{OH}$) e superóxido ($\bullet\text{O}_2$), que, por apresentarem alto potencial oxidativo, podem mineralizar espécies tóxicas em dióxido de carbono e água, as quais são menos prejudiciais ao meio ambiente (SINHA et al., 2007). Dentre os POA's, a Fotocatálise Heterogênea, a qual produz radicais a partir da irradiação ultravioleta (UV) em um metal semicondutor, é bastante utilizada por ser um processo não seletivo e apresentar poluição secundária reduzida (MARIEN et al., 2016).

Neste estudo, a fotocatalise foi conduzida a partir da incorporação do semicondutor TiO_2 à uma biomassa. A partir dessa junção, obtêm-se um novo material, denominado compósito, agregando melhorias em suas propriedades e proporcionando maior eficiência na degradação dos poluentes (VENTURA, 2009). Assim, resíduos agroindustriais, que seriam descartados, têm seu alto poder de adsorção das estruturas de carbono combinado com a eficácia fotocatalítica do TiO_2 para o abatimento de poluentes (ZHANG et al., 2017).

Considerando esses aspectos, este estudo desenvolveu compósitos de TiO_2 e biomassa da vagem de feijão guandu (GD), *Cajanus cajan*, a fim de verificar a eficácia do catalisador na fotodegradação do corante sintético AM.

MATERIAL E MÉTODO

O compósito TiO_2 /Biomassa foi preparado pelo método sol-gel, modificado de Zhang (2017), e sob refluxo ($80\text{ }^\circ\text{C}$). Inicialmente, a GD em forma de pó (mesh 60) foi imersa em etanol absoluto (50 mL). Posteriormente, foram adicionados isopropóxido de titânio IV (20 mL) e ácido acético (2,5 mL) à solução. Essa foi agitada (2 h) para a adição posterior de água deionizada (2,5 mL e $\text{pH}=2$) sob agitação (4 h). Após isso, o sol foi envelhecido (48 h) e o gel obtido foi seco em estufa ($105\text{ }^\circ\text{C}$ por 24 h). Em seguida, o material foi calcinado ($400\text{ }^\circ\text{C}$ por 2h, $2\text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{min}^{-1}$). Por fim, o compósito foi rotulado como TiO_2 /GD. O TiO_2 puro foi sintetizado pelo mesmo método sem GD.

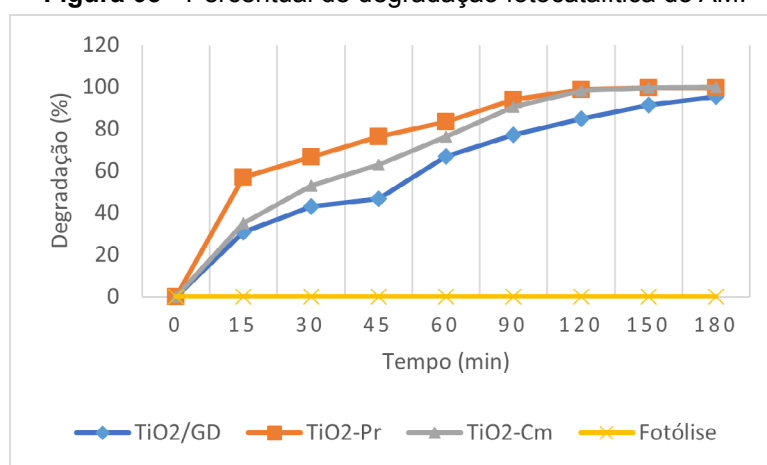
Para os experimentos fotocatalíticos, preparou-se uma solução aquosa de AM ($25\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$). Para cada teste, foram adicionados 100 mL dessa solução em um béquer juntamente com 0,2 g de catalizador. A mistura foi mantida em agitação em um reator fotocatalítico submetida à luz UV. A reação foi monitorada por medidas de absorvância em diferentes tempos por um espectrofotômetro UV-Vis. Nessa etapa, coletou-se alíquotas as quais eram lidas em intervalos de 15 min

para a 1ª hora e a cada 30 min para a 2ª e 3ª hora. Os procedimentos foram replicados para os materiais TiO₂ produzido (TiO₂-Pr) e TiO₂ comercial (TiO₂-Cm).

RESULTADO E DISCUSSÃO

A Figura 03 sintetiza os resultados de degradação do AM quando submetido à fotocatalise heterogênea com os diferentes catalisadores produzidos.

Figura 03 - Percentual de degradação fotocatalítica do AM.



Fonte: Autores, 2022

A partir da curva, observa-se que os catalisadores obtiveram elevados percentuais de degradação nos 180 min de reação, sendo de 95,45% para o compósito TiO₂/GD e um valor superior obtido para o TiO₂-Pr (99,62%). Esses resultados são mais expressivos que alguns encontrados na literatura. Nascimento (2020), por exemplo, produziu compósitos de TiO₂/semente de manga e obteve percentuais de 83% (1:1) e 82% (1:2) na degradação do cristal de violeta (90 min).

Ao se comparar o TiO₂-Pr e o TiO₂-Cm, o primeiro obteve um percentual de abatimento de 99,62% em 180 min, valor próximo ao do TiO₂-Cm (100%). Entretanto, em 15 min, o TiO₂-Pr mineralizou 56,84%, consideravelmente superior ao TiO₂-Cm (35,16%). Ademais, até atingir os 120 min, os percentuais do TiO₂-Pr mantiveram-se superiores aos do TiO₂-Cm. Na literatura, nanopartículas de TiO₂ produzidas por Mugundan (2022) demonstraram eficiência de mineralização do AM de ~67% (150 min). O TiO₂ de Ahmed (2013), por sua vez, obteve ~55% (60 min). Estudos esses, com desempenhos consideravelmente inferiores ao alcançado para o TiO₂-Pr.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, observou-se que os catalizadores obtiveram elevados percentuais de descoloração nos 180 min de reação. O compósito TiO₂/GD apresentou poder de abatimento de 95,45% e o TiO₂-Pr de 99,62%. Nesse sentido, conclui-se que os materiais produzidos foram altamente eficientes, fator evidenciado pelas elevadas capacidades de mineralização do AM.

REFERÊNCIAS

AHMED, M. A.; EL-KATORI, E. E.; GHARNI, Z. H. Photocatalytic degradation of methylene blue dye using Fe₂O₃/TiO₂ nanoparticles prepared by sol-gel method. *Journal of Alloys and Compounds*, v. 553, p. 19-29, 2013.

JIMENEZ, S.; ANDREOZZI, M.; MICO, M. M.; ALVAREZ, M. G.; CONTRERAS, S. Produced water treatment by advanced oxidation processes. *Sci. Total Environ.*, v. 666, p. 12-21, 2019.

LIMA, S. N. P. Caracterização das fibras de buriti e sua aplicabilidade como adsorvente de metais e corantes. 2017. 23 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi.

MARIEN, C. B. D.; COTTINEAU, T.; ROBERT, D.; DROGUI, P. TiO₂ Nanotube arrays: Influence of tube length on the photocatalytic degradation of Paraquat. *Applied Catalysis B: Environ.*, v. 194, p. 1-6, 2016.

MUGUNDAN, S.; PRAVEEN, P.; SRIDHAR, S.; PRABU, S.; MARY, K. L.; UBALDULLAH, M.; SHAIKH, S. F.; KANAGESAN, S. Sol-gel synthesis zedbarium doped TiO₂ nanoparticles for solar photocatalytic application. *Inorganic Chemistry Communications*, v. 139, p. 109340, 2022.

NASCIMENTO, S. S.; SILVA, F. S.; SANTOS, A. V.; SOUZA, M. O. G. Síntese e caracterização de compósitos de dióxido de titânio e semente de manga para fotocatalise. *Brazilian Journal of Development*. v. 6, n. 12, p. 99210-99222, 2020.

SADAF, S.; BHATTI, H. N.; ARIF, M.; AMIM, M.; NAZAR, F.; SULTAN, M. Box-Behnken design optimization for the removal of Direct Violet 51 dye from aqueous solution using lignocellulosic waste. *Desalination and Water Treatment*, v. 56, n. 9, p. 2425-2437, 2015.

SINHA, A.; CHAKRABARTI, S.; CHAUDHURI, B.; BHATTACHARJEE, S.; RAY, P.; ROY, S. B. Oxidative degradation of strong acetic acid liquor in wastewater emanating from hazardous industries. *Industrial e Engineering Chemistry Research*, v. 46, n. 10, p. 3101-3107, 2007.

VENTURA, A. M. F. M. Os Compósitos e a sua aplicação na reabilitação de estruturas metálicas. *Ciência e Tecnologia dos Materiais*, v. 21, n. 3-4, p. 10-19, 2009.

ZHANG, H.; WANG, Z.; LI, R.; GUO, J.; LI, Y.; ZHU, J.; XIE, X. TiO₂ supported on reed straw biochar as an adsorptive and photocatalytic composite for the efficient degradation of sulfamethoxazole in aqueous matrices. *Chemosphere*, v. 185, p.351-360, 2017.

TROCAS GASOSAS E CARACTERIZAÇÃO DA ESCALA FENOLÓGICA EM ACESSOS DE UMBUZEIRO DA COLEÇÃO DO IF BAIANO, CAMPUS GUANAMBI – BA

Joel da Silva de Deus

Graduando em Engenharia Agrônoma. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: joeldasilva2035@gmail.com

Alessandro de Magalhães Arantes (Coordenador do projeto)

Doutor em Fitotecnia. IF Baiano - Campus Guanambi. Email: alessandro.arantes@ifbaiano.edu.br

Sérgio Luiz Rodrigues Donato

Doutor em Fitotecnia. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: sergio.donato@ifbaiano.edu.br

Beatriz Lima Barros

Mestranda em Produção Vegetal no Semiárido. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: bbarrosagro@gmail.com

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar as trocas gasosas em acessos de umbuzeiro. O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado em esquema $5 \times 7 \times 2$, com cinco acessos, BRS-68, EPAMIG-05, BGU-61, BGU-75 e BGU-50 em dois horários de leitura, 8h e 14h; em parcelas subsubdivididas no tempo, com três repetições. O acesso de umbuzeiro BRS-68 apresenta maiores eficiência de carboxilação e fotoquímica, e associação entre eficiência da carboxilação e fotossíntese líquida. O aumento no déficit de pressão de vapor favorece a redução da condutância estomática para evitar a perda de água, afetando a transpiração do umbuzeiro. A associação entre transpiração e condutância estomática é significativa positiva e de alta magnitude. A associação entre concentração interna de CO_2 e eficiência intrínseca do uso da água é significativa negativa e de alta magnitude.

Palavras-chave: Spondias tuberosa; correlação; ecofisiologia; genótipos.

INTRODUÇÃO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), uma árvore frutífera, xerófita, caducifólia, da família Anacardiaceae (Mertens et al., 2016), embora nativa e endêmica da Caatinga, também é afetada pelos estresses provocados pelas condições climáticas do Semiárido brasileiro, que pode impactar severamente a produção (Menezes et al., 2017). A susceptibilidade vegetal a níveis estressores de temperatura, intensidade luminosa e escassez hídrica precisa ser avaliada, a evitar, pelos extremos, a redução da capacidade produtiva. Essa susceptibilidade pode ser genotípica e identificada pela manutenção ou não das taxas das atividades fisiológicas, por exemplo, fotossíntese, transpiração quando diferentes acessos são submetidos à mesma condição ambiental estressante.

Avaliar as trocas gasosas, por exemplo, permite caracterizar genótipos em ambientes de cultivo, por intermédio de respostas fisiológicas às condições locais, a estabelecer a variação genotípica

e nortear a escolha do melhor acesso para a região. O efeito da interação entre trocas gasosas e as variações ambientais pode se correlacionar instantaneamente à produtividade (Arantes et al., 2016; Santos et al., 2021). Deste modo, objetivou-se com este trabalho avaliar as trocas gasosas em acessos de umbuzeiro.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com tratamentos dispostos em parcelas subsubdivididas no tempo, com três repetições. Cinco acessos de umbuzeiro de diferentes origens geográficas foram alocados nas parcelas: BRS-68 (EPAMIG-01, Lontra, MG), EPAMIG-05 (Porteirinha, MG), BGU-61 (Januária, MG), BGU-75 (Macaúbas, BA) e BGU-50 (Santana, BA) e dois horários de leitura nas subsubparcelas: 8h e 14h. Foram mensuradas do período chuvoso até o início da estação seca (dezembro a maio), nas folhas do terço médio da copa, entre o 3º e 5º par completamente expandidas, com um analisador de gás ao infravermelho (IRGA) modelo Lcpro+ ® Portable Photosynthesis System (ADC BioScientific Limited, UK), com temperatura e irradiância ambiente, fluxo de ar de 200 ml min⁻¹ e com o escudo de radiação voltado para o sol (Arantes et al., 2016) as variáveis: radiação incidente na folha - Q_{leaf} (μmol fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$), temperatura foliar - T_{leaf} ($^{\circ}\text{C}$), concentração interna de CO_2 - C_i (μmol CO_2 mol^{-1}), condutância estomática - g_s (mol H_2O $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$), transpiração - E (mmol H_2O $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$); fotossíntese líquida - A (μmol CO_2 $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$); eficiência instantânea de uso da água - EUA (μmol CO_2 $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}/\text{mmol}$ H_2O $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$); eficiência de carboxilação - A/C_i (μmol CO_2 $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}/\mu\text{mol}$ CO_2 mol^{-1}), eficiência quântica ou fotoquímica da fotossíntese - A/Q_{leaf} (μmol CO_2 $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}/\mu\text{mol}$ fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e eficiência intrínseca do uso da água - A/g_s (μmol CO_2 $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}/\text{mol}$ H_2O $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$).

Os dados foram submetidos ao teste de Lilliefors e não apresentaram normalidade, portanto, foram aplicados testes não paramétricos de Wilcoxon (para amostras emparelhadas) e de Kruskal Wallis (para amostras independentes) a 5% de significância. Foram estimadas ainda, correlações de Pearson entre as 10 variáveis fisiológicas mensuradas considerando todos os acessos e por acesso com uso do SAEG – UFV®, versão 9.1.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Registrou-se, para o acesso BRS-68, menor T_{leaf} , maiores A e A/C_i em comparação a BGU-61, BGU-75 e BGU-50, e junto com o acesso EPAMIG-05, maiores EUA , A/Q_{leaf} e A/g_s que BGU-61, BGU-75 e BGU-50, contudo, o BRS-68 foi o único acesso que manteve taxas positivas de A/C_i e A/Q_{leaf} (Tabela 1).

O período matutino apresentou melhores condições ambientais para que a planta expresse as maiores e melhores taxas, em vista da qualidade da luz, da temperatura amena, da maior umidade relativa do ar e, conseqüentemente, do menor déficit de pressão de vapor, que possibilitam maiores valores de g_s , A , EUA , A/Q_{leaf} , A/C_i e A/g_s (Tabela 2). Em contrapartida, a avaliação às 14 horas demonstrou maiores valores de T_{leaf} , C_i e altas taxas de E , a sugerir um mecanismo eficiente de defesa da planta ao estresse térmico naquele instante, ao utilizar a perda de calor latente.

As relações entre condutância estomática e transpiração, eficiência instantânea do uso da água e eficiência intrínseca do uso da água apresentaram correlação positiva significativa e de elevada magnitude (Tabela 3). O inverso ocorre com a correlação entre concentração interna de CO_2 e eficiência intrínseca do uso da água; ou seja, é significativa, de elevada magnitude e negativa.

Apenas o acesso BRS-68 demonstrou-se em significância positiva e elevada para a associação entre fotossíntese líquida e a eficiência de carboxilação. Como determinadas características relacionadas à produtividade, precocidade e qualidade do fruto, variam conforme a interação proporcionada entre o ambiente e o genótipo, é possível supor que este genótipo tende à maior capacidade produtiva, adaptativa ao ambiente e de desenvolvimento.

Tabela 1 - Características fisiológicas avaliadas em cinco acessos de umbuzeiro. Guanambi, BA.

Acessos	T_{leaf}	C_i	A	EUA	A/Q_{leaf}	A/C_i	A/g_s
BRS-68	38,0 B	285,19 AB	7,67 A	2,10 A	0,0066 A	0,0275 A	48,10 A
Epa- mig-05	39,1 AB	297,46 B	6,57 AB	1,57 A	-0,0798 A	-0,1387 AB	39,87 A
BGU-61	40,4 A	364,04 A	5,57 B	0,41 B	-0,9912 B	-0,9326 B	11,77 A
BGU-75	40,4 A	332,87 AB	5,99 AB	0,67 B	-0,7313 AB	-0,7744 B	21,66 B
BGU-50	40,3 A	319,37 AB	5,88 AB	1,02 B	-0,7315 AB	-0,3724 B	24,26 B
Média	39,7	319,84	6,34	1,16	-0,51	-0,44	29,10
CV (%)	11,3	28,82	101,05	148,81	294,89	333,54	117,61

Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância. T_{leaf} – temperatura foliar ($^{\circ}C$); C_i – concentração interna de CO_2 ($\mu mol CO_2 mol^{-1}$); A – fotossíntese líquida ($\mu mol CO_2 m^{-2} s^{-1}$); A/E – eficiência instantânea de uso da água ($(\mu mol CO_2 m^{-2} s^{-1})(mmol H_2O m^{-2} s^{-1})^{-1}$); A/Q_{leaf} – eficiência quântica ou fotoquímica da fotossíntese ($(\mu mol CO_2 m^{-2} s^{-1})(\mu mol fótons m^{-2} s^{-1})^{-1}$); A/C_i – eficiência de carboxilação ($(\mu mol CO_2 m^{-2} s^{-1})(\mu mol CO_2 mol^{-1})^{-1}$); A/g_s – eficiência intrínseca do uso da água ($(\mu mol CO_2 m^{-2} s^{-1})(mol H_2O m^{-2} s^{-1})^{-1}$); CV: coeficiente de variação.

