

PESQUISAS NO



SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Volume 8



Organizadores:

DANIELA CORREIA GRANGEIRO

GYNNA SILVA AZAR

WAGNER ROGÉRIO LEOCÁDIO SOARES PESSOA



Daniela Correia Grangeiro
Gynna Silva Azar
Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa
(Organizadores)

PESQUISAS NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE
Volume 8



EdUESPI



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI

Evandro Alberto de Sousa
Reitor

Jesus Antônio de Carvalho Abreu
Vice-Reitor

Mônica Maria Feitosa Braga Gentil
Pró-Reitora de Ensino de Graduação

Josiane Silva Araújo
Pró-Reitora Adj. de Ensino de Graduação

Raurys Alencar de Oliveira
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Fábia de Kássia Mendes Viana Buenos Aires
Pró-Reitora de Administração

Rosineide Candeia de Araújo
Pró-Reitora Adj. de Administração

Lucídio Beserra Primo
Pró-Reitor de Planejamento e Finanças

Joseane de Carvalho Leão
Pró-Reitora Adj. de Planejamento e Finanças

Ivoneide Pereira de Alencar
Pró-Reitora de Extensão, Assuntos Estudantis e Comunitários

Marcelo de Sousa Neto
Editor da Universidade Estadual do Piauí



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI



Rafael Tajra Fonteles **Governador do Estado**
Themístocles de Sampaio Pereira Filho **Vice-Governador do Estado**
Evandro Alberto de Sousa **Reitor**
Jesus Antônio de Carvalho Abreu **Vice-Reitor**

Conselho Editorial EdUESPI

Marcelo de Sousa Neto **Presidente**
Algemira de Macedo Mendes **Universidade Estadual do Piauí**
Antonia Valtéria Melo Alvarenga **Academia de Ciências do Piauí**
Antonio Luiz Martins Maia Filho **Universidade Estadual do Piauí**
Artemária Coêlho de Andrade **Universidade Estadual do Piauí**
Cláudia Cristina da Silva Fontineles **Universidade Federal do Piauí**
Fábio José Vieira **Universidade Estadual do Piauí**
Hermógenes Almeida de Santana Junior **Universidade Estadual do Piauí**
Laécio Santos Cavalcante **Universidade Estadual do Piauí**
Maria do Socorro Rios Magalhães **Academia Piauiense de Letras**
Nelson Nery Costa **Conselho Estadual de Cultura do Piauí**
Orlando Maurício de Carvalho Berti **Universidade Estadual do Piauí**
Paula Guerra Tavares **Universidade do Porto - Portugal**
Raimunda Maria da Cunha Ribeiro **Universidade Estadual do Piauí**

[Marcelo de Sousa Neto](#) **Editor**

Autores **Revisão**

[Editora e Gráfica UESPI](#) **E-book**

Endereço eletrônico da publicação: <https://editora.uespi.br/index.php/editora/catalog/book/138>

P472 Pesquisas no semiárido piauiense: volume 8 / Daniela Correia Grangeiro, Gynna Silva Azar, Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa, organização. – Teresina: EdUESPI, 2023. 173 p. : il.

ISBN versão digital: 978-65-88108-91-8

1. Semiárido Piauiense. 2. Pesquisas Científicas.
I. Grangeiro, Daniela Correia. II. Azar, Gynna Silva.
III. Pessoa, Wagner Rogério Leocádio Soares. IV. Título.

CDD: 918.122

Ficha Catalográfica elaborada pelo Serviço de Catalogação da Universidade Estadual do Piauí - UESPI
Nayla Kedma de Carvalho Santos (Bibliotecária) CRB 3a Região / 1188

[Editora da Universidade Estadual do Piauí - EdUESPI](#)

Rua João Cabral • n. 2231 • Bairro Pirajá • Teresina-PI
Todos os Direitos Reservados

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
--------------------------	----------

Prof^a. Dr^a. Mônica Maria Feitosa Braga Gentil

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

COMPOSIÇÃO DE INSETOS NO SOLO EM TRÊS ÁREAS DE CAATINGA NO MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ.....	8
---	---

Carlos Anderson Soares Bezerra-Pereira

Vanderley Ferreira Silva Costa

Daniela Correia Grangeiro

EDUCAÇÃO FÍSICA

CUIDADOS E SEGURANÇA NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR PÓS-PANDEMIA.....	17
---	----