Tabela 2 - Características fisiológicas avaliadas em cinco acessos de umbuzeiro, em diferentes horários de leitura, e diferença percentual entre horários (Δ). Guanambi, BA.

Variáveis	8h	14h	Média	CV (%)	Δ (%)
Tleaf	37,0 B	42,3 A	39,7	11,3	14,58
Ci	296,92 B	342,65 A	319,84	28,82	15,40
E	5,26 B	6,47 A	5,86	86,92	22,95
gs	0,3150 A	0,2706 B	0,29	105,62	-14,10
A	9,72 A	2,97 B	6,34	101,05	-69,40
EUA	1,9998 A	0,3144 B	1,16	148,81	-84,28
A/Qleaf	0,0087 A	-1,0191 B	-0,51	294,89	-11854,44
A/Ci	0,0338 A	-0,9092 B	-0,44	333,54	-2793,07
A/gs	40,02 A	18,24 B	29,10	117,61	-54,43

Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% de significância pelo teste de Wilcoxon; QLeaf – radiação incidente na folha ($\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$); TLeaf – temperatura foliar ($^{\circ}\text{C}$); Ci – concentração interna de CO_2 ($\mu\text{mol CO}_2 \text{mol}^{-1}$); E – transpiração ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$); gs – condutância estomática ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$); A – fotossíntese líquida ($\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$); A/E – eficiência instantânea de uso da água ($(\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1})(\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1})^{-1}$); A/QLeaf – eficiência quântica ou fotoquímica da fotossíntese ($(\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1})(\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1})^{-1}$); A/Ci – eficiência de carboxilação ($(\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1})(\mu\text{mol CO}_2 \text{mol}^{-1})^{-1}$); A/gs – eficiência intrínseca do uso da água ($(\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1})(\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1})^{-1}$); CV: coeficiente de variação. Δ (8h-14h), representa a variação percentual da variável fisiológica, quando comparada as mensurações realizadas às 8h e 14h; (-) representam decréscimos e (+) acréscimos; CV: coeficiente de variação.

Tabela 3 - Correlações entre variáveis fisiológicas em cinco acessos de umbuzeiro. Guanambi, BA.

Variáveis	Qleaf	Tleaf	Ci	E	gs	A	EUA	A/Qleaf	A/Ci	A/gs
Qleaf	–	0,5110**	0,2794**	0,2754**	0,0870*	-0,1157**	-0,28068*	-0,1765**	-0,1068*	-0,2487**
Tleaf		–	0,3099**	0,5840**	0,1815**	-0,5024**	-0,6686**	-0,4047**	-0,3388**	-0,4931**
Ci			–	-0,0101ns	-0,0109ns	-0,3890**	-0,6672**	-0,5968**	-0,4797**	-0,8635**
E				–	0,7999**	0,0958*	-0,1863**	-0,0557ns	-0,0414ns	-0,2786**
gs					–	0,4447**	0,0415ns	0,1097*	0,0817*	-0,2068**
A						–	0,6125**	0,5182**	0,4192**	0,3427**
EUA							–	0,6102**	0,5062**	0,7336**
A/Qleaf								–	0,5496**	0,6635**
A/Ci									–	0,5259**
A/gs										–

QLeaf – radiação solar incidente na folha; TLeaf – temperatura foliar; Ci – concentração interna de CO_2 ; E – transpiração; gs – condutância estomática; A – fotossíntese líquida; EUA – eficiência instantânea de uso da água; A/QLeaf – eficiência quântica ou fotoquímica da fotossíntese; A/Ci – eficiência de carboxilação; A/gs – eficiência intrínseca do uso da água; **significativo a 1%, *significativo a 5% pelo teste t; ns não significativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acesso de umbuzeiro BRS-68 apresenta maiores eficiência de carboxilação e fotoquímica, e associação entre eficiência da carboxilação e fotossíntese líquida.

O umbuzeiro aumenta a transpiração como estratégia de defesa ao estresse de calor, mesmo com redução da condutância estomática.

A associação entre transpiração e condutância estomática é significativa positiva e de alta magnitude.

A associação entre concentração interna de CO₂ e eficiência intrínseca do uso da água é significativa negativa e de alta magnitude.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, A. de M.; DONATO, S.L.R.; SIQUEIRA, D.L. de; COELHO, E.F.; SILVA, T.S. Gas exchange in different varieties of banana prata in semi-arid environment. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.38, e-600, 2016. DOI:10.1590/0100-29452016600.
- MENEZES, P. H. S. D.; SOUZA, A. A. D.; SILVA, E. S. D.; MEDEIROS, R. D. D.; BARBOSA, N. C.; SORIA, D. G. Influência do estágio de maturação na qualidade físico-química de frutos de umbu (*Spondias tuberosa*). Scientia Agropecuária, v. 8, n. 1, p. 73-78, 2017. DOI: 10.17268/sci.agropecu.2017.01.07.
- MERTENS, J.; GERMER, J.; SIQUEIRA, J. A.; SAUERBORN, J. *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae), a threatened tree of the Brazilian Caatinga. Brazilian Journal of Biology, v. 77, p. 542-552, 2016. DOI: 10.1590/1519-6984.18715.
- SANTOS, C. C. D.; SILVA, C. D. S.; XAVIER, I. R. O cultivo do umbuzeiro como intervenção socioambiental no Semiárido. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente, v. 2, n. 3, p. 142-142, 2021. DOI: 10.51189/rema/2369.
- SANTOS, W. R. D.; SOUZA, L. S. B. D.; PACHECO, A. N.; ROSA, A. M. D.; JARDIM, F.; SILVA, T. G. F. D. Eficiência do Uso da Água para Espécies da Caatinga: uma Revisão Para o Período de 2009-2019. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 14, n. 05, p. 2573-2591, 2021.

PRODUÇÃO DE ORA-PRO-NÓBIS COM USO DE BIOFERTILIZANTE E COBERTURA COM MORINGA EM SISTEMA ORGÂNICO

Queila Cruz de Souza

Graduanda em Engenharia Agrônoma. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: Queila-cruz@outlook.com

Felizarda Viana Bebé (Coordenador do projeto)

Doutora em Engenharia Agrônoma. IF Baiano - Campus Guanambi. E-mail: felizarda.bebe@ifbaiano.edu.br

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: A *Pereskia acuelata* ou ora-pro-nóbis é uma PANC rica em proteína, cálcio, ferro, magnésio, zinco e fósforo que constitui uma alternativa de grande valor nutricional e potencial no combate à fome. Nesse sentido, o trabalho desenvolvido buscou avaliar o desenvolvimento e a produção de *Pereskia acuelata* com uso de biofertilizante e cobertura de moringa em sistema orgânico para potencializar a produção de folhas para consumo. O experimento foi conduzido na área agrícola do IF Baiano-Campus Guanambi em delineamento em blocos casualizados (DBC) e esquema fatorial 2x5, sendo o fator A cobertura com parte aérea de moringa e fator B adubação em doses de biofertilizante em quatro blocos. As doses aplicadas não diferiram ao nível de 5% de significância, sendo que não houve interação entre a presença e ausência de cobertura vegetal com as doses de biofertilizante para as variáveis avaliadas aos 40 e 120 dias após o plantio. As análises realizadas aos 120 dias apresentaram diferença significativa para a presença de cobertura vegetal quanto ao número de folhas, massa fresca e massa seca. Diante dos resultados, foi possível verificar que a cobertura vegetal se mostrou eficaz para promover maior produção pela planta, sendo essa uma excelente fonte de pesquisas, em especial para a agroindústria e nutrição.

Palavras-chave: agroecologia; Panc; saúde.

INTRODUÇÃO

A alimentação não é apenas um ato de sobrevivência, mas inclui o prazer sensorial, crenças, tradições e questões nutricionais. Mediante o cenário atual com o desenvolvimento da tecnologia, indústria e produção de alimentos em larga escala, os costumes alimentares regionais têm sido abandonados e marginalizados. Logo, faz-se imprescindível a busca por alternativas mais saudáveis que possam suprir as demandas nutricionais e reduzir o risco de doenças decorrentes da alimentação inadequada. Nesse sentido, as Plantas Alimentícias não Convencionais (PANCs) se apresentam como uma opção de grande valor nutricional, além do potencial para o desenvolvimento de novos produtos, pequenos empreendimentos e melhorar a renda familiar (HISSATOMI et al., 2020).

A *Pereskia acuelata* Mill ou ora-pro-nóbis é uma PANC que possui folhas suculentas e lanceoladas, sendo encontrada no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. Suas folhas apresentam proteínas e aminoácidos essenciais, além de vitaminas A, B e C, potássio, cálcio, ferro, lisina, magnésio, zinco, fósforo, fibras e substâncias mucilaginosas (MATOS FILHO e CALLEGARI, 2017). A ora-

-pro-nóbis constitui uma excelente alternativa para inserção na dieta das famílias brasileiras, em especial no combate à fome e desnutrição, além do grande potencial na culinária.

No entanto, a espécie não é amplamente conhecida e sua quantidade disponível é limitada. Dessa forma, o trabalho desenvolvido buscou avaliar o desenvolvimento e a produção de *Pereskia acuelata* Mill com uso de biofertilizante e cobertura de moringa em sistema orgânico, com objetivo de potencializar a produção de folhas e disseminar o conhecimento sobre a planta.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na área agrícola do IF Baiano Campus Guanambi, altitude de 545 m, com médias anuais de precipitação de 680,00 mm e temperatura de 26 °C (Clima tipo Aw pela classificação de Köppen). O substrato foi preparado com uma parte de areia e uma parte de Latossolo vermelho, apresentando as seguintes propriedades químicas: pH: 6; P: 25 mg dm⁻³; K: 3,7 mmolc dm⁻³; Ca: 22 mmolc dm⁻³; Mg: 7 mmolc dm⁻³; Al³⁺: 0,19 mmolc dm⁻³; H+Al³⁺: 21 mmolc dm⁻³; MO: 5 g dm⁻³. As mudas foram obtidas por meio de estacas caulinares doadas por um agricultor de Caetité-BA e transplantadas em vasos de 25 L. O biofertilizante utilizado foi confeccionado com água, esterco bovino, esterco caprino, esterco de aves, pseudocaule de bananeira, parte aérea de mamona e açúcar mascavo. O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 2x5, sendo no fator A cobertura com parte aérea de moringa (presença e ausência) e fator B adubação em cinco doses de biofertilizante (T1 (0%), T2 (5%), T3 (10%) e T4 (20 %) e T5 (50%)), com quatro blocos, totalizando 40 unidades experimentais. A primeira aplicação foi feita vinte e um dias após o transplante, sendo mantidas de sete em sete dias por quatro semanas. Aos 40 e 120 dias foram avaliados número de folhas, altura da planta, número de ramos e diâmetro do caule. Aos 120 dias, a massa fresca e seca também foram avaliadas. A massa fresca foi obtida em balança de precisão e a massa seca por meio da secagem em estufa de circulação forçada de ar à 65 °C até obtenção de massa constante (em torno de 72 horas). As folhas foram sanitizadas com hipoclorito de sódio a 0,5% e após secagem foram trituradas no laboratório de Agroindústria para obtenção da farinha para distribuição. Os dados foram submetidos à Análise de Variância (Teste F) a 5% de significância.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A partir da Análise de Variância (Teste F) observou-se que não houve diferença para a presença e ausência de cobertura vegetal quanto às variáveis avaliadas aos 40 dias após o plantio.

As doses de biofertilizante aplicadas também não diferiram ao nível de 5% de significância. Tal resultado difere do de estudos realizados com outros tipos de adubo orgânico como húmus de minhoca, composto orgânico comercial e cama de frango. Jesus e colaboradores (2020) constataram uma maior produção de folhas e emissão de brotações para a planta ora-pro-nóbis sob adubação orgânica com húmus de minhoca. Ao conduzir experimentos com diferentes compostos orgânicos (composto orgânico comercial e cama de frango), Guimarães (2015) também constatou uma resposta positiva da planta *Pereskia aculeata* à adubação orgânica. A diversidade nos resultados pode estar associada ao curto período de análise no primeiro momento do trabalho, a boa fertilidade do solo e a composição do adubo orgânico. Não houve interação entre os fatores presença e ausência de cobertura vegetal com as doses de biofertilizante para as variáveis avaliadas aos 40 dias após o plantio.

As análises realizadas aos 120 dias após o plantio apresentaram diferença para a presença e ausência de cobertura vegetal quanto ao número de folhas, massa fresca e massa seca, sendo a presença o melhor tratamento (Tabela 1, 2 e 3). As plantas que receberam apresentaram aspecto vistoso, folhas grandes e de coloração verde vivo, sendo que a cobertura vegetal melhora as características químicas, físicas e biológicas do solo, além de reduzir a perda da umidade e aumentar a microbiota. Lima e colaboradores (2021) obtiveram resultados semelhantes ao avaliar o desenvolvimento do coentro sob aplicação de biofertilizante e cobertura de moringa, onde a presença da cobertura possibilitou incremento na produtividade e na produção de massa fresca da parte aérea.

Tabela 01 - Número de folhas de ora-pro-nóbis com aplicação de biofertilizante e cobertura do solo.

Cobertura	Médias				
	T1	T2	T3	T4	T5
com	84,00 A	90,25 A	68,50 A	96,50 A	116,25 A
sem	34,50 B	41,50 B	36,50 A	43,25 B	25,50 B

Médias seguidas com letras diferentes nas colunas se diferem pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância.
Fonte: Autor, 2022.

Tabela 02 - Valores de massa fresca de ora-pro-nóbis com aplicação de biofertilizante e cobertura do solo.

Cobertura	Médias				
	T1	T2	T3	T4	T5
com	97,50 A	104,50 A	92,25 A	111,00 A	159,25 A
sem	38,25 B	48,75 B	45,25 B	36,75 B	23,25 B

Médias seguidas com letras diferentes nas colunas se diferem pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância.
Fonte: Autor, 2022.

Tabela 10 - Massa seca de ora-pro-nóbis com aplicação de biofertilizante e cobertura do solo.

Cobertura	Médias				
	T1	T2	T3	T4	T5
com	10,17 A	10,88 A	9,27 A	11,48 A	16,09 A
sem	3,96 B	4,76 B	4,31 B	3,84 B	2,29 B

Médias seguidas com letras diferentes nas colunas se diferem pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância.
Fonte: Autor, 2022.

As doses de biofertilizante aplicadas também não diferiram ao nível de 5% de significância para a avaliação aos 120 dias, sendo que também não houve interação entre os fatores para as variáveis avaliadas nesse período.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cobertura vegetal se mostrou eficaz para promover melhor produção de massa fresca e massa seca da parte aérea da planta, efeito muito importante, uma vez que suas folhas são o produto consumido. A espécie possui grande potencial funcional e nutricional, sendo uma excelente fonte de pesquisas, em especial para o desenvolvimento de novos produtos nos setores da agroindústria e nutrição, promovendo saúde e bem-estar.

REFERÊNCIAS

Guimarães, J. R. A. Produtividade e características físico-químicas de ora-pro-nóbis sob adubação orgânica. Ano de obtenção: 2015. 59 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu.

Hissatomi, C. M. et al. Utilização da planta alimentícia não convencional ora-pro-nóbis em educação Nutricional. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 3, n. 4, p. 3846-3855, 2020.

Jesus, R. S. et al. Características agrônômicas de ora-pro-nóbis cultivadas em ambientes de luz e adubação orgânica. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 6, n. 3, p.15048-15063, 2020.

Lima, B. R.; Donato Júnior, e. P.; Bebé, F. V.; Oliveira, e. P.; Pereira, e. G.; Fernandes, e. C. Propriedades químicas do solo e desenvolvimento do coentro tratado com biofertilizante e cobertura de moringa. *Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.1, p.1-10, 2021. <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.001.0001>.

Matos Filho, A.M. Callegari, C.R. Plantas Alimentícias Não Convencionais PANCs. Florianópolis: Epagri, 53p. 2017.

FUNGOS ENDOFÍTICOS ISOLADOS DE OPUNTIA FICUS-INDICA (L). MILL. PARA CONTROLE BIOLÓGICO DE FUSARIUM OXYSPORUM

Jhonny Alves de Matos

Acadêmico do IF Baiano. Zona Rural - Distrito de Ceraíma, Bahia. E-mail: jhonnyalves@gmail.com

Joice Andrade Bonfim (Coordenador do projeto)

Professora do IF Baiano. Zona Rural - Distrito de Ceraíma, Bahia. CEP: 46430-000. E-mail: joice.bonfim

RESUMO: O Brasil é o maior produtor de maracujá do mundo movimentando uma vasta cadeia produtiva, beneficiando milhares de pessoas. Entretanto, como qualquer outra cultura de alto interesse, o maracujá também é afetado por doenças de importância econômica, dentre elas a fusariose, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum*. Uma alternativa ainda pouco explorada para o controle de doenças é o emprego de fungos endofíticos. Este trabalho teve como objetivo isolar fungos endofíticos de palma gigante (*Opuntia ficus-indica*) verificando sua possível ação antagonista sobre o *F. oxysporum* em ensaio *in vitro* e em casa de vegetação. Na primeira etapa, foram isolados fungos da palma e estes foram avaliados quanto a porcentagem de inibição de crescimento micelial do *Fusarium*. O delineamento foi realizado em DIC, onde cada tratamento (isolado) teve 10 repetições, sendo o tratamento controle composto apenas pelo *Fusarium*. Na segunda etapa, foram selecionados isolados eficientes no controle biológico *in vitro* para serem inoculados em mudas de maracujá, em casa de vegetação, com delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram compostos por mudas de maracujá inoculadas com *Fusarium* e fungo endofítico, plantas inoculadas somente com *Fusarium*, plantas inoculadas apenas com o fungo endofítico e um tratamento controle (sem nenhum fungo). Sendo avaliado a altura, diâmetro do caule, número de folhas e massa seca e fresca das raízes e parte aérea das mudas de maracujá. Três fungos endofíticos apresentaram os melhores resultados para os parâmetros avaliados.

Palavras-chave: antagonismo; controle de doenças; Fusariose.

INTRODUÇÃO

Um dos fatores mais limitantes na cultura do maracujazeiro são os agentes patogênicos causadores de doenças, estes são responsáveis por restringir o potencial genético das espécies e afetar a produtividade. (PERUCH et al., 2018).

O *Fusarium* é um dos agentes patogênicos responsáveis por causar a murcha vascular em vegetais, sendo os principais da espécie *F. oxysporum* (AGRIOS, 2005). Práticas de manejo que visam controlar o *Fusarium* são na maioria das vezes ineficientes e, por conta disso, é rotineiro na cultura ocorrer um alto número de pulverizações, o abandono de áreas e perdas de produtividade. Em função destes fatores, é fundamental encontrar novos meios para controlar a doença na cultura do maracujá, uma vez que não ocorre a disponibilidade de cultivares resistentes e adaptadas as distintas localidades produtoras (PERUCH et al., 2018).

Com isso, a utilização de fungos endofíticos para o controle de doenças mostra-se uma estratégia com vantagens de grande valia quando confrontado com as outras abordagens de controle biológico,

pois, esses microrganismos possuem a característica de colonizarem internamente seu hospedeiro ficando, portanto, protegidos e diminuindo assim a vulnerabilidade ambiental (LATZ et al., 2018).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi isolar fungos endofíticos de *O. Ficus-indica* e avaliar sua possível ação antagonista no controle da fusariose em mudas de maracujá em ensaios in vitro e em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas seis plantas saudáveis de *O. ficus-indica* para coleta dos cladódios (raquetes) e raízes. Após a coleta das amostras, o material foi embalado em sacos plásticos e levados para o laboratório onde foram processadas em 48 horas.

As partes vegetais (cladódios e raízes) passaram por higienização. O desenvolvimento foi acompanhado diariamente, ao passo que qualquer colônia de fungo encontrada foi isolada, purificada e mantida em BDA.

A obtenção do microrganismo patogênico foi feita através de amostras armazenadas em microtubos tipo eppendorf isoladas anteriormente. O fungo foi inoculado em uma placa de Petri com meio de cultura BDA, sendo submetido a temperatura de 30 a 35° C por 15 dias.

Os testes de antagonismo in vitro foram feitos com base na técnica de círculo, transferindo assepticamente para o meio da placa de Petri um disco de 7 mm de diâmetro com desenvolvimento micelial do *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* (Fop). A posteriori, foi inoculado o fungo endofítico na mesma placa, estabelecendo um círculo de diâmetro em torno de 4 cm, ao redor do disco do patógeno. O tratamento controle foi composto por placas de Petri inoculadas apenas com o Fop em meio BDA. O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, e cada tratamento possuía 10 repetições. O número de tratamentos nessa etapa foi de 10 isolados de fungos endofíticos. As análises foram feitas no terceiro, sexto, nono e décimo segundo dia após a inoculação com base na fórmula de Menten et al., (1976).

O critério para a escolha das cepas dos fungos endofíticos utilizadas na fase in vivo, foi o momento de esporulação o que coincidentemente resultou na utilização dos fungos que apresentaram os maiores índices de inibição do crescimento micelial do Fop no ensaio in vitro. Com isso, os fungos endofíticos Fe4, Fe7 e Fe9 foram escolhidos para a segunda etapa.

As sementes de maracujá foram obtidas de frutos da espécie *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* ad-

quiridas em mercado local. As sementes foram colocadas para germinar em recipiente contendo areia autoclavada. Após cerca de 20 dias, as plântulas com melhores características foram transferidas para tubetes contendo substrato composto por areia lavada e solo de barranco na proporção de 1:3.

A inoculação foi realizada quando as mudas de maracujá atingiram o estágio de quatro folhas definitivas (entre 40 e 50 dias após a semeadura), com a utilização de uma agulha foram feitos furos no substrato de forma a atingir as raízes. As inoculações com os fungos endofíticos ocorreram 1 semana antes da inoculação do Fop, com objetivo de facilitar o estabelecimento do fungo endofítico.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado e os tratamentos foram compostos por: plantas inoculadas com Fop e fungo endofítico, plantas inoculadas somente com Fop, plantas inoculadas apenas com o fungo endofítico, tratamento controle (sem fungos).

Foram avaliadas a cada quinze dias a altura das plantas, diâmetro do caule e o número de folhas. A medição da altura das mudas foi feita com o auxílio de uma trena, com a medida sendo realizada desde a altura do colo até o ápice caulinar. Os valores das médias dos tratamentos foram submetidos a análise de variância e comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, utilizando o software R 3.3.2 (R CORE TEAM, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 traz informações sobre a porcentagem de inibição do crescimento micelial (I%) do Fop ao longo das 4 avaliações pelos fungos antagonistas avaliados. Os tratamentos Fe9 e Fe4 foram os que apresentaram as maiores capacidades de inibição do crescimento do Fop, 52,54% e 44,91% respectivamente.

Tabela 1 - Potencial de Inibição (%) de fungos endofíticos isolados de *O. ficus-indica* sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. *Passiflorae* (FOP) por pareamento direto, em bioensaio em placa de Petri.

Trat	Porcentagem de inibição do crescimento			
	1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação	4ª Avaliação
Fe5	18,58a	18,94b	20,92c	20,67e
Fe3	17,26a	18,79b	25,46c	25,39d
Fe8	14,07a	22,48b	29,32c	27,72d
Fe6	9,62b	27,60a	28,63c	35,46c
Fe4	9,00b	26,46a	39,97b	44,91b

Fe1	6,50b	24,72a	9,79d	6,65f
Fe2	3,95c	22,99b	27,07c	30,88d
Fe10	2,59c	17,95b	24,46c	26,69d
Fe9	0,14c	30,36a	46,34a	52,54a
Controle	-	-	-	-
CV (%)	70,89	30,63	22,42	19,01

Nota: Valores médios de PIC (%) representados por letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si, conforme teste de Scott-Knott a 5,0% de significância. Fonte: Elaboração do autor (2021).

Diversos fatores atuam contribuindo para que os isolados de antagonistas consigam impossibilitar o desenvolvimento de patógenos do gênero *Fusarium*, desde a síntese de substâncias voláteis, como também a competição por nutrientes e pelo ambiente em si, ocorrendo de maneira individual ou em associação destes três fatores (BRAGA JUNIOR et al., 2017; MONTEIRO et al., 2017; MARCOMINI, 2021).

Alguns trabalhos na literatura como o de Monteiro et al, (2017) que isolou 400 fungos endofíticos de plantas da família Rubiaceae para controle de patógenos, concluiu que a produção de compostos orgânicos voláteis (COVs) por parte dos endofíticos foi eficiente na inibição do crescimento de fungos, dentre eles *Fusarium oxysporum*.

Em relação à aplicação dos tratamentos em mudas de maracujá, observou-se menores médias dos parâmetros massa fresca e massa seca de parte aérea e raiz do tratamento controle em relação a alguns tratamentos. Os tratamentos Fe7, Fop e Fe7Fop não se diferenciaram do tratamento testemunha na massa fresca de parte aérea. Neste parâmetro, o tratamento com maior destaque foi Fe9Fop, único tratamento que também se diferenciou do tratamento controle na avaliação de massa seca de parte aérea.

Tabela 6 – Massa fresca (MF) e seca (MS) de parte aérea (PA) e raízes (R) em gramas, AM (altura de muda), DC (diâmetro do caule) e NF (número de folhas) de mudas de maracujá (*Passiflora edulis*) tratadas com fungos endofíticos isolados de *O. ficus-indica* sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. *Passiflorae*.

Tratamentos	MFPA	MSPA	MFR	MSR	AM	DC	NF
Fe9Fop	8,731a	2,739a	6,168a	1,389a	17,78a	4,05a	8,6a
Fe4Fop	6,822b	2,120b	5,633a	1,518a	14,14a	3,56b	8,0a
Fe9	6,543b	1,870b	6,932a	1,788a	15,50a	3,82a	8,0a
Fe4	6,049b	1,848b	3,875b	1,061b	14,88a	3,51b	7,5a

Controle	5,557c	1,769b	3,124b	1,169b	13,77b	3,45b	7,5a
Fop	5,381c	1,706b	2,838b	1,075b	14,49a	3,39b	7.8a
Fe7	5,013c	1,609b	4,316b	1,437a	12,39b	3,45b	7,3a
Fe7Fop	4,756c	1,516b	3,211b	0,784b	13,07b	3,54b	7.0a
CV (%)	26,49	31,10	40,10	41,78	14,63	9,76	14,42

Nota: Valores médios de MFPA, MSPA, MFR e MSR representados por letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si, conforme teste de Scott-Knott a 5,0% de significância. Fonte: Elaboração do autor (2022).

Nas avaliações de raízes, os tratamentos Fe9Fop, Fe4Fop e Fe9 mostraram melhor desempenho quando inoculados junto ao Fop uma vez que proporcionaram maiores médias de massa fresca de raízes. Estes mesmos tratamentos, aliados a Fe7 mostraram maiores médias de massa seca de raízes. Os mesmos resultados positivos foram obtidos para as outras variáveis como altura de mudas, diâmetro do caule e número de folhas.

Um aspecto de destaque foi a não presença de danos causados pelo fungo patogênico nas mudas ao longo do desenvolvimento do presente projeto. Isto pode estar relacionado segundo Abreu e Tutunji, (2005) ao método de preservação do fungo, que após longos períodos de tempo pode perder sua patogenicidade, virulência e sofrer alterações morfo-fisiológicas diminuindo sua ação parasita.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa evidenciou que os tratamentos Fe9Fop, Fe4Fop e Fe9 exibiram os melhores valores para os parâmetros avaliados (altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas, massa fresca e seca das raízes e parte aérea), onde as mudas que receberam tais tratamentos, apresentaram um crescimento superior ao tratamento controle. Contudo se faz necessário novos ensaios com outros métodos de inoculação dos fungos endofíticos e *Fusarium oxysporum* para uma comparação de resultados e utilização da melhor estratégia para o controle de doenças com tecnologias biológicas.

AGRADECIMENTOS

A Fapesb (Edital 49, de 21 de maio de 2021), pelo suporte financeiro, fundamental para que a execução deste trabalho fosse possível.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. M. V.; TUTUNJI, V. L. Implantação e manutenção da coleção de Culturas de microorganismos do UniCEUB. Brasília, Universitas Ciências da Saúde, v. 2, n. 2, p. 236-25, 2005.

BRAGA JUNIOR, G. M.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; CHAGAS, L. F. B.; CARVALHO FILHO, M. R.; MILLER, L. O.; SANTOS, G. R. Controle biológico de fitopatógenos por *Bacillus subtilis* in vitro. Biota Amazônia, v. 7, p. 45-51, 2017.

LATZ, M. A. C.; JENSEN, B.; COLLINGE, D. B. JØRGENSEN, H. J. L. Endophytic fungi as biocontrol agents: elucidating mechanisms in disease suppression. *Plant Ecology & Diversity*, 2018, 11, 555-567, doi: 10.1080 / 17550874.2018.1534146.

MARCOMINI, E. K. Síntese Biológica de nanopartículas por fungos endofíticos. In: I Congresso de Engenharia de Biotecnologia, 2021, Bahia. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente - Anais do I Congresso de Engenharia de Biotecnologia, 2021. v. 2. p. 34-34.

MENTEN, J. O. M; MACHADO, C. C; MINUSSI, E; CASTRO, C; KIMATI, H. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. "in vitro". *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 1, n. 2, p. 57-66, 1976.

MONTEIRO, M. C. P. et al. Antimicrobial activity of endophytic fungi from coffee plants. *Bioscience Journal*, p. 381-89. 2017.

PERUCH, L. A. M.; COLARICCIO, A.; DA CRUZ BATISTA, D. Controle de doenças do maracujazeiro: situação atual e perspectivas. *Agropecuária Catarinense*, v. 31, p. 37-40, 2018.

PINHEIRO, G. S.; BARBOSA, L. G.; ANGELOTTI, F.; MAGALHÃES, E. E.; FERNANDES, H. A.; ZUCAL, M. P. M. Impacto de alterações de temperatura no crescimento e esporulação de *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*. *Workshop Sobre Mudanças Climáticas e Problemas Fitossanitários*, Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012.

R CORE TEAM (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.r-project.org/>.

EFEITO DO TREINAMENTO DE AUTOCONCEITO NA ORIENTAÇÃO FUTURA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Aleciane da Silva Moreira Ferreira (Coordenador do projeto)
Instituto Federal Baiano - Campus Itaberaba, Bahia.

Diandra Souza Barbosa
Instituto Federal Baiano - Campus Itaberaba, Bahia.

Aislan da Silva Santos
Instituto Federal Baiano - Campus Itaberaba, Bahia.

RESUMO: As pessoas constroem ao longo da vida imagens subjetivas de seu futuro e suas primeiras expressões são notadas na infância, estando a capacidade de autodireção mais pronunciada na adolescência, à medida que a transição para a idade adulta e os papéis se tornam mais tangíveis. Esta pesquisa científica tem por objetivo avaliar as contribuições do treinamento de autoconceito na orientação futura de estudantes do ensino médio. Utilizou-se uma abordagem quase-experimental com um grupo pré-teste e pós-teste, ou seja, foi realizado um treinamento de autoconceito com um grupo de estudantes do ensino médio, que respondeu a um questionário de orientação para o futuro antes e depois do referido treinamento. Para tratamento dos dados foram realizados testes não paramétricos (kolmogorov - smirnov) e análise de conteúdo, cujos resultados foram analisados com a ajuda do programa estatístico SPSS. Os resultados mostram que houve diferença estatisticamente significativa antes e depois dos estudantes receberem o treinamento, indicando que o referido treinamento de autoconceito contribui positivamente para a orientação de carreira futura desses estudantes.

Palavras-Chaves: autoconceito; carreira; adolescentes.

INTRODUÇÃO

“O que você quer ser quando crescer?”. Essa é uma pergunta comum que as pessoas costumam fazer de forma lúdica às crianças, e quando reformulada ao contexto adulto, por exemplo, quando alguém é questionado sobre o que quer ser ou fazer ao terminar os estudos do ensino médio ou da graduação, a resposta pode não ser tão simples, haja vista a multiplicidade de variáveis que a envolvem. Esse fenômeno multidimensional pode ser concebido como orientação futura e tem sido relacionado à realização, à compatibilidade da busca por um objetivo com as preferências pessoais (MANZI; VIGNOLES; REGALIA, 2010), a resultados educacionais positivos (BEAL, 2011), envolvendo aspirações e expectativas, esperanças e medos (NURMI, 1987).

As pessoas normalmente avaliam a compatibilidade de um objetivo futuro com a imagem que elas gostariam de ser e o quanto de esforço estariam dispostas a empreender para realizar esse objetivo (GOTTFREDSON, 1981). Para o engajamento de pensamento orientado para o futuro parece essencial que o indivíduo disponha de autocontrole, otimismo, crenças sobre suas habilidades pessoais, autoeficácia, entre outras (BEAL, 2011).

Na literatura psicológica, a orientação do adolescente para o futuro é frequentemente usada para prever comportamento e planejamento (BEAL, 2011) transições à idade adulta, por exemplo, ocupação (NURMI, 1989), e tem sido usada também em pesquisas de intervenção para identificar possibilidades futuras de carreira a partir do autoconhecimento. Há um entendimento comum de que alguns jovens têm níveis de orientação futura diferentes de outros, embora haja pouca consistência em como a orientação futura é conceituada (TROMMSDORFF, 1983).

Há diversos modelos teóricos que avaliam a orientação futura e este termo evoca um conceito geral entre leitores e pesquisadores que fazem referência a como, o quê e quando os indivíduos pensam sobre o futuro. Os principais modelos de orientação futura lançam mão de imagens positivas e/ou negativas de si mesmo em um estado futuro (MARKUS; NURIUS, 1986); de motivação, planejamento e avaliação, onde a motivação é o que interessa a um indivíduo, o planejamento é como um indivíduo pretende realizar um objetivo futuro específico, e a avaliação é a mensuração sobre a realização de uma meta que é esperada por aquele indivíduo (NURMI, 1987, 1989), e de aspirações e expectativas ocupacionais (GOTTFREDSON, 1981; MESSERSMITH; SCHULENBERG, 2008), como a gama de objetivos possíveis sendo considerados em um determinado momento, e a expectativa de como esses objetivos são identificados como a melhor alternativa em um determinado momento.

Importante mencionar que a orientação futura trabalhada aqui lança mão do auxílio à construção da vida a partir das referências da própria pessoa (RIBEIRO, 2020).