Dayane Francisca Dantas

Marli de Moura Santos

Renata Louise Ferreira Lemos

Edênia Raquel Barros Bezerra de Moura

Nélida Amorim da Silva

Laécio de Lima Araújo

ENFERMAGEM

HIPERTENSÃO ARTERIAL E ESTILO DE VIDA EM PROFESSORES DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR.....	31
---	----

Isadora Duarte Bezerra Pereira

Alyne Leal de Alencar Luz

Gersilane Lima Leal

Maria da Conceição Portela Leal

Juliana Bezerra Macêdo

Laura Maria Feitosa Formiga

PREVALÊNCIA DE SÍFILIS NA GESTAÇÃO E COBERTURA DE TESTAGEM DURANTE O PRÉ-NATAL.....	43
---	----

Adla Gabriella Estevão Pereira

Alyne leal de Alencar Luz

Antonia Lucimary de Sousa Leal

Amanda Nayanne Evangelista Barbosa

Gersilane Lima Leal

Eliseu Romão Batista Pereira da Silva

ENGENHARIA AGRONÔMICA

ADUBAÇÃO FOLIAR NA CULTURA DA PALMA FORRAGEIRA EM SISTEMAS DE ALÉIAS NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE.....53

Hermeson dos Santos Vitorino

Paulo Antonio Rocha Brito Aguiar

Matheus Neiva Batista

Francisco Edvaldo de Araújo Sousa

José Vitorino da Silva Neto

Milena Almeida Vaz

AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA DE SEMENTE EM MAMÃO FORMOSA NA REGIÃO SEMIÁRIDA.....62

Héllen Freire Novais

Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa

Jaynne Araújo Luz

AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA EM SEMENTE DE MELANCIA NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE.....72

Jaynne Araújo Luz

Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa

Antonio Wercles Alves Lopes

Hellen Freire Novais

CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DE GRAMINEAS TROPICAIS EM FUNÇÃO DE FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS.....81

Williana Natiela da Silva Moura

Gynna Silva Azar

Fatima Cristiane Vieira Bezerra

Geane Alves de Moura

Pryscyla Sátiro Luz

Davi dos Santos Silva

CARACTERIZAÇÃO DE DUAS ESPÉCIES DE PASSIFLORÁCEAS DO LITORAL DO PIAUÍ.....90

Renato Oliveira de Sousa

Cynthia Maria Gomes Silva

Francisco Jefferson Alves de Lima

Maura Rejane de Araújo Mendes

Aurinete Daienn Borges do Val

COMBINAÇÕES DE FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS EM GRAMÍNEAS TROPICAIS.....103

Fatima Cristiane Vieira Bezerra

Gynna Silva Azar

Williana Natiela da Silva Moura

Geane Alves de Moura

Pryscyla Sátiro Luz

Paulo Antônio Rocha Brito Aguiar

ESTUDO COMPARATIVO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA ORGÂNICA X CONVENCIONAL EM FEIJÃO-CAUPI NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE.....113

Mirlândia Mary de Holanda Silva

Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa

Sabrina Maria de Lima Oliveira

INDICADORES DE QUALIDADE DE UM NEOSSOLO LITÓLICO SOB CULTIVO DE GRAMÍNEAS TROPICAIS EM CONSÓRCIO COM LEGUMINOSA.....120

Romário da Silva Galvão

Fabrcio Custódio de Moura Gonçalves

Gynna Silva Azar

Francineuma Ponciano de Arruda

MORFOGÊNESE E ESTRUTURA DE GRAMÍNEAS DO GÊNERO *Panicum* EM FUNÇÃO DE FONTES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA.....134

Geane Alves de Moura

Gynna Silva Azar

Pryscyla Sátiro Luz

Williana Natiela da Silva Moura

Fatima Cristiane Vieira Bezerra

Jefrejan Souza Rezende

POLÍMERO HIDROREDENTOR COMO REGULADOR DE UMIDADE NA PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA.....144

Hermeson dos Santos Vitorino

Matheus Neiva Batista

Francisca Monalisa da Silva

José Vitorino da Silva Neto

Milena Almeida Vaz

PRODUÇÃO DE GRAMÍNEAS DO GÊNERO *Panicum* EM FUNÇÃO DE FONTES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA154