Algumas pesquisas experimentais que realizaram intervenções para avaliação da orientação futura, como a de Sekti, Soetjningsih e Setiawan (2019), constataram que o treinamento de autoconceito melhorou a orientação futura de estudantes de graduação, e sugerem que a metodologia utilizada seja replicada em outras amostras de estudantes, como do ensino médio, por exemplo.

O autoconceito aqui é concebido como uma construção teórica que o indivíduo realiza sobre si a partir de sua interação com o meio social. Esta autoconstrução é um reflexo das percepções, conjecturas e imaginações que o indivíduo realiza a respeito da influência que a sua imagem exerce sobre os outros, do julgamento que estes (outros significativos) realizam sobre o indivíduo, somados a uma espécie de autossentimento (orgulho ou vergonha) resultante desta interação social (PAULDINE; WARREN; SWAILS, 2017).

Vários estudos evidenciaram que o treinamento de autoconceito contribui para uma melhor orientação futura de jovens estudantes. A pesquisa de Johnson, Blum e Cheng (2014) integrou os diversos conceitos de orientação futura, visando o desenvolvimento de programas de intervenção em adolescentes, e mostrou que essas estratégias preventivas podem ajudar os adoles-

centes a evitarem conseqüências indesejáveis.

O estudo longitudinal de Jackman e MacPhee (2015) evidenciou uma correlação positiva entre autoestima e orientação futura de adolescentes, indo ao encontro da pesquisa de Johnson, Blum e Cheng (2014) no que se refere a estratégias preventivas. A percepção positiva de si auxilia os jovens a serem resilientes, otimistas e a terem autopercepção de competência.

Outro estudo de Maslihah, Mustofa e Nurendah (2016) constatou que treinamentos vocacionais também repercutiram positivamente na orientação futura dos adolescentes estudados, uma vez que auxiliam os jovens a tomarem decisões de escolha de carreira mais assertivas.

Houve aumento de conhecimento sobre orientação futura também após jovens terem participado de treinamento de autoplanejamento (Hidayati, Widiyanti, Sriati, Sutini, Rafiyah, Henawaty & Suryani, 2018), pois aprenderam a definir objetivos e metas e seus desdobramentos.

Com essas evidências, tem-se como hipótese que estudantes do ensino médio terão melhor orientação futura após o treinamento de autoconceito recebido. Isso poderá ajudá-los a desmistificar algumas romantizações de carreira, atenuar as dúvidas sobre as escolhas, além de sobrelevar a criação de estratégias para o desenvolvimento da formação científica, social e cultural dos participantes do projeto.

A importância da pesquisa do ponto de vista social está centrada no desenvolvimento pessoal a partir das próprias referências. Do ponto de vista econômico, trará reflexões sobre as escolhas de carreira com retornos sustentáveis; no campo educacional, leva-se em conta o papel fundamental do processo formativo na construção humana; e do ponto de vista tecnológico, há a possibilidade de canalizar o conhecimento aprendido em espaços laborais que demandam o uso de tecnologias.

Assim, esta pesquisa tem por objetivo avaliar as contribuições do treinamento de autoconceito na orientação futura de estudantes do ensino médio.

REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir serão apresentados alguns conceitos e estudos referentes a orientação futura e autoconceito. Primeiramente será abordada a orientação futura, e em seguida, o autoconceito de jovens.

ORIENTAÇÃO FUTURA

A orientação futura pode ser entendida como um envolvimento ativo no pensamento futuro e conse-

quente comportamento relacionado ao que se espera. A capacidade de se orientar para o futuro é inata e suas primeiras expressões são notadas ainda na infância. No entanto, sua forma, conteúdo e função mudam com a idade e sua capacidade de autodireção torna-se mais pronunciada na adolescência, à medida que a transição para a idade adulta e os papéis adultos se tornam mais tangíveis (SEGINER, 2009). A orientação futura de um adolescente é um mecanismo essencial de desenvolvimento e, talvez por isso, o interesse na orientação futura de adultos seja menor (NURMI, 1989; FADHILLA, JAMIIL; ANNISA, 2021; LEE; YU, 2017).

O estudo de Lee e Yu (2017) mostrou que adolescentes com uma orientação futura negativa eram mais propensos a assumirem comportamentos de risco com pouca consideração pelas consequências. Por outro lado, aqueles com uma orientação futura positiva eram menos propensos a assumirem riscos desnecessários ou envolverem-se em atividades arriscadas.

O estudo de Fadhilla, Jamiil e Annisa (2021) evidenciou que estudantes das séries iniciais não possuem uma orientação mais específica sobre os planos e estratégias que serão realizadas no futuro em relação aos estudantes das séries finais. No entanto, ambos os grupos têm confiança e grandes esperanças de seus futuros, embora não sejam tão específicos.

Sabe-se que as escolhas futuras em países como o nosso não dependem meramente de desejos individuais, haja vista o alto índice de desemprego que faz com que muitas pessoas optem por trabalhar em áreas distintas da formação por uma questão de sobrevivência, por exemplo. No entanto, de acordo Seginer (2009), há três componentes que ajudam indivíduos a se prepararem para o futuro: (1) o componente motivacional, consistindo em valores, expectativas e controles; (2) a representação cognitiva, que consiste em um símbolo interno hipotético que representa a realidade externa; e (3) elementos do comportamento que consistem em exploração e compromisso. Esses três componentes interagem entre si para formarem uma imagem individual futura em um campo/área particular como trabalho, família e educação.

De modo semelhante, Smith, Crossan e Nicolini (2000) sinalizam que a orientação futura é composta por três fatores psicológicos: motivação, incluindo a necessidade de conhecimentos relevantes para ativarem um interesse específico; planejamento, que inclui a capacidade de criação de objetivos e metas específicas; e avaliação, que consiste no acompanhamento dos objetivos, observação dos comportamentos, possíveis redefinições e retroalimentação.

Pode-se observar que a orientação futura possui diversos preditores. As relações proximais (norma subjetiva), por exemplo, podem exercer forte influência e servir de modelos para as tomadas de deci-

sões pessoais (FERREIRA, LOIOLA; GONDIM, 2021). Isso pode ser constatado no estudo de Lee e Yu (2017), o qual identificou que conselhos de pais para o futuro dos filhos, bem como o envolvimento deles nas atividades da adolescência, previram atitudes orientadas para o futuro no final dessa referida fase, por exemplo, a melhoria do aspecto psicossocial dos adolescentes e mais assertividade nas aspirações e/ou nos planos ocupacionais.

Por outro lado, estudantes que experimentam desesperança por diversos motivos podem perder repentinamente partes importantes de seus objetivos, incluindo perda de entusiasmo e dificuldade em realizar planos que foram elaborados e como antecipar problemas que também são parte dos aspectos de orientação futura (NURMI, 1989).

Como estratégias mediadoras da orientação futura de jovens, alguns treinamentos são empreendidos e têm repercutido positivamente na vida deles (ex. JOHNSON; BLUM; CHENG, 2014; JACKMAN; MACPHEE, 2015; MASLIHAH, MUSTOFA; NURENDAH, 2016; HIDAYATI; WIDIANTI; SRIATI; SUTINI; RAFIYAH; HENAWATY; SURYANI, 2018).

São treinamentos que sobrelevam a aprendizagem experiencial, em que o conhecimento é adquirido ou formado através da transformação de uma experiência. Ela põe em relevo o processo de aprendizagem sustentável e não exatamente o resultado, ou seja, a aprendizagem deve se concentrar nos participantes. Alguns princípios da aprendizagem experiencial são: (1) Experiência concreta (aprendizagem por meio de situações práticas); (2) observação reflexiva (observação e reflexão sobre a situação prática); (3) conceitualização abstrata (formações de resumo, conceitos e generalizações); e (4) experimentação ativa (aprendizagem por meio da ação, execução de conhecimentos, onde se aprende fazendo e testando hipóteses) (KOLB, 2015).

Evidências empíricas com amostras de estudantes do ensino médio (BAKER; ROBINSON, 2016) demonstraram que o uso de aprendizagem experiencial repercutiu mais positivamente em relação ao método de ensino convencional, como a instrução direta, nos domínios de inteligência prática e inteligência criativa. No domínio de inteligência analítica, ambos os métodos obtiveram retornos semelhantes, o que levou os pesquisadores a sugerirem a utilização mista dos referidos métodos.

AUTOCONCEITO DE JOVENS

O autoconceito é concebido como uma construção teórica que o indivíduo realiza sobre si a partir de sua interação com o meio social. Esta autoconstrução é um reflexo das percepções, conjecturas e imaginações que o indivíduo realiza a respeito da influência que a sua imagem exerce sobre os

outros, do julgamento que estes (outros significativos) realizam sobre o indivíduo, somados a uma espécie de autossentimento (orgulho ou vergonha) resultante desta interação social (PAULDINE; WARREN; SWAILS, 2017).

Autoconceito também pode ser definido como uma estrutura cognitiva que organiza as experiências passadas do indivíduo (reais ou imaginárias), controla o processo informativo relacionado consigo mesmo e exerce uma função de autorregulação, possuindo três componentes básicos: (a) o avaliativo/afetivo, (b) o cognitivo e (c) o comportamental (Burns, 1979).

O autoconceito não é um construto estável e sua construção pode sofrer alterações oriundas da cultura, do feedback dado pela sociedade e de outras variáveis de natureza diversa especialmente aquelas de ordem relacional e social (Saldanha, Oliveira & Azevedo, 2011). O autoconceito positivo pode promover nas pessoas o desenvolvimento da resiliência (capacidade de superar grandes desafios), de forma que elas atenuem as experiências negativas.

A importância do estudo do autoconceito na adolescência está relacionada com a sua capacidade preditiva dos mais variados comportamentos em diferentes contextos de vida, entre eles o escolar, já que se pressupõe que os estudantes “que possuem elevada autoestima são mais capazes de implementar com sucesso outros aspectos de seus autoconceitos” (Lassance, 2005, p. 43-44).

Por sua vez, adolescentes que subestimam as suas capacidades têm expectativas negativas acerca da sua realização futura, evitam a ação, pensam que os outros esperam menos deles e percebem os seus esforços e os seus investimentos como menos regulares e eficazes. Nesta perspectiva, a escola tem ocupado um papel de importância na vida afetiva da criança e do adolescente, ao mesmo tempo em que fornece elementos para eles se autoconhecerem (Saldanha, Oliveira & Azevedo, 2011).

A pesquisa de Saldanha et al. (2011) identificou que os estudantes das escolas públicas definem-se como mais caprichosos, compreensivos, cuidadosos, frágeis, organizados, responsáveis, românticos, sentimentais e sonhadores, os estudantes de escolas privadas se definem mais negativamente, com adjetivos tais como agressivos, desatenciosos, desleixados, desobedientes, desorganizados, dominadores, grosseiros, intolerantes, intransigentes, irresponsáveis, irreverentes, irritados, maliciosos, violentos, mas também íntegros, morais, respeitosos, objetivos e ousados.

Segundo os autores, no geral, foi observado que os adolescentes apresentam um autoconceito positivo, o qual pode promover o desenvolvimento da resiliência (capacidade de superar adversidades), de forma que o indivíduo fique protegido contra experiências estressantes. Os resultados desse estudo

também mostram uma mudança nos estereótipos sociais, sobretudo nos masculinos, que segundo seus próprios relatos, passam a se definir a partir de características voltadas a passividade. Tais achados denotam um novo perfil que confronta uma herança histórica machista, também refletidos nos dados femininos.

A pesquisa de Moscaritolo, Rocha e Silveiras (2013) constatou que o ambiente escolar é uma grande fonte de preocupações para o adolescente, visto que as respostas à pergunta sobre problemas relacionados à escola são mais numerosas do que as sobre os outros tipos de problema. Até mesmo quando se pergunta sobre outros problemas, alguns jovens apontam situações escolares entre suas preocupações, como rendimento, endossando essa afirmação.

O rendimento apresentado pelo estudante durante o processo de aprendizagem escolar depende de outros fatores, para além da exposição e interação com o conteúdo científico formal apresentado pela instituição (Gasparotto et al., 2018).

A revisão sistemática de Gasparotto et al. (2018) identificou que o estudo do autoconceito possui muita relação com o rendimento acadêmico, que a atitude de pais, colegas e professores pode ser determinante para melhora ou piora do autoconceito do estudante, mediado pela motivação. Diante disto, os autores concluem e salientam a importância do professor no desenvolvimento de estratégias que possam auxiliar no aspecto motivacional com foco na performance dos estudantes.

Percebe-se também a necessidade de desenvolvimento de pesquisas que contemplem outros espaços escolares, visto que as atividades práticas e extracurriculares apresentaram bons resultados quanto ao autoconceito. Esses resultados podem auxiliar no trato pedagógico dos agentes educacionais, como forma de auxiliar em estratégias que favoreçam o desenvolvimento do autoconceito e, conseqüentemente, o rendimento escolar.

MÉTODO

Foi realizado um estudo quase experimental com desenho pré-teste e pós-teste realizado em um grupo de 10 estudantes do ensino médio integrado ao curso técnico em agroindústria do Instituto Federal Baiano, Campus Itaberaba, que participaram de um treinamento de autoconceito, construído a partir de um modelo multidimensional de autoconceito (FITTS, 1965; SEKTI; SOETJININGSIH; SETIAWAN, 2019; PAULDINE; WARREN; SWAILS, 2017). Esse grupo respondeu a um questionário de orientação futura, em seguida participou do treinamento, e finalmente respondeu ao mesmo questionário novamente a fim de medir o efeito do treinamento na orientação de carreira futura.

O treinamento de autoconceito realizado com o grupo de estudantes participantes desta pesquisa alinha-se com o ciclo de aprendizagem de Kolb (2015), uma vez que os referidos participantes iniciaram com a experimentação ativa, sentiram o que foi produzido e realizaram um parecer de si próprio. Após isso, deram continuidade no ciclo, criando generalizações sobre a experiência obtida e ligações com a realidade.

O modelo adotado é bastante utilizado (FITTS, 1965) e foi recentemente validado por Naz e Gul (2016), incluindo oito aspectos: (1) self identidade (2) self comportamental, (3) self julgamento, (4) self físico, (5) self moral-ético, (6) self pessoal, (7) self familiar e (8) self social. Self identidade relaciona-se ao autoconceito privado e interno; self comportamental representa a manifestação do eu que é observável pelos outros; self físico tem componentes refletindo saúde física, atratividade física e aparência; self moral tem componentes que refletem a religião, honestidade e moralidade.

Assim, tem-se por hipótese que um treinamento de autoconceito poderá promover melhorias na orientação futura de estudantes do ensino médio.

INSTRUMENTO

O questionário de orientação para o futuro (Tabela 1), desenvolvido por Seginer (2009), foi usado para medir a orientação futura sobre o participante antes e depois do treinamento.

Tabela 1 - Questionário de Orientação para o Futuro (QOF)

Categorias	Exemplos de questões
Trabalho e Carreiras 11 questões	Com que frequência você pensa ou planeja sua carreira futura; Você realmente tem buscado informações sobre diferentes carreiras?
Casamento e Família 9 questões	Com que frequência você pensa ou planeja seu futuro casamento e família? O quão determinado(a) está para cumprir os planos de casamento e família?
Esperanças – 1 questão com várias opções	Pensando em seu futuro, o quão esperançoso(a) você fica com cada uma dessas questões? (ex.:minha educação, meu/minha futuro(a) filho(a), meu/minha parceiro(a), meu País, meus pais, meu emprego , etc.)
Medos – 1 questão com várias opções	Pensando em seu futuro, o quão receoso(a) você fica com cada uma dessas questões? (ex.:minha educação, meu/minha futuro(a) filho(a), meu/minha parceiro(a), meu País, meus pais, meu emprego , etc.)
Questão esperança	aberta
Questão medo	aberta

Fonte: Seginer (2009)

CARACTERÍSTICAS DO TREINAMENTO DE AUTOCONCEITO

A proposta adotada seguiu o modelo desenvolvido por Sekti, Soetjningsih e Setiawan (2019), cujas fases são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Fases do Treinamento de Autoconceito

Atividades	Possível data	Duração	Descrição de Atividades	Materiais
Abertura	04/04/22	90 minutos	Os participantes assistirão a uma reunião técnica contendo a explicação das atividades formativas	Folha de consentimento, exposição dialogada
Atividade 1 (Defina-se)	05/04/22	120 minutos	Sessão de grupo com o facilitador. A hora e o local serão ajustados para o facilitador e cada membro do grupo. O facilitador escolherá um local que seja propício para a sessão da Atividade 1.	Planilha de definição de você mesmo para cada participante
Atividade 2 (cada parte de mim)	06/04/22	120 minutos	Depois de concluir a Atividade 1, o facilitador distribuirá a planilha de todas as partes de mim e dará instruções aos participantes para trabalhar nas planilhas em suas respectivas casas. Os resultados do trabalho nas planilhas serão discutidos entre o facilitador e os membros do grupo durante o momento de interação	Folha de trabalho de cada parte de mim para cada participante
Atividade 3 (Sociedade do Poeta Morto)	11/04/22	180 minutos	O facilitador determinará a hora e o local para assistir ao filme Dead Poet Society juntos e discutir o filme de acordo com os pontos de discussão que foram preparados.	Filme da Sociedade do Poeta Morto, laptop / PC / TV.
Atividade 4 (as palavras não ditas)	12/04/22	120 minutos	Os participantes foram convidados a escrever cartas para si mesmos no passado. O facilitador fornece planilhas e instruções para esta	A planilha de palavras não faladas
			sessão após a sessão anterior (Atividade 3) ter sido concluída.	
Atividade 5 (Faça as pazes com você mesmo)	13/04/22	120 minutos	Os participantes conhecerão e aprenderão com um palestrante que tem muitas limitações, mas é capaz de se aceitar e ir além de seus limites.	Material do palestrante, sala, data show

Atividade 6 (definição de metas 1)	18/04/22	120 minutos	Os participantes terão palestra sobre como determinar objetivos e estratégias para alcançá-los	Data-show, sala, papel
Atividade 7 (definição de metas 2)	19/04/22	120 minutos	Os participantes terão palestra sobre o estabelecimento de metas, que é apresentado na forma de jogos	Equipamentos para jogos e simulações
Atividade 8 (CAV)	20/04/22	120 minutos	Ciclo de Aprendizagem Vivencial: Os participantes farão relatos das experiências, comportamentos, sentimentos e aprendizados que as atividades proporcionaram	

Fonte: Adaptado de Sekti, Soetjningsih e Setiawan (2019) e Fitts (1965).

Coleta de dados

O questionário QOF foi enviado eletronicamente através de redes sociais e e-mails, e também aplicado presencialmente, quando necessário e possível. O treinamento foi on line, em função da pandemia.

Amostra

Para esse tipo de desenho de pesquisa, sugere-se uma quantidade de 10 a 20 participantes (AZWAR, 2017), logo esta amostra foi de 10 participantes.

Tratamento e Análise dos dados

Os dados foram inseridos no Programa estatístico SPSS e submetidos ao teste não paramétrico kolmogorov-smirnov e de análise de conteúdo (DANCEY; REIDY, 2008; BARDIN, 2009). O teste kolmogorov-smirnov comparou a orientação futura dos participantes antes e depois do treinamento, e a análise de conteúdo avaliou as questões abertas e registros de momentos do treinamento.

RESULTADOS

A seguir apresentaremos os resultados compilados desta pesquisa.

Dados sociodemográficos

10 estudantes entre 16 e 18 anos participaram da pesquisa, do curso técnico em agroindústria integrado ao ensino médio, do 1º ao 3º ano.

Dados descritivos

De um total de 64 itens, 60 apresentaram diferença estatisticamente significativa, indicando que o trei-

namento de autoconceito que os estudantes receberam repercutiu em sua orientação de carreira futura. O quadro 1 apresenta um resumo do teste de alguns itens, como exemplo dos dados analisados. Os itens que não tiveram diferença antes e depois do treinamento foram: gênero, medo da situação financeira, busca de informações em diversas fontes, ter planos claros, ter se imaginado em uma carreira ou outra e encarar com esperança o trabalho/ocupação.

Quanto à pergunta aberta: As pessoas costumam pensar no futuro. Nas linhas abaixo, escreva as esperanças que você tem para o futuro. Logo após, escreva a idade que você acredita que estará, ou o ano em que essas esperanças se tornarão realidade. Exemplo de resposta antes do treinamento: Estudante A: “Eu penso em estudar para fazer algum concurso público (penso principalmente na PRF), mas antes, quero fazer alguma faculdade para ter um nível superior, já que alguns concursos públicos exigem. Para a faculdade, já quero começar no próximo ano. Creio que daqui há uns 5 ou 6 anos, já terei conseguido isso. Exemplo de resposta do Estudante A após o treinamento: “Bom, eu creio muito que vou conseguir ser PRF, o que é meu objetivo maior, mesmo sabendo que talvez eu tenha que traçar outros caminhos primeiramente, isso porque eu preciso ter um nível superior para este tipo de concurso. Sendo assim, não consigo dizer exatamente em qual ano vou conseguir alcançar esse objetivo, no entanto, vou estar percorrendo de pouco a pouco e com dedicação aos primeiros passos”.

Exemplo de resposta antes do treinamento: Estudante B: “Fazer curso de inglês, concurso de PM, entrar em uma faculdade, consegui um emprego relativamente bom e estar bem financeiramente. 2025”. Exemplo de resposta do Estudante B após o treinamento: “eu tenho esperanças que um dia serei alguém na vida, que vou conseguir fazer faculdade e passar no curso que desejo, penso que isso se tornará realidade em 2025.”

Quanto à pergunta aberta: Agora gostaríamos que você pensasse sobre os medos em relação ao futuro e os escrevesse nas linhas abaixo. Logo após, escreva a idade que você acredita que estará, ou o ano em que as teses podem acontecer. Exemplo de resposta antes do treinamento: Estudante C: “Tenho medo de não conseguir conquistar os planos que tenho, medo de decepcionar minha família, principalmente minha mãe, não conseguindo conquistar esses planos. Creio que com 24 anos de idade já estarei fazendo aquilo que penso”. Exemplo de resposta do Estudante C após o treinamento: “Meu principal medo, sem dúvidas, é decepcionar minha mãe. Bom, nos últimos dias eu tenho conversado com ela sobre os planos do futuro, e ela me disse uma frase que me deixou mais confiante: “independente do que você escolher para ser futuramente, eu vou lhe apoiar, e saiba que você já me orgulha muito por tudo que você já fez e faz”. Isso me fez sentir um certo alívio e perceber que não fazia sentido ter medo em conquistar meus objetivos, mas sim que eu devo me esforçar sempre para alcançar o que eu quero”. Exemplo de resposta antes do treinamento: Estudante D: “Tenho medo de não conseguir conquistar os

planos que tenho, medo de decepcionar minha família, principalmente minha mãe, não conseguindo conquistar esses planos... Creio que com 24 anos de idade já estarei fazendo aquilo que penso”. Exemplo de resposta do Estudante D após o treinamento: “Meu principal medo, sem dúvidas, é decepcionar minha mãe. Bom, nos últimos dias eu tenho conversado com ela sobre os planos do futuro, e ela me disse uma frase que me deixou mais confiante: “independente do que você escolher para ser futuramente, eu vou lhe apoiar, e saiba que você já me orgulha muito por tudo que você já fez e faz”. Isso me fez sentir um certo alívio e perceber que não fazia sentido ter medo em conquistar meus objetivos, mas sim que eu devo me esforçar sempre para alcançar o que eu quero”.

Quadro 1 - Resumos dos testes de hipóteses.

Resumo de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	As categorias de Nome ocorrem com probabilidades iguais.	Teste Qui-Quadrado de Uma Amostra	,000 ¹	Rejeitar a hipótese nula.
2	As categorias definidas por Gênero = Masculino e Feminino ocorrem com probabilidades 0,5 e 0,5.	Teste Binomial de Uma Amostra	,286 ¹	Rejeitar a hipótese nula.
3	As categorias de Série ocorrem com probabilidades iguais.	Teste Qui-Quadrado de Uma Amostra	,036 ¹	Rejeitar a hipótese nula.
4	A distribuição de Idade é normal com média 16,73 e desvio padrão 0,631.	Teste de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra	,000 ¹	Rejeitar a hipótese nula.
5	A distribuição de Pensa_carreira é normal com média 4,18 e desvio padrão 0,853.	Teste de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra	,002 ¹	Rejeitar a hipótese nula.
6	A distribuição de Planeja_carreira normal com média 3,55 e desvio padrão 1,057.	Teste de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra	,001 ¹	Rejeitar a hipótese nula.
7	A distribuição de Buscado_informações_diferentes_carreira é normal com média 3,09 e desvio padrão 1,151.	Teste de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra	,000 ¹	Rejeitar a hipótese nula.
8	A distribuição de Estou_preparando_carreira_específica é normal com média 3,00 e desvio padrão 1,234.	Teste de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra	,004 ¹	Rejeitar a hipótese nula.
9	A distribuição de Estou_otimista é normal com média 3,41 e desvio padrão 1,054.	Teste de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra	,001 ¹	Rejeitar a hipótese nula.
10	A distribuição de Tenho_planos_claros é normal com média 3,45 e desvio padrão 1,224.	Teste de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra	,084 ¹	Rejeitar a hipótese nula.
11	A distribuição de Acho_quesei_carreira_escolher é normal com média 3,68 e desvio padrão 1,171.	Teste de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra	,000 ¹	Rejeitar a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,05.

¹A exata significância é exibida para este teste.

¹Lilliefors Corrigido

REFERÊNCIAS

AZWAR, S. Metode Penelitian Psikologi. Edisi II. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2017

BAKER, M. A; ROBINSON, J. S. The Effect Of Kolb's Experiential Learning Model on Successful Intelligence in Secondary Agriculture Student. *Journal of Agricultural Education*, 57, (3), 2016. doi: 10.5032/jae.2016.03129

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

BEAL, S. J. The Development of Future Orientation: Underpinnings and Related Constructs. Dissertation. *Developmental Psychology Commons*. University of Nebraska – Lincoln, 2011

DANCEY, C.; REIDY, J. Estatística sem matemática para psicologia. Porto Alegre: Artmed, 2008.

FADHILLA, P. Y. A.; JAMIIL, A.S.; ANNISA, N. M. "What Do You Want You're Future To Be?" Future Orientation Case Studies of Psychological Students *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, volume 536, 2021.

FERREIRA, A. S. M.; LOIOLA, E.; GONDIM, S. M. G. Antecedents of entrepreneurship in the career trajectories of junior enterprises alumni. *Contextus - Revista Contemporânea de Economia e Gestão*. 19.108-123, 2021. 10.19094/contextus.2021.62492

FITTS, W. H. Manual for Tennessee Self Concept Scale. Los Angeles: Western Psychological Services, 1965

GOTTFREDSON, L.S. Circumscription and compromise: A developmental theory of occupational aspirations. *Journal of Counseling Psychology*, 28(6), 1981, p.545-579

HIDAYATI, N. O.; WIDIANTI, E.; SRIATI, A.; SUTINI, T.; RAFIYAH, I.; HERNAWATY, T.; SURYANI. Pelatihan Perencanaan Diri Terhadap Orientasi Masa Depan Remaja di Lembaga Pembinaan Khusus Anak (LPKA). *Jurnal MKK*, Vol. 1, No. 2, 2018

JOHNSON, S. R. L.; BLUM, R. W.; CHENG, T. L. Future orientation: a construct with implications for adolescent health and wellbeing. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 26(4), 2014. doi:10.1515/ijamh-2013- 0333

JACKMAN, D.M.; MACPHEE, D. Self-Esteem and Future Orientation Predict Adolescent' Risk Engagement. *Journal of Early Adolescent* 1-28, 2015. doi: 10.1177/0272431615602756

KOLB, D. A. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2015

LEE, S.A.; YU, J.J. Parenting, Adolescents' Future Orientation, and Adolescents' Efficient Financial Behaviors in Young Adulthood. *Journal of Social Sciences*, 2017, 13 (4): 197.207 DOI:10.3844/jssp.2017.197.207

MASLIHAH, S.; MUSTOFA, M.A., NURENDAH, G. Pengembangan Orientasi Masa Depan Melalui Basic Skills dan Vocational Training pada anak didik. *Seminar Asean Psychology & Humanity. Psychology Forum UMM*, 19-20 Februari 2016

MARKUS, H.; NURIUS, P. Possible selves. *American Psychologist*, 41, 954-969, 1986. doi:10.1037/0003-066X.41.9.954

MESSERSMITH, E.E.; SCHULENBERG, J.E. When can we expect the unexpected? Predicting educational attainment when it differs from previous expectations. *Journal of Social Issues*, 64(1), 195-211, 2008. doi:10.1111/j.1540-4560.2008.00555.x

MANZI, C.; VIGNOLES, V. L.; REGALIA, C. Accommodating a new identity: Possible selves, identity change and well-being across two life-transitions. *European Journal of Social Psychology*, 40(6), 970-984, 2010. doi:10.1002/ejsp.669.

NURMI, J. Development of orientation to the future during early adolescence: A four-year longitudinal study and two cross-sectional comparisons. *International Journal of Psychology*, 24(2), 1989, p.195-214.

NURMI, J.E. Age, sex, social class, and quality of family interaction as determinants of adolescents' future orientation: A developmental task interpretation. *Adolescence*. 22(88), 1987, p.977-991.

PAULDINE, M. R.; WARREN, J. A.; SWAILS, J. A. Tennessee Self-Concept Scale. *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*, 1-3, 2017. doi:10.1007/978-3-319-28099-8_93-1

RIBEIRO, M. A. Trabalho e orientação profissional e de carreira em tempos de pandemia: reflexões para o futuro. *Revista Brasileira de Orientação Profissional* jan.-jun. 2020, Vol. 21, No. 1, 1-5 <http://dx.doi.org/10.26707/1984-7270/2020v21n101>

SEGINER, R. *Future Orientation: Developmental and Ecological Perspectives*. New York: The Springer Series on Human Exceptionality, 2009

SEKTI, W.; SOETJININGSIH, C.; SETIAWAN, A. Self Concept Training to Improve Future Orientation Among College Student. *Psikodimensia*. 18(2). 131-143, 2019. doi:10.24167/psidim.v18i2.2224.

SMITH, M. E.; CROSSAN, M.; NICOLINI, D. Organizational learning: debates past, present and future. *Journal of management studies*, 37 (6) (2000) 783-796. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00203>

TROMMSDORFF, G. Future orientation and socialization. *International Journal of Psychology*, 18, 381- 406, 1983. doi:10.1080/00207598308247489

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE SOLOS UTILIZADOS NO CULTIVO DE HORTALIÇAS NA CIDADE DE ITAPETINGA -BA

Queila Oliveira dos Santos

Doutora em Química Analítica. IF Baiano - Campus Itapetinga. E-mail: queila.santos@ifbaiano.edu.br

José Augusto Nunes Astério

Curso Técnico em Agropecuária. IF Baiano - Campus Itapetinga. E-mail: nunesaugusto82@gmail.com

Gustavo Matos Nunes

Curso Técnico em Meio Ambiente. IF Baiano - Campus Itapetinga. E-mail: gustamatos33@gmail.com

Alana Rocha Lemos

Mestre em Engenharia de Alimentos. IF Baiano - Campus Itapetinga. E-mail: alana.lemos@ifbaiano.edu.br

Ívina Paula Almeida dos Santos

Doutora em Zootecnia. E-mail: ivina.santos@ifbaiano.edu.br

Área temática: Ciências Exatas e da Terra

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do solo sob diferentes condições de uso no município de Itapetinga-BA. A coleta foi realizada em agosto de 2022. Foram selecionadas quatro áreas para estudo, sendo uma horta orgânica, uma horta convencional, uma área próxima às margens ao rio Catolé, que recebe grande aporte de esgotos sanitários e descarte de resíduos diversos e uma área de vegetação natural, utilizada como referência. Em cada área foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm. Os seguintes indicadores de qualidade do solo foram determinados por análises laboratoriais, conforme metodologias propostas pelo Manual de Métodos de Análise de Solo, da Embrapa: pH em água, pH em CaCl₂, acidez trocável (Al³⁺), condutividade elétrica e matéria orgânica. O pH em água variou entre 5,72 a 8,23, o pH em CaCl₂ oscilou entre 5,50 a 7,82, a condutividade elétrica variou entre 430,35 a 561,50 µS/cm, a matéria orgânica variou de 0,52 a 0,83 dag. Kg⁻¹ e o íon Al³⁺ (acidez trocável) não foi encontrado nas amostras analisadas. Os resultados obtidos foram interpretados segundo O Guia Prático para Interpretação de Resultados de Análises de Solo, da Embrapa. Os valores de pH em água e em CaCl₂, exceto para a região de vegetação normal, encontram-se acima da faixa considerada normal. As medidas de condutividade elétrica de todos os pontos investigados estão dentro dos limites considerados normais e os teores de matéria orgânica encontrados são considerados baixos em todos os pontos estudados.

Palavras-chave: indicadores de qualidade do solo; conservação do solo; sustentabilidade ambiental.

INTRODUÇÃO

A realização e a propagação de estudos científicos sobre a qualidade do solo são ferramentas fundamentais para a sua conservação e proteção, contribuindo para a manutenção de um ecossistema sustentável, evitando, dessa forma, a degradação e redução de sua qualidade (LIMA, 2007).

O conceito de qualidade do solo é um fator essencial para a sustentabilidade de uma atividade agrícola, sendo definido como “a capacidade de um solo funcionar dentro dos limites de um

ecossistema natural ou manejado, para sustentar a produtividade de plantas e animais, manter ou aumentar a qualidade do ar e da água e promover a saúde das plantas, dos animais e dos homens” (DORAN & PARKIN, 1994).

De acordo com Cardoso et al. (2009), a análise química do solo é a forma mais simples, econômica e eficiente de diagnosticar a sua qualidade. Segundo Melloni et al. (2008), sendo o solo um recurso natural, o uso de indicadores da sua qualidade para avaliação da sustentabilidade ambiental é de grande importância. Assim, estudos da avaliação de atributos químicos, físicos e biológicos na qualidade do solo são essenciais no entendimento da funcionalidade e sustentabilidade de solos em diferentes condições de uso (MELO et al., 2022).

A qualidade e capacidade de uso do solo são estabelecidas a partir das propriedades químicas, biológicas e físicas, que interagem de maneira complexa. Assim, mesmo a qualidade do solo não podendo ser medida diretamente, esta pode ser avaliada a partir das modificações observadas nos seus atributos ou nos atributos do ecossistema (indicadores) (SILVA, 2018).

De acordo com Vezzani (2015), o solo é considerado um dos componentes base mais importantes dos ecossistemas terrestres, apresentando uma série de funções, sendo responsável por serviços ecossistêmicos essenciais para a manutenção da vida, desenvolvendo funções ecológicas, além do seu aspecto produtivo e social. Além disso, as boas taxas de produtividades agropecuárias também estão atreladas a esse recurso (Sharma et al., 2005). No entanto, o que vem tornando-se mais comum é o uso do solo de forma inadequada, afetando a qualidade do solo e gerando queda de produtividade (SILVA et al., 2011).