Pryscyla Sátiro Luz

Gynna Silva Azar

Geane Alves de Moura

Fatima Cristiane Vieira Bezerra

Williana Natiela da Silva Moura

Jefrejan Souza Rezende

PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA MALAGUETA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE ESTERCO OVINO.....165

Marcos Wicullas Santana Soares

Vitória Janne Gomes Mendes

Rachel Borges da Silva

Gilcimar de Carvalho Ferreira

Tiago Lima Rodrigues

Jefrejan Souza Rezende

APRESENTAÇÃO

Ao longo dos tempos, investigadores de diversas áreas de conhecimento da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Professor Barro Araújo, em Picos-PI, desenvolvem pesquisas e experiências exitosas sobre o semiárido piauiense.

Cabe destacar ainda que o Semiárido Piauiense vem sendo cada vez mais objeto de estudos em dissertações e teses e alvo de discussões em grupos de pesquisas, congressos acadêmicos, entre outros. Dessa maneira, a academia, por meio de pesquisas, pode contribuir na discussão de estratégias de convivência com o referido estudo.

O livro *Pesquisas no Semiárido Piauiense* é o oitavo volume organizado pelos professores Daniela Correia Grangeiro, Gynna Silva Azar e Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa, que fazem parte da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Professor Barros Araújo. Os capítulos aqui presentes valorizam os saberes e a cultura local e atendem à perspectiva interdisciplinar.

São apresentadas pesquisas nas áreas das Ciências Biológicas, da Educação Física, da Enfermagem e da Engenharia Agrônômica que mostram como podem ser amplas as perspectivas de abordagem do Semiárido Piauiense.

O artigo inicial “COMPOSIÇÃO DE INSETOS NO SOLO EM TRÊS ÁREAS DE CAATINGA NO MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ”, do curso de Ciências Biológicas e assinado por Carlos Anderson Soares Bezerra-Pereira, Vanderley Ferreira Silva Costa e Daniela Correia Grangeiro, apresenta como a exploração desenfreada dos recursos naturais do planeta pela ação humana vem atingindo elevados e arriscados níveis de perturbação ambiental. O segundo artigo, do Curso de Educação Física, “CUIDADOS E SEGURANÇA NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR PÓS-PANDEMIA”, assinado por Dayane Francisca Dantas, Marli de Moura Santos, Renata Louise Ferreira Lemos, Edênia Raquel Barros Bezerra de Moura, Nélida Amorim da Silva e Laécio de Lima Araújo, preocupou-se em diagnosticar as condições de trabalho e de segurança dos professores de Educação Física, feito através do levantamento de dados e baseado em protocolos de segurança governamentais já existentes. Os terceiros e quartos artigos, frutos de pesquisas do curso de Enfermagem, “HIPERTENSÃO ARTERIAL E ESTILO DE VIDA EM PROFESSORES DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR”, assinado por Isadora Duarte Bezerra Pereira, Alyne Leal de Alencar Luz, Gersilane Lima Leal, Maria da Conceição Portela Leal, Juliana Bezerra Macêdo e Laura Maria Feitosa Formiga, e “PREVALÊNCIA DE SÍFILIS NA GESTAÇÃO E COBERTURA

DE TESTAGEM DURANTE O PRÉ-NATAL”, assinado por Adla Gabriella Estevão Pereira, Alyne Leal de Alencar Luz, Antonia Lucimary de Sousa Leal, Amanda Nyanne Evangelista Barbosa, Gersilane Lima Leal e Eliseu Romão Batista Pereira da Silva, tratam da hipertensão arterial sistêmica (HAS), uma doença crônica prevalente que apresenta forte ligação com a ocorrência de doenças cardiovasculares e está entre uma das principais causas de mortes no Brasil e no mundo e da sífilis congênita, uma das Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) mais frequentes no Brasil, causada pela *Treponema pallidum*, respectivamente.