Nas últimas décadas, a intensificação das atividades antrópicas, incluindo o aumento da ocupação desordenada do espaço rural e a crescente degradação do solo decorrente de práticas de manejo não sustentáveis, tem comprometido a sua qualidade, fato que tem despertado a preocupação com a qualidade do solo e a sustentabilidade das atividades agrícolas (SILVA et al., 2015; CHAVES et al., 2012).

Segundo Ramos et al. (2011), a maior parte dos produtores realiza a adubação do solo de maneira empírica e/ou através de informações trocadas com outros produtores, sem nenhum conhecimento sobre das condições reais do solo e das necessidades das plantas, não demonstrando, portanto, nenhuma preocupação acerca do uso excessivo de insumos agrícolas e suas implicações no meio ambiente.

Os fertilizantes estão entre os insumos agrícolas utilizados com mais frequência. Entretanto, o seu uso de forma indiscriminada para corrigir deficiências dos solos acaba levando a contaminação desses ambientes com impurezas e com uma sobrecarga de nutrientes, causando um desequilíbrio na sua composição natural (SILVA et al, 2021).

Diante do exposto, o presente estudo visa avaliar a qualidade do solo sob diferentes condições de uso, no município de Itapetinga, Bahia, através da determinação de alguns indicadores físicos e químicos e comparar os resultados obtidos com proposto pelo Guia Prático para Interpretação de Resultados de Análises de Solo, da Embrapa, da EMBRAPA.

MATERIAL E MÉTODO

Coleta e pré-tratamento das amostras

As amostras foram coletadas no mês de agosto de 2022, em quatro áreas localizadas na cidade de Itapetinga, Bahia. As áreas selecionadas foram: uma horta de cultivo orgânico (Ponto 1), uma horta de cultivo convencional (Ponto 2), uma área localizada nas proximidades das margens do rio Catolé, região caracterizada por intenso lançamento de efluentes domésticos (Ponto 3) e uma área de vegetação natural, localizada em uma propriedade rural, sem interferência antrópica, usada como referência (Ponto 4).

As coletas foram realizadas com o auxílio de um trado de rosca, a uma profundidade de 0-20 cm, conforme orientações do “Manual de Procedimentos de Coleta de Amostras em Áreas Agrícolas para Análise da Qualidade Ambiental: Água, Solo e Sedimentos” (FILIZOLA et al., 2006). Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, transportadas ao laboratório, secas ao ar, peneiradas com malha de 2 mm e armazenadas sob refrigeração até o momento das análises.

Análises laboratoriais

As análises foram realizadas no Laboratório de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IF Baiano, campus Itapetinga, de acordo com metodologias propostas pelo “Manual de Métodos de Análise de Solo da Embrapa” (EMBRAPA, 2017).

Os seguintes parâmetros foram determinados: pH em água (pH_{H2O}), pH em cloreto de cálcio (pH_{CaCl2}), condutividade elétrica (CE), alumínio trocável (Al³⁺) e matéria orgânica (MO).

Para determinação do pH em H₂O, pesou-se 10,0 g de amostra, adicionando, em seguida, 25,0

mL de água destilada. A amostra foi agitada e mantida em repouso durante 1 hora. Logo após, a leitura do pH foi realizada com o auxílio de um pHmetro digital. O pH em CaCl_2 foi determinado de modo similar, todavia, a água destilada foi substituída por solução de CaCl_2 $0,1 \text{ mol L}^{-1}$. A condutividade elétrica foi determinada a partir do extrato de saturação, onde pesou-se $150,0 \text{ g}$ de amostra, adicionando água, pouco a pouco, até obtenção de uma massa com aspecto brilhante. A massa obtida foi filtrada com o auxílio de uma bomba a vácuo e a condutividade elétrica do filtrado foi medida através de um condutímetro digital.

.O teor de alumínio trocável foi determinado através da pesagem de $10,0 \text{ g}$ de amostra, adição de $100,0 \text{ mL}$ de solução de KCl $1,0 \text{ mol L}^{-1}$, agitação e repouso por uma noite. Posteriormente, três alíquotas de $25,0 \text{ mL}$ da solução extratora foram transferidas para um erlenmeyer e tituladas com solução padronizada de NaOH $0,025 \text{ mol L}^{-1}$, na presença do indicador azul de bromotimol.

A quantificação da matéria orgânica foi realizada através do método de via seca em mufla por incineração, que consiste em duas etapas. Na primeira etapa, pesou-se $5,0 \text{ g}$ de amostra de solo previamente macerado e peneirado. As amostras foram levadas à estufa e secas a uma temperatura de $65 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 24 h . Posteriormente, foram resfriadas em dessecador e a massa do solo seco foi pesada. Após pesagem, as amostras foram levadas para uma mufla e aquecidas a $600 \text{ }^\circ\text{C}$ por 6 h . Logo após, foram resfriadas em dessecador e o resíduo obtido foi pesado. O teor de matéria orgânica foi quantificado pela diferença entre a massa do solo seco em estufa e a massa do resíduo obtido após a incineração em mufla.

Todas as medidas foram realizadas em triplicata.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados dos indicadores de qualidade do solo obtidos no presente estudo foram interpretados segundo “O Guia Prático para Interpretação de Resultados de Análises de Solo, da Embrapa” (EMBRAPA, 2015). Este guia apresenta uma série de faixas classificatórias para resultados de análises físico-químicos de amostras de solos. Desse modo, essas classificações foram utilizadas como referência para interpretação dos dados experimentais obtidos, conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores de referência utilizados para interpretar resultados de análise de solo.

Parâmetros (unidade)	Faixas de classificação		
	Baixo	Médio	Alto
pH em H ₂ O, pH em KCl (adimensional)	< 5,0	5,0 - 5,9	6,0 - 6,9
pH CaCl ₂ (adimensional)	< 4,5	4,6 - 5,5	5,6 - 6,5
Ca ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	< 1,5	1,5 – 4,0	> 4,0
Mg ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	< 0,5	0,5 – 1,0	> 1,0
K ⁺ (cmolc dm ⁻³)	< 0,2	0,2 - 0,4	> 0,4
Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	< 0,3	0,3 – 1,0	> 1,0
H ⁺⁺ Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	< 2,5	2,5 – 5,0	> 5,0
MO (dag.Kg-1)	< 1,5	1,5 - 3,0	> 3,0
CE (µS/cm)	Solo Normal <4000		Solo Salino ≥ 4000

Fonte: EMBRAPA, 2015

As médias dos valores obtidos para os indicadores, juntamente com a estimativa dos respectivos desvios padrão estão representadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores médios e estimativas do desvio padrão para os indicadores de qualidade do solo.

Parâmetro	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
pH _{H₂O}	7,30 ± 0,07	7,00 ± 0,00	8,23 ± 0,04	5,72 ± 0,04
pH _{CaCl₂}	6,70 ± 0,07	6,52 ± 0,08	7,82 ± 0,04	5,50 ± 0,05
CE (µS/cm)	430,35 ± 1,85	561,50 ± 1,20	534,50 ± 0,40	549,00 ± 1,60
Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,00	0,00	0,00	0,00
MO (dag. Kg-1)	0,61 ± 0,01	0,64 ± 0,01	0,52 ± 0,02	0,83 ± 0,03

Fonte – O autor, 2022. CE: condutividade elétrica; Al³⁺: acidez trocável; MO: matéria orgânica.

O pH corresponde a acidez ativa do solo, que é a concentração hidrogeniônica em solução. Normalmente é uma pequena fração do hidrogênio existente no solo (SILVA, 2018). O valor do pH do solo sofre alterações ao longo do tempo como consequência do seu manejo, cultivos sucessivos e adubações. Esse parâmetro é de extrema importância, pois atua como um indicativo da fertilidade atual do solo, definindo a forma química em que o alumínio se encontra, se tóxica (Al³⁺) ou precipitada (Al(OH)₃), o nível de solubilidade dos macro e micronutrientes e a atividade de micro-organismos no solo (PREZOTTI, GUARÇONI, 2013).

A acidez ativa pode ser representada de diversas formas. O pH em água representa condições naturais, já o pH em cloreto de cálcio é empregado quando se deseja perceber a presença de ácidos fracos que podem existir no solo (SILVA, 2018; EMBRAPA, 2015).

No presente estudo, o pH em água variou entre 5,72 a 8,23. O menor valor de pH foi obtido no ponto 4, indicando solo com acidez média (pH entre 5,00 – 6,00). Os pontos 1, 2 e 3 possuem valores de pH considerados elevados (> 6,00), segundo “O Guia Prático para Interpretação de Resultados de Análises de Solo”, da Embrapa (EMBRAPA, 2015). Os valores de pH do solo em CaCl_2 oscilaram entre 5,50 a 7,82. O ponto 4 também corresponde a solo com acidez média e os pontos 1, 2 e 3 são solos com pH elevado (EMBRAPA, 2015).

O ponto 4, que representa a região de vegetação natural, onde não há interferência antrópica, apresenta um valor de pH adequado para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Os valores elevados de pH obtidos para os pontos 1 e 2 (hortas), é justificado pelos vários processos de manejos os quais os solos dessas áreas foram submetidos ao longo do tempo, como a calagem, por exemplo. Segundo Prezotti e Guarçoni (2013), solos com valores de pH elevados sofrem redução acentuada da disponibilidade dos micronutrientes Zn, Cu, Fe e Mn, comprometendo o crescimento e desenvolvimento das plantas. O maior valor de pH encontrado no presente estudo foi no ponto 3, região que recebe grande aporte de esgotos domésticos e descarte de vários tipos de resíduos, muitos deles alcalinos como produtos de banho, de salão de beleza, que têm contribuído para a elevação do pH do solo nessa área.

A acidez trocável indica o teor de alumínio na forma iônica (Al^{3+}), também é denominada de alumínio trocável. Segundo Taniguchi et. al. (2018) e Prezotti e Guarçoni (2013), o alumínio no solo é considerado tóxico quando em alta disponibilidade, causando o engrossamento das raízes, reduzindo o seu crescimento, além de impedir a formação de pêlos radiculares, o que prejudica a absorção de água e nutrientes, afetando o desenvolvimento das plantas e limitando a produção agrícola. A correção do solo com calcário eleva o pH e insolubiliza o Al^{3+} , tornando-o inofensivo para as raízes e processos do solo (EMBRAPA, 2015).

Um fato importante a ser considerado é que, devido as suas características de solubilidade, é consenso não encontrar mais o íon alumínio trocável na solução do solo em $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} > 5,40$ e em $\text{pH}_{\text{CaCl}_2} > 4,80$ (SILVA, 2018). Ao passo que o pH da solução do solo se eleva, as moléculas de água da esfera de hidratação perdem H^+ , ocorrendo a hidrólise do Al, até o ponto de equilíbrio que ocorre aproximadamente em pH 5,00, no qual a atividade das formas de Al na solução [Al^{3+} , AlOH_2^+ , $\text{Al}(\text{OH})_2^+$] se equivalem (CAMPOS et al., 2014). Nas amostras analisadas, não foram detectados

íons Al^{3+} , fato que corrobora com o esperado, visto que os valores de pH_{H_2O} e pH_{CaCl_2} obtidos em todas as amostras foram superiores a, respectivamente, 5,40 e 4,80.

A condutividade elétrica do solo é a medida da corrente elétrica transmitida por meio da solução do solo. É o método mais rápido e simples para se estimar o total de sais solúveis do solo. Quanto maior a quantidade de sais presente na solução, maior será o valor de condutividade elétrica (PREZOTTI, GUARÇONI, 2013). Solos salinos prejudicam a germinação, desenvolvimento e produtividade das plantas (CARDOSO, 2021; EMBRAPA, 2011).

Os valores obtidos de condutividade elétrica variaram entre 430,35 a 561,50 $\mu S/cm$. O Guia Prático para Interpretação de Resultados de Análises de Solo da Embrapa estabelece que solos com $CE < 4000 \mu S/cm$ são considerados normais (EMBRAPA, 2015). Assim, os valores de condutividade elétrica obtidos em todas as amostras analisadas estão dentro do limite considerado de um solo normal e não salino. Tal fator é positivo, uma vez que em solos salinos, as raízes têm dificuldade de absorver água e nutrientes como consequência da elevada pressão osmótica proporcionada pelos sais, o que reduz a produção e leva a morte das plantas (Prezotti & Guarçoni 2013).

O teor de matéria orgânica (MO) do solo é um indicativo do seu potencial produtivo, pois solos com maior teor de MO apresentam maior capacidade de fornecimento de nutrientes às plantas, quando comparados a solos com menores teores (Prezotti & Guarçoni 2013). Segundo Alovisi (2021), dentre as características químicas dos solos, a matéria orgânica assume extrema importância na manutenção de sua qualidade.

O teor de MO encontrados nas análises variou entre 0,52 a 0,83 dag Kg^{-1} . Valores de $MO < 1,50 \text{ dag } Kg^{-1}$ são considerados baixos (EMBRAPA, 2015). Desse modo, os teores de matéria orgânica nas amostras são classificados como baixos, o que é desfavorável para as culturas, uma vez a MO desempenha um papel fundamental na manutenção das funções do solo (CARDOSO, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pH do solo nas áreas investigadas sofreu variações em função do tipo de sistema de uso do solo, quando comparado com a área de vegetação natural (referência). Não foram encontrados íons Al^{3+} (acidez trocável) nas amostras analisadas, fato que corrobora com o esperado, visto que em valores de pH superiores a 5,40 é consenso não encontrar esse íon na solução do solo.

Os valores de condutividade elétrica obtidos para todas as amostras analisadas indica que os solos investigados são classificados como normais e não salinos. Assim, os diferentes usos do solo não

têm afetado significativamente a sua salinidade Os teores de matéria orgânica encontrados em todas as amostras analisadas foram considerados baixos.

O Manual de Métodos de Análises de Solo da Embrapa apresenta-se como uma ferramenta satisfatória para a determinação de indicadores de qualidade do solo, permitindo a realização de análises simples, rápidas, confiáveis e de baixo custo.

AGRADECIMENTOS

PIBIC/IF Baiano.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq
IF Baiano, campus Itapetinga.

REFERÊNCIAS

Alovisi, A. A.; Cassol, C. J.; Alovisi, A. M. T.; Souza, L. C. F.; Arruda, E. J.; SILVA, R. S., Atributos de fertilidade dos solos sob vegetação nativa do bioma cerrado, n.7, v.12, 2021.

Campos, J. R. R.; Silva, A. C.; Silva, E. B.; Vidal-Torrado, P. Extração e quantificação de alumínio trocável em Organossolos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.49, n.3, p.207-14, 2014.

Cardoso, D. F. S. R.; Barbosa, I. C.da C., V. J. F.; Pinheiro, E. R. M., SILVA, R. R. DE Rodrigues, L., Avaliação da fertilidade do solo e de habitats aquáticos na agrovila de macapazinho, castanhal, pa. Holos, Ano 37, v.3, p. 10773, 2021.

Cardoso, E. L., Fernandes, A. H. B. M.; Fernandes, F. A. Análise de solos: finalidade e procedimentos de amostragem. Corumbá: Embrapa Pantanal, 5 p, 2009. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 79. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/807342/1/COT79.pdf>> . Acesso em: 17 nov. 2022.

Chaves, A. A. A.; Lacerda, M. P. C.; Goedert, W. J.; Ramos, M. L. G.; Kato, E., Indicadores de qualidade de Latossolo Vermelho sob diferentes usos. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 446–454, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/16229>. Acesso em: 20 nov. 2022.

Doran, J. W.; Parkin, T. B., Defining and assessing soil quality. In: Doran, J. W.; Coleman, D. C.; Bezdicsek, D. F.; Stewart, B. A. (Eds). Defining soil quality for a sustainable environment. SSSAJ, Madison,

(Publication Number 35), 1994. p.3-22.

Embrapa. Guia prático para interpretação de resultados de análises de solos / Lafayette Franco Sobral ... [et al.] – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. Disponível em: www.bdpa.cnptia.embrapa.br. Acesso: 19 nov. 2022.

Embrapa. Manual de métodos de análise de solo / Paulo César Teixeira ... [et al.], editores técnicos. – 3. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1085209>. Acesso: 18 nov. 2022.

Filizola, H. F., Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental: solo, água e sedimentos / editado por Heloisa Ferreira Filizola, Marcos Antonio Ferreira Gomes e Manoel Dornelas de Souza. - Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/15292>. Acesso: 02 nov. 2022.

Lima, V. C.; Lima, M. R.; Melo, V. F. O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/67899>. Acesso: 15 nov. 2022.

Melloni, Rogério; Pereira, E. G.; Alvarenga, M. I. N.; Vieira, F. B. M., Avaliação da qualidade de solos sob diferentes coberturas florestais e de pastagem no sul de Minas Gerais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, [S.L.], v. 32, n. 6, p. 2461-2470, 2008.

Melo, V. S. de; Marques, J. D.; Silva Júnior, M. L. da; Meyer, L. F. F.; DIAS, V. H. R.; AGUIAR, T. S.; Teixeira, O. M. M., Atributos físicos e químicos de solos sob diferentes tipos de uso e manejo no assentamento Abril Vermelho, Amazônia Oriental. Conjecturas, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 79-97, 1 jan. 2022.

Prezotti, L. C.; Guarçoni, A. M. Guia de interpretação de análise de solo e foliar. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER. Vitória, ES, 2013. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/40/1/Guia-interpretacao-analise-solo.pdf>. Acesso: 10 nov. 2022.

Ramos, J. P. de F.; Leite, M. L. de M. V.; Oliveira Junior, S. de; Nascimento, J. P. do; Santos, E. M. Crescimento vegetativo de *Opuntia fícus-indica* em diferentes espaçamentos de plantio. Revista Caatinga, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 41-48, 2011.

Sharma, K. L.; Mandal, U.K.; Srinivas, K.; Vittal, K. P. R.; Mandal, B.; Grace, J. K.; Ramesh, V., Long-term soil management effects on crop yields and soil quality in dryland Alfisol. *Soil Till. Res.*, v.83, n.8, p.246-259, 2005.

Silva, G. F.; Santos, D.; Silva, A. P.; Souza, J. M., Indicadores de qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso na mesorregião do agreste paraibano. *Revista Caatinga*, [S.L.], v. 28, n. 3, p. 25-35, set. 2015.

Silva, R.C.S.; Almeida, J.C.R.; Batista, G.T.; Fortes Neto, P., Os indicadores físicos, químicos e biológicos da qualidade do solo e da sustentabilidade dos ambientes naturais. *Repositório Eletrônico Ciências Agrárias, Coleção Ciências Ambientais*, p. 1-13, 2011. Disponível em: <http://www.agro.unitau.br/dspace>. Acesso: 10 nov. 2022.

Silva, S. B. *Análise de Solos Para Ciências Agrárias*. 2. ed. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1085209/manual-de-metodos-de-analise-de-solo>. Acesso: 03 nov. 2022.

Silva, J. R.; Veloso, V. L.; Silva, F. B. V.; Nascimento, C. W. A., Cadmium, silicon and nutrient accumulation by maize plants grown on a contaminated soil amended with a diatomaceous Earth fertilizer. *Ciência Rural*, Santa Maria, n. 2, v. 51, p. 1-8, 2021.

Taniguchi, C. A. K.; Serrano, L. A. L.; Sousa, L. F. R. A; Nascimento, J. C., *Efeitos do Alumínio no Desenvolvimento de Mudanças de Cajueiro*. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, 2018.

ELABORAÇÃO DE NHOQUE SEM GLÚTEN PRODUZIDO COM FARINHA DE ARROZ E CASCA DE MARACUJÁ

Maria Luiza Lago de Jesus

Bolsista PIBIC EM – CNPq / IF Baiano. Curso Técnico em Alimentos. IF Baiano – Campus Santa Inês. E-mail: mll180@outlook.com

Andrea Lobo Miranda

Doutora em Biotecnologia. IF Baiano – Campus Santa Inês. E-mail: andrea.miranda@ifbaiano.edu.br

Área temática: Ciências Agrárias

RESUMO: O presente trabalho descreve a realização do projeto de pesquisa que teve como objetivo a elaboração de nhoques sem glúten produzidos a partir do uso integral de batata doce, farinha de casca de maracujá e farinha de arroz. A finalidade do uso desses ingredientes visou o aproveitamento integral de alimentos que além de notável importância ambiental é capaz ainda de agregar valor nutricional e econômico. O uso estratégico de ingredientes, facilmente encontrados e produzidos na região que possuem um alto teor de vitaminas, minerais e fibras, garantiu a formulação de nhoques com um maior valor nutricional, além de atender a demanda do público celíaco, por não conter ingredientes com glúten em sua composição. O uso da farinha de arroz, rica em amido, associada a farinha de casca de maracujá, fonte de fibras e a batata doce, fonte de carboidratos, para a produção de nhoque compreenderam o caráter inovador do projeto. Foi possível ainda associar o aproveitamento integral de alimentos, uma possibilidade de agregar valor econômico a partes normalmente descartadas de forma inadequada no meio ambiente, o que promove uma melhora na composição nutricional desse tipo de massa fresca. Os produtos obtidos a partir das farinhas elaboradas foram analisados quanto a qualidade tecnológica e sensorial. Dentre as formulações testadas, aquela com quantidade intermediária de farinha de casca de maracujá foi aceita por maior parte dos participantes, o que indica a viabilidade da elaboração da massa.

Palavras-chave: batata doce; Celíacos; massa alimentícia.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas Para a Alimentação e a Agricultura (FAO) estimam-se que a produção mundial de resíduos agroindustriais atinja 1,3 bilhão de toneladas por ano, e cerca de 1/3 dos alimentos destinados ao consumo humano são desperdiçados (FAO, 2013).

Além do prejuízo econômico que o desperdício alimentar pode causar, há o impacto ambiental gerado pelo descarte desses resíduos que, por apresentarem diferentes composições muitas vezes complexas ao integrar diferentes compostos, poluem desde o solo até os recursos hídricos do planeta. As estimativas sugerem que 8-10% das emissões globais de gases de efeito estufa estão associadas a alimentos que não são consumidos (ONU, 2021).

Uma alternativa viável que tem ascendido mundialmente nas últimas décadas tem sido o aproveitamento integral dos alimentos tanto na elaboração de novos produtos quanto na reformulação

de algumas receitas, utilizando para isso partes dos alimentos que comumente são descartadas e acabam gerando diversas consequências (DAMIANI *et al.*, 2011).

O aproveitamento integral de alimentos, além de diversificar a alimentação e agregar nutricionalmente, contribui para a redução de custos, valorização de produtos regionais e pode proporcionar variedades tecnológicas para a indústria alimentícia.

A Doença Celíaca (DC) é uma enteropatia crônica do intestino delgado, de caráter autoimune, desencadeada pela exposição ao glúten (principal fração proteica presente no trigo, centeio e cevada) em indivíduos geneticamente predispostos (BRASIL, 2015).

Para que a alimentação dos celíacos não se torne ainda mais restrita, já que o tratamento deve ser rigoroso quanto ao consumo de glúten, alternativas vêm sendo estudadas para a substituição dos cereais contendo glúten por outros ingredientes como por exemplo, o arroz (EL KHOURY *et al.*, 2018).

Com isso, espera-se elaborar um nhoque sem glúten produzido com farinha de arroz, casca de maracujá e batata doce, que possua resultados satisfatórios sensorialmente, nutricionalmente e que possa atender ao público celíaco pela utilização de ingredientes sem glúten em sua formulação e àqueles consumidores que buscam alimentos mais nutritivos.

Ademais, os produtos utilizados são bastante produzidos e consumidos na região, agregando assim socioeconomicamente por serem obtidos no comércio local, de forma a estimular a agricultura familiar, base da economia regional, além da possibilidade de o nhoque ser reproduzido e agregar tanto na alimentação quanto na renda das pessoas.

Acrescenta-se a esses fatores o benefício ambiental que o reaproveitamento de resíduos gera, utilizando o que seria descartado, provavelmente de forma inadequada inclusive, em algo positivo para a sociedade e meio ambiente. Além disso, há a verificação quanto ao uso desses ingredientes na produção de massas alimentícias, categoria de alimentos bastante consumida pela população brasileira, em geral.

MATERIAL E MÉTODO

Elaboração das farinhas e do nhoque

Os maracujás foram obtidos no comércio local da cidade de Santa Inês e levados ao Laboratório de Processamento de Vegetais no prédio da Agroindústria do Instituto Federal de Educação Ciência

e Tecnologia Baiano, *Campus Santa Inês*. As frutas foram higienizadas e despolpadas, cortadas em filetes de pouca espessura, desidratadas, processadas em liquidificador até a obtenção de uma farinha que foi peneirada a fim de separar resíduos com a gramatura maior (SOUZA, 2014; CENTENO *et al.*, 2015).

A elaboração da farinha de arroz consistiu, inicialmente, na trituração dos grãos de arroz com auxílio de um liquidificador industrial, e posterior peneiramento a fim de separar os grânulos maiores das partículas menores de interesse para a elaboração (ELIAS e FRANCO, 2006).

Para a produção do nhoque, a batata doce foi cortada em pedaços, cozida até que estivesse com a textura mais macia, amassada e em seguida, adicionada dos demais ingredientes, a exemplo das farinhas (que em um primeiro momento foram as farinhas comerciais e nos demais testes foram utilizadas as farinhas elaboradas), ovos e sal. A mistura dos ingredientes ocorreu de forma manual até a obtenção de uma massa uniforme que não aderisse as mãos.

A massa obtida foi então moldada, cortada em pedaços de aproximadamente 2 cm de comprimento, 1 cm de largura e 1cm de espessura como descrito em Rech e colaboradores (2015) e cozida em água até que emergisse a superfície. Nesse momento, os nhoques foram retirados da panela com auxílio de uma escumadeira para evitar acúmulo da água de cozimento.

Formulações

As formulações utilizadas foram testadas quanto a quantidade de uso de farinha de casca de maracujá de forma que não afetasse as características sensoriais dos nhoques, portanto, foram elaboradas formulações que continham 0%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, 15%, 22,5% e 30% da respectiva farinha. A tabela 1 indica a quantidade de cada ingrediente utilizado.

Tabela 1 - Formulações dos nhoques com quantidade de cada ingrediente.

Formulação	Batata doce	Farinha de arroz	Farinha de casca de maracujá	Ovo	Sal
0%	250g	100g	Não utilizada	37g	6,6g
5%	250g	95g	5g	37g	6,6g
7,5%	250g	92,5g	7,5g	37g	6,6g
10%	250g	90g	10g	37g	6,6g
12,5%	250g	87,5g	12,5g	37g	6,6g
15%	250g	85g	15g	37g	6,6g
22,5%	250g	77,5g	22,5g	37g	6,6g
30%	250g	70g	30g	37g	6,6g

Fonte: Autor, 2022

Análises dos nhoques

Após a mistura dos ingredientes e moldagem, os nhoques ainda crus foram pesados em uma balança eletrônica e 100g de nhoques de cada formulação eram colocados em recipientes distintos. As análises realizadas tiveram como objetivo observar o tempo de cozimento, o aumento de peso e volume, rendimento e perda de sólidos solúveis durante a cocção dos nhoques (LEITÃO *et al.*, 1990 apud MENEGASSI e LEONEL, 2006; BERMOND *et al.*, 2016).

Para a realização da análise sensorial, que contou com 40 provadores não treinados, foi utilizada uma amostra padrão, que não continha farinha de casca de maracujá, uma amostra intermediária, contendo 12,5% de farinha de casca de maracujá e uma amostra com a maior quantidade de farinha de casca, contendo 30%.

Junto a bandeja foi entregue uma ficha de avaliação em que cada atributo: aparência, aroma, sabor, consistência e avaliação global, deveria ser julgado com números de uma escala hedônica entre “gostei muitíssimo” a “desgostei muitíssimo”. A ficha também continha uma avaliação de intenção de compra caso a amostra estivesse a venda, em que o avaliador deveria responder de acordo com a escala hedônica entre “certamente compraria” e “certamente não compraria”.

Para realização da análise sensorial, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) para garantir a integridade dos seres humanos envolvidos com a pesquisa (CAAE N° 53015221.4.0000.5031). Os participantes da análise sensorial tiveram que ler e assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (em caso de serem menores de 18 anos) ou Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (caso fossem maiores de 18 anos ou devendo ser assinados também pelos responsáveis, em caso de menores de 18 anos). Em cada um dos termos havia a descrição da natureza do projeto, como deveriam proceder na cabine de provadores, caso houvesse alguma doença ou reação alérgica, ressaltando a opção de desistir a qualquer momento, o processo de higiene realizado no ambiente, dentre outras informações importantes que assegurassem a ética e o bem-estar de todos os envolvidos, esclarecendo e orientando os provadores.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A elaboração da farinha de casca de maracujá se deu de forma relativamente simples por utilizar de materiais facilmente encontrados e de baixo custo, reafirmando assim a possibilidade de utilização da formulação pela comunidade da região como forma de agregar economicamente enquanto, paralelo a isso, reaproveita também as cascas da fruta, prática não tão comum pelos produtores

de alimentos locais.

Quanto a composição da farinha de casca de maracujá, o alto teor de fibra (66,7%) reafirma sua função como ingrediente fonte de fibras, possibilitando a função dos nhoques como alimentos funcionais ao enriquecer a alimentação (SOUZA *et al.*, 2008).

Já a composição da farinha, que possui majoritariamente o amido como carboidrato, de acordo com Severo e colaboradores (2010), possui uma importante função tecnológica para os nhoques, a de proporcionar a estrutura da massa (NABESHIMA e EL-DASH, 2004), além da fração resistente do amido a digestão que acaba atuando como fibra alimentar (FRANCO, 2015).

Análises dos nhoques

A tabela 2 apresenta os resultados da pesagem inicial, correspondente ao peso do nhoque cru, e peso final, correspondente ao nhoque cozido, assim como o volume inicial e final dos nhoques, o grau brix da água de cozimento e a temperatura a que foram aferidos, assim como o tempo aproximado de cozimento respectivo a cada formulação.

Tabela 2 - Resultados das análises com nhoques antes e após cozimento.

Formulação	Peso inicial	Peso final	Volume inicial	Volume final	Grau brix/ temperatura	Tempo de cozimento
0%	100g	102g	70ml	71ml	0.3 -23°C	2min
5%	100g	98g	66ml	70ml	0.3-22,1°C	2min
7,5%	100g	90g	67ml	63ml	0.3-25.1°C	2min
10%	100g	104g	68ml	73ml	0.3-26.1°C	2min
12,5%	100g	112g	68ml	82ml	0.2-22.8°C	3min
15%	100g	110g	68ml	77ml	0.4-21°C	3min
22,5%	100g	116g	66ml	86ml	0.2-27°C	3min
30%	100g	118g	68ml	75ml	0.3-24.7°C	4min

Fonte: Autor, 2022

Foi possível calcular ainda o rendimento dos nhoques e aumento do volume.. O rendimento é capaz de indicar o aumento de peso após o cozimento.

A tabela 3 registra o rendimento e aumento de volume respectivo a cada formulação. Os nhoques que continham 0%, 5%, 7,5% e 10% obtiveram um menor índice de rendimento, em alguns casos chegando a haver diminuição na massa e/ ou volume após o cozimento, sendo respectivamente 2%, -2%, -10% e 4%, quando comparadas as formulações com maior quantidade de farinha de casca, 12,5%, 15%, 22,5% e 30% que obtiveram resultados respectivos de 12%, 10%, 16% e 18%.

Tabela 3 - Rendimento e aumento de volume.

Formulação	Rendimento	Aumento de volume
0%	2%	1,4%
5%	-2%	6%
7,5%	-10%	-5,9%
10%	4%	7,3%
12,5%	12%	20,5%
15%	10%	13,2%
22,5%	16%	30,3%
30%	18%	10,2%

Fonte: Autor, 2022

O aumento de volume das massas de nhoque teve resultados alinhados ao rendimento, portanto as formulações com menor percentual ou nenhuma quantidade de farinha de casca de maracujá, como 0%, 5%, 7,5% e 10% obtiveram menor aumento de volume após cozimento, ou até mesmo decréscimo, respectivamente 1,45%, 6%, -5,9% e 7,3%, que as formulações contendo 12,5%, 15%, 22,5% e 30% correspondentes a 20,5%, 13,2%, 30,3% e 10,2% de aumento.

O aumento da massa indica a absorção de água durante cozimento o que influencia na maciez dos nhoques e também em seu rendimento (MENEGASSI e LEONEL, 2006). As proteínas, um dos componentes presentes na casca do maracujá (MARTINS *et al.*, 2019), possuem a capacidade de absorver água, fator que pode explicar o maior rendimento e aumento de volume nas formulações com maior quantidade de farinha de casca de acordo com os resultados expressos na tabela 3.

O tempo de cozimento de nhoques é relativamente curto ficando em torno de 1 a 2,5 minutos (CAPPÀ *et al.*, 2017). Segundo Reinhard e colaboradores (2004) um maior tempo de cozimento implica em maior absorção de água e perda de sólidos solúveis. Dessa forma, o tempo de cozimento que aumenta significativamente na tabela 2, indo de 2min a 4min, dependendo da formulação, desde a formulação que não contém farinha de casca até a com maior percentual de farinha, pode ser relacionado ao aumento de volume visto na tabela 3, à medida que maiores concentrações de farinha de casca foram analisadas.

Análise sensorial

Na análise sensorial, realizada com as formulações 0%, 12,5% e 30% cada um dos atributos, aparência, aroma, sabor, consistência e avaliação global das amostras obteve os seguintes resultados.

A amostra com 0% de farinha de casca de maracujá recebeu maior quantidade de votos entre 4 “desgostei ligeiramente” e 7 “gostei regular” no atributo aparência. Ao avaliar o aroma, sabor e consistência os provadores votaram, em sua maioria, de 5 “indiferente” a 8 “gostei muito”. A avaliação global variou significativamente de 5 “indiferente” a 7 “gostei regular”. Já quanto a intenção de compra a amostra recebeu mais notas 2 “provavelmente compraria”, 3 “talvez compraria/ talvez não compraria” e 4 “provavelmente não compraria”.

Já a amostra com 12,5%, e obteve maioria das notas de 4 “desgostei ligeiramente” a 7 “gostei regular” para o atributo aparência, entre 5 “indiferente” e 8 “gostei muito” para o atributo aroma, de 4 “desgostei ligeiramente” a 7 “gostei regular” no quesito sabor, de 4 “desgostei ligeiramente” a 8 “gostei muito” quanto a sua consistência e a avaliação global foi avaliada de 5 “indiferente” a 8 “gostei muito”. A intenção de compra se manteve majoritariamente entre 3 “talvez compraria/ talvez não compraria” e 4 “provavelmente não compraria”, mas com votos significativos para 5 “certamente não compraria”.