Os artigos seguintes são oriundos de pesquisas do Curso de Engenharia Agrônoma, cujos temas abordam produção animal, composição do solo, sustentabilidade, gestão, dentre outros: “ADUBAÇÃO FOLIAR NA CULTURA DA PALMA FORRAGEIRA EM SISTEMAS DE ALÉIAS NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE”, assinado por Hermeson dos Santos Vitorino, Paulo Antônio Rocha Brito Aguiar, Matheus Neiva Batista, Francisco Edvaldo de Araújo Sousa, José Vitorino da Silva Neto e Milena Almeida Vaz; “AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA DE SEMENTE EM MAMÃO FORMOSA NA REGIÃO SEMIÁRIDA”, por Héllen Freire Novais, Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa e Jayne Araújo Luz; “AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA EM SEMENTE DE MELANCIA NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE”, por Jayne Araújo Luz, Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa, Antônio Wercles Alves Lopes e Hellen Freire Novais; “CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DE GRAMINEAS TROPICAIS EM FUNÇÃO DE FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS”, por Williana Natiela da Silva Moura, Gynna Silva Azar, Fatima Cristiane Vieira Bezerra, Geane Alves de Moura, Pryscyla Sátiro Luz e Davi dos Santos Silva; “CARACTERIZAÇÃO DE DUAS ESPÉCIES DE PASSIFLORÁCEAS DO LITORAL DO PIAUÍ”, assinado por Renato Oliveira de Sousa, Cynthia Maria Gomes Silva, Francisco Jefferson Alves de Lima, Maura Rejane de Araújo Mendes e Aurinete Daienn Borges do Val; “COMBINAÇÕES DE FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS EM GRAMÍNEAS TROPICAIS”, por Fatima Cristiane Vieira Bezerra, Gynna Silva Azar, Williana Natiela da Silva Moura, Geane Alves de Moura, Pryscyla Sátiro Luz e Paulo Antônio Rocha Brito Aguiar; “ESTUDO COMPARATIVO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA ORGÂNICA X CONVENCIONAL EM FEIJÃO-CAUPI NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE”, por Mirlândia Mary de Holanda Silva, Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa e Sabrina Maria de Lima Oliveira; “INDICADORES DE QUALIDADE DE UM NEOSSOLO LITÓLICO SOB CULTIVO DE GRAMÍNEAS TROPICAIS EM CONSÓRCIO COM LEGUMINOSA”, assinado por Romário da Silva Galvão, Fabrício Custódio de Moura Gonçalves, Gynna Silva

Azar e Francineuma Ponciano de Arruda; “MORFOGÊNESE E ESTRUTURA DE GRAMÍNEAS DO GÊNERO *Panicum* EM FUNÇÃO DE FONTES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA”, por Geane Alves de Moura, Gynna Silva Azar, Pryscyla Sátiro Luz, Williana Natiela da Silva Moura e Fatima Cristiane Vieira Bezerra; “POLÍMERO HIDROREDENTOR COMO REGULADOR DE UMIDADE NA PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA”, por Hermeson dos Santos Vitorino, Matheus Neiva Batista, Francisca Monalisa da Silva, José Vitorino da Silva Neto e Milena Almeida Vaz e “PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA MALAGUETA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE ESTERCO OVINO”, por Marcos Wicullas Santana Soares, Vitória Janne Gomes Mendes, Rachel Borges da Silva, Gilcimar de Carvalho Ferreira, Tiago Lima Rodrigues e Jefrejan Souza Rezende.

Em nome dos organizadores deste livro, desejo que esta obra possa ser útil a pesquisadores e aos leitores em geral interessados em conhecer mais profundamente o semiárido piauiense.

Boa leitura a todos.

Prof^a. Dr^a. Mônica Maria Feitosa Braga Gentil

Pró-reitora de Ensino e Graduação – PREG e Prof^a. do *Campus* Prof. Barros Araújo

UESPI – Picos

COMPOSIÇÃO DE INSETOS NO SOLO EM TRÊS ÁREAS DE CAATINGA NO MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ

Carlos Anderson Soares Bezerra-Pereira¹

Vanderley Ferreira Silva Costa²

Daniela Correia Grangeiro³

INTRODUÇÃO

A exploração desenfreada dos recursos naturais do planeta pela ação humana vem atingindo elevados e arriscados níveis de perturbação ambiental. O resultado disso são transtornos, alguns irreparáveis, para os ecossistemas do planeta, tais como a desordem na cadeia trófica, sucessão ecológica, dentre outros que contribuem fortemente para a degradação do ambiente (SANTOS, 2009).

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, ocupando uma área de pouco mais de 912.000 km² do território (SILVA *et al.* 2017). Segundo Leal *et al.* (2003) a Caatinga, não diferentemente de outros biomas, vem passando por um intenso processo de devastação provocado pelo uso insustentável dos recursos naturais. Nessa região estão localizadas as maiores áreas em processo de desertificação segundo o Ministério do Meio Ambiente (2002). E isso se deve a utilização inapropriada e irresponsável de seus recursos naturais, tanto o desmatamento, quanto a mineração, dentre outras atividades contribuem com o processo de degradação da Caatinga ocasionando uma redução de sua área territorial o que atinge as comunidades lá viventes, tornando esse bioma o ecossistema brasileiro menos conservado (KIILL *et al.* 2007; ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009). A redução dos organismos do solo pode comprometer o funcionamento do ecossistema, quebrando dessa forma o equilíbrio ecológico (AMORIM *et al.* 2013).

A fauna edáfica inclui milhares de espécies de organismos invertebrados que variam em tamanho, desde alguns micrômetros (microfauna) até metros de comprimento (macrofauna), com ciclos de vida que variam de alguns dias até mais de 10 anos (BROWN *et al.* 2015).

Esses organismos desempenham uma variedade de funções e fornecem serviços valiosos aos ecossistemas. Entre essas funções estão a decomposição, a fragmentação e a ingestão de matéria orgânica, a interação com microrganismos, a mineralização de nutrientes, ¹Mestre em Biodiversidade e Conservação – PPGBC-UFPI. ²Mestrando em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade – PPGSIS-UFC. ³Doutora em Zoologia – UFPB, Professora do curso de Ciências Biológicas na UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo.

revolvimento e agregação do solo (LAVELLE *et al.* 2006; HUHTA, 2007; YANG; WARREN; ZOU, 2007).

Um solo nutrido, de “boa qualidade”, pode influenciar diretamente nos muitos organismos que lá vivem o que inclui grupos de invertebrados especializados nesse tipo de ambiente (SCHRADER; LINGNAU, 1997; CORTET *et al.* 2002), como representantes da classe Insecta, por exemplo.

Segundo Hickman *et al.* (2016) os insetos são o grupo de animais mais diverso e abundante de todos os artrópodes. Essa diversidade ampla parece ter surgido por uma combinação de elementos favoráveis, incluindo exploração evolutiva dos genes do desenvolvimento, que atuam nos corpos segmentados e compartimentalizados; coevolução com as plantas (principalmente plantas que florescem); miniaturização; e a invenção do voo (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018). Além de serem importantes para o funcionamento dos ecossistemas naturais, atuando como predadores, parasitos, fitófagos, saprófagos, polinizadores, sendo, portanto, adequados para uso em estudos de avaliação de impacto ambiental (ROSENBERG; DANKS; LEHMKUHL, 1986).

Estima-se que existam mais insetos no planeta do que a soma de todas as demais espécies de todos os outros grupos de animais em conjunto (HICKMAN *et al.* 2016). As estimativas publicadas do número de espécies descritas variam de 890.000 a bem mais de um milhão (calculam cerca de 926.990) (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

Diante do exposto, o presente trabalho foi realizado em três áreas de Caatinga no município de Picos, PI com diferentes graus de preservação do ambiente/solo, com o objetivo de avaliar se a degradação do ambiente afeta a composição dos insetos das áreas amostradas.