Por fim, a amostra contendo 30% de sua formulação sendo de farinha de casca, teve sua aparência julgada com notas 5 “indiferente”, 7 “gostei regular” e 8 “gostei muito”. O aroma dividiu votos de 5 “indiferente” a 7 “gostei regular”. O sabor foi avaliado com notas 2 “desgostei muito”, 4 “desgostei ligeiramente” e 7 “gostei regular”. A consistência da massa teve notas 3 “desgostei regularmente”, 7 “gostei regular” e 8 “gostei muito” de forma geral. A avaliação global se manteve entre os julgamentos 2 “desgostei muito”, 4 “desgostei ligeiramente” e 7 “gostei regular”. A intenção de compra do nhoque teve maior número de votos para 5 “certamente não compraria” e uma quantidade significativa de 3 “talvez compraria/talvez não compraria”.

O aparecimento de notas mais baixas para os atributos das duas formulações com maior quantidade da farinha subproduto do maracujá estava associada, de acordo com os comentários deixados nas fichas dos provadores, ao sabor residual amargo e ao aroma deixado pela farinha. A aparência era influenciada pela cor mais escura dos nhoques com farinha de casca e por vezes pela forma como a consistência final foi apresentada, já que alguns nhoques perdiam sólidos solúveis durante a cocção.

A intenção de compra variou conforme a quantidade de farinha de casca ia subindo nas amostras, visto que a aceitabilidade foi menor para a formulação de 30%. Um fator que também deve ser considerado é que boa parcela dos participantes do teste alegou nunca terem experimentado nhoque antes, logo, já não consomem regularmente esse tipo de massa. Entretanto por se tratar de um público majoritariamente jovem há uma possibilidade de inserção de novos alimentos em seus hábitos alimentares a partir de um primeiro contato.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a escolha dos ingredientes, suas motivações e objetivos foram alcançados considerando a obtenção dos nhoques nas mais variadas formulações, com uma boa composição nutricional, com nutrientes provenientes dos ingredientes que compõem o produto, e sem a composição de glúten, o que permite o consumo entre pacientes celíacos e elaboração de um alimento funcional.

O aproveitamento integral da batata doce e das cascas de maracujá reforça o caráter ecológico e econômico previsto, possibilitando o uso da formulação por pessoas da comunidade local, produtores rurais, escolas e demais possíveis consumidores e/ou produtores dos nhoques tanto para complementar sua renda, quanto para agregar em sua alimentação e ainda garantir o correto direcionamento de potenciais resíduos de produção ao alavancar a prática do aproveitamento integral de alimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao **CNPq** (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica - EM e ao **IF Baiano** pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

BERMOND, H. D. C.; SILVA, J. D. B.; MAGALHÃES, C. S.; AMORIM, A. D.; AZEVEDO, M. C. A.; SILVA, E. M. M. **Nhoques Elaborados com Extrato de Chá Verde**. In: XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, n. 25, Gramado, 2016.

BRASIL. **PORTARIA Nº 1149, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2015**. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença Celíaca. 2015. 12f.

CAPPA C., FRANCHI R., BOGO V., LUCISANO M. **Cooking behavior of frozen gluten-free potato-based pasta (gnocchi) obtained through turbo cooking technology**. LWT FOOD SCI. TECHNOL. 2017;84:464–470.

CENTENO, D. C.; SANTOS, V. A. Q.; MARTINS, C. V.; NAKAO, A. H.; SOUZA, A. S. **FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ: produção e aplicação na elaboração de cookies integrais**. Enciclopédia Biosfera, [S.L.], p. 3776-3788, 3 dez. 2015. Centro Científico Conhecer. <http://>

dx.doi.org/10.18677/enciclopedia_biosfera_2015_264

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; RODOVALHO, E. C.; BECKER, F. S.; ASQUIERI, E. R.; ELIAS, M. C.; FRANCO, D. F. **Pós-Colheita e Industrialização de Arroz**. In: Ariano Martins de Magalhães Júnior; Algenor da Silva Gomes; Alberto Baêta dos Santos. (Org.). *Sistemas de Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil*. 1. ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, v. 1, p. 229-240, 2006.

EL KHOURY, D.; BALFOUR-DUCHARME, S.; JOYE, I.J. **A review on the gluten-free diet: Technological and nutritional challenges**. *Nutrients* 2018, 10, 1410.

FAO. *Food Wastage Footprint Impacts on natural resources – Technical Report*. FAO: Roma. 2013. 249p. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ar429e/ar429e.pdf> Acesso em: 26 de outubro de 2021.

FRANCO, V.A. **DESENVOLVIMENTO DE PÃO SEM GLÚTEN COM FARINHA DE ARROZ E DE BATATA-DOCE**. 2015. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5148/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Vilmara%20Ara%C3%BAjo%20Franco-%202015.pdf>. Acesso em: 11 out. 2021.

MARTINS, I.R.; AMORIM, I.S.; SILVA, E.S.S.; AMORIM, D.S.; KODANI, G.C.; JOELE, M.R.S.P. **FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ (PASSIFLORA EDULIS F. FLAVICARPA): OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO - QUÍMICA**. In: ANAIS DO 13º SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 2019, Campinas. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2019. Disponível em: <https://proceedings.science/slaca/slaca-2019/papers/farina-da-casca-de-maracuja--passiflora-edulis-f--flavicarpa--obtencao-e-caracterizacao-da-composicao-fisico---quimica> Acesso em: 09 out. 2022.

MENEGASSI, B.; LEONEL, M. **Análises de qualidade de uma massa alimentícia mista de mandioquinha-salsa**. *Rev Raízes Amid Tropic*. 2: 27-36, 2006.

NABESHIMA, E. H.; EL-DASH, A. A.. **MODIFICAÇÃO QUÍMICA DA FARINHA DE ARROZ COMO ALTERNATIVA PARA O APROVEITAMENTO DOS SUBPRODUTOS DO BENEFICIAMENTO DO ARROZ**. *Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos- Ceppa*, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 107-120, jan./jun. 2004.

ONU - Organização das Nações Unidas. **ONU: 17% de todos os alimentos disponíveis para consumo são desperdiçados**. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/114718-onu-17-de->

todos-os-alimentos-disponiveis-para-consumo-sao-desperdicados. Acesso em: 30 out. 2021.

RECH, L. R., BARTZ, M. S., PESKE, N., RODRIGUES, R. D. S., & MACHADO, M. **Elaboração e avaliação física e nutricional de nhoque de abóbora.** In *XXIV Congresso de Iniciação Científica da UFPel*. 2015.

REINHARD, W. D.; KHAN, K.; DICK, J. W.; HOLM, Y. **Shelf Life Stability of Spaghetti Fortified with Legumes Flours and Protein Concentrate.** *Cereal Chemistry*, Saint Paul, v. 65, n. 4, p. 278-281, 2004.

SEVERO, M. G.; MORAES, K.; RUIZ, W. A.. **Modificação enzimática da farinha de arroz visando a produção de amido resistente.** *Química Nova*, [S.L.], v. 33, n. 2, p. 345-350, 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422010000200021>.

SOUZA, M.; FERREIRA, T.; VIEIRA, I. **Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá.** *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v.19, n.1, p. 33-36, jan./mar, 2008.

SOUZA, L. B. **APROVEITAMENTO ALTERNATIVO DA CASCA DO MARACUJÁ AMARELO PARA PRODUÇÃO DE FARINHA E BARRA DE CEREAIS.** 2014. 54 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, O Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – Imesa e Fundação Educacional do Município de Assis - Fema, Assis. Disponível em: <https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1111360549.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2022.

BEM LONGE DA CASA DOS PAIS: POR UMA HISTÓRIA DE EXPERIÊNCIA JUVENIL NO ÂMBITO DO INTERNATO ESCOLAR

Hildon Oliveira Santiago Carade (Coordenador do projeto)
IF Baiano/Campus Santa Inês

Carol Santos Lemos
IF Baiano/Campus Santa Inês

Luara Oliveira Pires
IF Baiano/Campus Santa Inês

RESUMO: Seria possível estabelecer um vínculo entre o disciplinamento e a agência de indivíduos que vivem em regime de internato escolar? A contradição entre esses dois fenômenos é feita tanto pelo senso comum, que enxerga a institucionalização dos sujeitos como uma experiência de controle e vigilância de seus comportamentos, quanto pela literatura concernente a essa modalidade de ensino, que, amparada em Erving Goffman, a tem enquadrado no rol das “instituições totais”, isto é, locais de residência e trabalho onde um grande número de indivíduos, afastados da sociedade abrangente, levam uma vida enclausurada e fortemente administrada. De modo a ensejar algumas reflexões sobre a questão acima levantada, este projeto de pesquisa propõe abordar o internamento em instituições escolares a partir do ponto de vista dos sujeitos que frequentaram as suas malhas, a saber, estudantes egressos dos cursos técnicos integrados ofertados pelo IF BAIANO, *campus* Santa Inês, atentando-se para a dimensão histórica dessa experiência.

Palavras-chave: internato escolar; educação; juventude.

INTRODUÇÃO

O internato escolar é uma modalidade de ensino utilizado há vários anos, em diversas épocas e contextos. Desse modo, sua importância na sociedade como um todo é enorme, estando radicada na dimensão de formação de sujeitos e suas descobertas, uma vez que no período da adolescência afloram diversas emoções e dúvidas, sendo esse um ambiente que acentua esses sentimentos.

O internamento escolar deita suas raízes históricas no contexto pré-revoluções burguesas, logo, ele tem sido objeto de estudos de diversos pesquisadores. A maioria deles vem se amparando, principalmente, na obra de Erving Goffman, concebendo o internato como uma “instituição total”, caracterizado por ser um “local de residência e trabalho onde um grande número de indivíduos com situação semelhante, separados da sociedade mais ampla por considerável período de tempo, leva uma vida fechada e formalmente administrada” (GOFFMAN, 1974, p. 15).

Tendo em vista esta *doxa* da literatura, qual seja, a de conceber o internato nos termos de uma

“instituição total”, observou-se a necessidade de desenvolvimento de um estudo centrado na compreensão da relação entre educação e competência social juvenil, focando na interação entre esses dois campos, numa perspectiva sociológica. Logo, foi elaborado o Projeto de Pesquisa intitulado “BEM LONGE DA CASA DOS PAIS: POR UMA HISTÓRIA DA EXPERIÊNCIA JUVENIL NO ÂMBITO DO INTERNATO ESCOLAR” com vistas a responder essas questões.

MATERIAL E MÉTODO

Tratou-se de uma pesquisa descritiva de cunho exploratório e de natureza qualitativa, cuja produção de dados se deu no período de um ano. Para tanto, a entrevista foi o principal instrumento de obtenção e coleta de dados; utilizando-se como técnica a história de vida, tradicionalmente usada pelos antropólogos. Entrevistamos cerca de 15 egressos dos cursos técnicos ofertados pelo campus Santa Inês, dando preferência àqueles que estudaram no período da Escola Agrotécnica Federal. Para tal objetivo, utilizamos nossa rede de contatos, pois muitos dos alunos formados pela escola são parentes de estudantes atualmente matriculados na casa.

Com as entrevistas semi-estruturadas, objetivamos capturar a compreensão que os estudantes têm da sua experiência no internato e como ela se correlaciona com suas histórias de vida. De acordo com Oracy Nogueira (1977), a seleção para esta modalidade de entrevista se dá através de conversas informais nas quais o pesquisador sonda o informante e, indiretamente, passa a ganhar a sua confiança.

Estabelecida a metodologia das entrevistas, passemos para as histórias de vida. Estas serão guiadas pela sociologia interpretativa e pela compreensão do estudante como um “singular universal” (DENZIN, p.30, 1984). Enfim, esta linha de pensamento nos leva a analisar os alunos como indivíduos singulares e universais simultaneamente, ou seja, suas ações e suas vidas podem refletir um grupo de pessoas e a época que eles vivem de modo generalizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, na busca pela compreensão da vida anterior dos alunos à ida ao internato, perguntou-se como eram as suas realidades e relações com os pais. Grande parte dos estudantes relata apoio dos pais, como Larissa¹, aluna que declara que sua mãe a incentivou bastante a ir para o Instituto Federal, oportunidade que ela mesma não pudera aproveitar, quando era adolescente, porque teve de cuidar dos irmãos:

1 Todos os nomes aqui utilizados são fictícios.

Nesse sentido, Silva e Rabinovich (2007) destacam que, normalmente, são as expectativas dos pais, e nem sempre a dos futuros internos, os fatores cruciais para a vinda e permanência no internato. De outra ponta, ainda que obtendo êxito no acesso à instituição, alguns alunos tiveram muita dificuldade de levar adiante seus objetivos, em virtude de problemas familiares. O estudante Pedro, por exemplo, afirma que seus pais não eram tão presentes e o internato passou a ser um lugar até melhor de se viver do que sua própria casa.

Surpreendentemente, dentre as motivações pessoais de cada aluno, e contradizendo a maioria dos pesquisadores que analisam as estruturas do internato, constatou-se que grande parte dos estudantes vai para o Instituto Federal vinculando a entrada na residência estudantil à busca por liberdade e autonomia pessoal. Para eles, a ausência de vigilância dos pais permite a autodescoberta e o acesso a novas experiências:

Sou uma pessoa muito inquieta, eu gosto de descobrir novas coisas. Eu acho que ver o IF, um lugar mais distante e diferente seria uma possibilidade de aflorar essa minha inquietude. (Brenda, 17 anos)

Eu não me sentia presa, mas vigiada, até porque tinham dois vigilantes na porta. Eu tinha liberdade, poderia ficar na lanchonete, tinha cinema, saía para reggae, ia em Santa Inês. (Luiz, 18 anos)

Nesse sentido, o que se observa é um paradoxo, na medida em que os internos, tecnicamente, estão presos, porém se sentem livres, ao passo que são controlados, mas buscam independência (SILVA; RABINOVICH, 2007, p. 67).

A partir das entrevistas, também se tornou evidente que muito do que acontece nos alojamentos ultrapassa o que está estipulado pelo regulamento: os internos fazem suas brincadeiras, ocorrem brigas e conflitos, como iremos citar mais a frente, mas, sobretudo, é evidente em todas as entrevistas como o internato é visto como um local que os estudantes passaram a se ver inseridos na sociedade, e não como isolados da mesma.

Um outro aspecto importante a ser observado é a distinção da relação dos estudantes com os assistentes de alunos, em comparação com os demais funcionários, visto que os internos parecem ter uma proximidade maior com os instrutores de alunos do que com os guardas, por exemplo. Acredita-se que isso acontece porque esses instrutores convivem mais próximos dos alunos, proximidade esta responsável pela cordialidade das relações.

Por outro lado, Goffman (1974) afirma que a equipe de funcionários, muitas vezes, vê os internados como “amargos, reservados e não merecedores de confiança”; assim como os internados, por vezes,

veem os funcionários como “condescendentes, arbitrários e mesquinhos”. No entanto, contradizendo o autor, os estudantes relataram uma grande proximidade com todos esses auxiliares e como isso foi importante para a experiência deles no internato:

Tinha todos como família. Não só Caio e Lauro (instrutores de alunos), mas os funcionários da limpeza, guardas, todos. [...] Quando você cria amizade com os guardas, como eles tendem a ser mais velhos, eles passam mais uma imagem de pai. Eles me aconselhavam, a gente conversava (Mariana, 18 anos).

Em vista disso, é importante enfatizar que a escola é considerada local de socialização secundária dos indivíduos e, dando-se o enfoque ao âmbito do internato, percebe-se que essas sociabilidades são acentuadas. Logo, diante de todo esse material pronto para o estudo, a antropologia e sociologia são de enorme importância para compreendermos o passado e o futuro do internato e da própria sociedade, uma vez que os internatos estão passando por constantes mudanças durante os anos e séculos, podendo ser reflexos das mudanças sociais no mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os dados da pesquisa evidenciam como a natureza das relações dos internos diz muito sobre as histórias de vida pessoais de cada um. Ainda, ao escutar os adolescentes e suas famílias, observou-se como o internato constitui um espaço com potenciais para o desenvolvimento dos estudantes.

Alguns desses aspectos, sejam positivos ou negativos, foram ao encontro com a forma pela qual o internato tem sido descrito na literatura, mas também trouxeram contradições com os aspectos evidenciados por vários autores. Em suma, é possível sublinhar a importância desse espaço, marcado pela convivência de pessoas diferentes entre si. Estas passam a coexistir com acontecimentos que demandam soluções de problemas de forma autônoma (gestão de horários, atividades, brigas, separação da família, divisão de tarefas nos apartamentos), bem como se encontram diante de oportunidades de diversão e liberdade, que podem levar à formação de sensações de colaboração de grupo, formação da identidade e autonomia.

REFERÊNCIAS

DENZIN, Norman K. Interpretando as vidas de pessoas comuns: Sartre, Heideggere Faulkner, **Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 29-43, 1984.

GOFFMAN, Ervin. **Manicômios, prisões e conventos**. Rio de Janeiro: Ed. PESPECTIVA; São Paulo. 1974.

NOGUEIRA, Oracy. **Pesquisa Social – Introdução às suas Técnicas**. São Paulo, Editora Nacional, 1977.

SILVA, Demóstenes N.; RABINOVICH, Elaine P. Expectativas parentais: o internato como contexto de desenvolvimento, **RBCDH**, São Paulo, v. 17, n. 3, 60-71, 2007.

Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão do IF Baiano

06 a 08 de dezembro de 2022



**INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
Baiano