METODOLOGIA

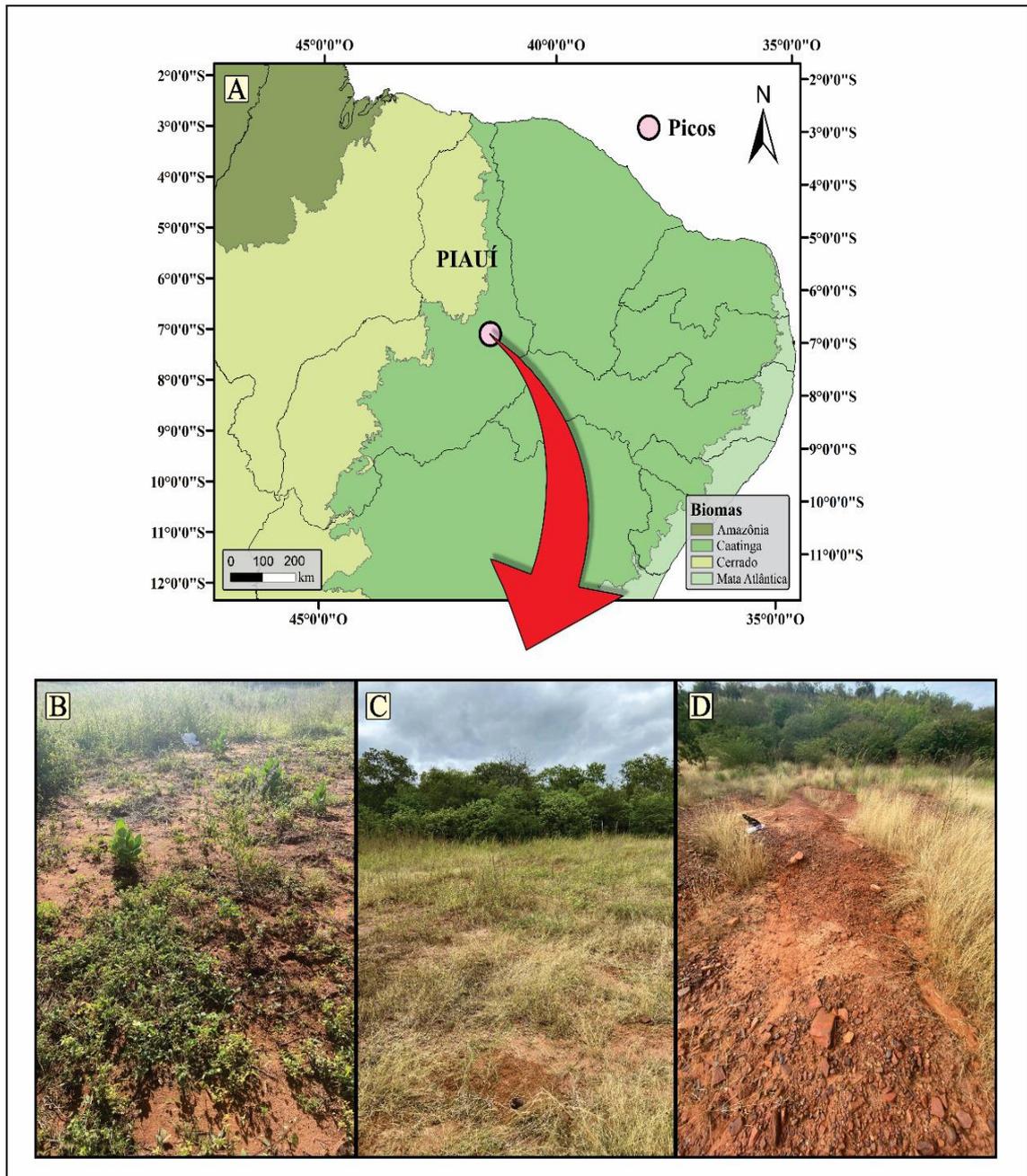
Área de estudo

Picos, município sede da pesquisa, está localizado nos baixões agrícolas piauienses, situando-se a 310 km de Teresina, capital do Piauí, ocupando a posição de terceiro maior município do estado (SOUSA, 2012). A população estimada, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021) é de 78.627 pessoas (Fig. 1).

Coleta de dados

Os insetos foram coletados manualmente entre os dias 25 a 28 de maio de 2022 em três áreas (P1, P2 e P3) com diferentes níveis de degradação: P1, a área foi degradada a menos de cinco anos; P2, área não degradada; P3, área com degradação a mais de cinco anos.

Figura 1. Mapa com as áreas de coleta: **A**, parte do Nordeste brasileiro em destaque o município de Picos, PI; **B**, área P1; **C**, área P2; **D**, área P3

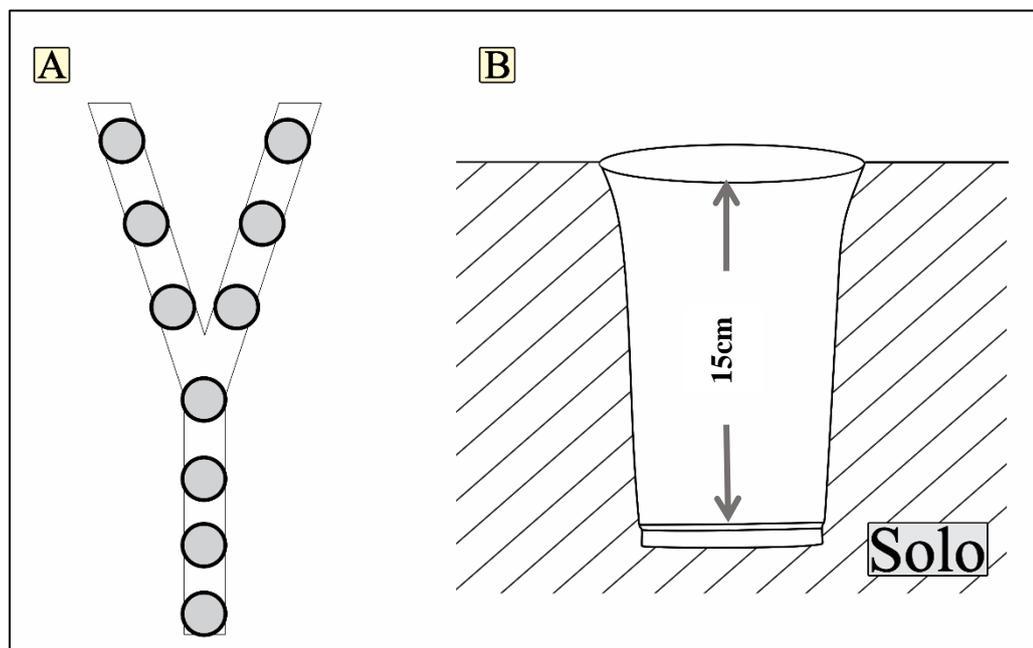


As armadilhas de queda, “pitfall traps” indicadas para a captura e coleta de insetos terrestres (VASCONCELLOS *et al.* 2010), aqui representadas por copos plásticos transparentes

de 500 ml (Fig. 2A), foram enterradas em uma profundidade de 15 cm, ficando a borda a nível do solo, em uma conformação em “Y” com 2 metros de distância entre as mesmas. Os indivíduos foram coletados com o auxílio de pinças, pincéis e vidros com álcool 70%.

Cada área recebeu um total de dez armadilhas (Fig. 2B). Ao final de cada dia, os espécimes foram capturados nas armadilhas, coletados e armazenados em recipientes de plástico para posterior identificação.

Figura 2. Esquema metodológico: **A**, conformação em “Y” de instalação das armadilhas; **B**, ilustração das armadilhas enterradas nas áreas P1, P2 e P3



Análise dos dados

A identificação dos espécimes ao nível de ordem foi realizada no Laboratório de Biologia no *Campus* Professor Barros Araújo da Universidade Estadual do Piauí, Picos. A morfologia dos indivíduos coletados foi analisada ao Estereomicroscópio (lupa) com auxílio de bibliografia especializada, como exemplo, Buzzi (2005), Rafael *et al.* (2012) e Hickman *et al.* (2016).

Os dados das abundâncias de cada grupo e por área de amostragem, foram inseridos em uma tabela e analisados por meio de uma curva de rarefação, ranking das abundâncias, uma análise de Bray-Curtis e correlação cofenética no software RStudio. As hipóteses avaliadas foram a de nulidade (0): A composição de insetos em três áreas da Caatinga não está

relacionada com a degradação do ambiente; e a Alternativa (1): A degradação do ambiente influencia na composição da fauna de insetos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 10 ordens de insetos foram amostradas, sendo a Hymenoptera Linnaeus, 1758 a mais representativa (Tab. 1) com 162 formigas e 01 vespa e Zoraptera Silvestri, 1913, Diptera Linnaeus, 1758 e Lepidoptera Linnaeus, 1758 as menos representativas com 01 representante cada.

Tabela 1. Ordens de Insetos e suas respectivas abundâncias nos três pontos de coleta (P1, P2 e P3) em Picos, Piauí

Ordens	Abundâncias		
	P1	P2	P3
Collembola	20	80	7
Hemiptera	0	2	0
Hymenoptera	60	63	40
Zygentoma	0	2	5
Zoraptera	0	1	0
Orthoptera	4	12	1
Coleoptera	0	4	0
Diptera	0	1	0
Phasmatodea	0	2	0
Lepidoptera	1	0	0

Por meio da curva de rarefação (Fig. 3), percebe-se que existe uma diferença considerável no número de ordens em relação ao número de indivíduos entre os pontos amostrados. P2 apresenta o maior número de indivíduos e de ordens entre as áreas, isso se deve pelas condições de preservação encontradas no local, dispondo de recursos que permitem às espécies habitar e se reproduzir.

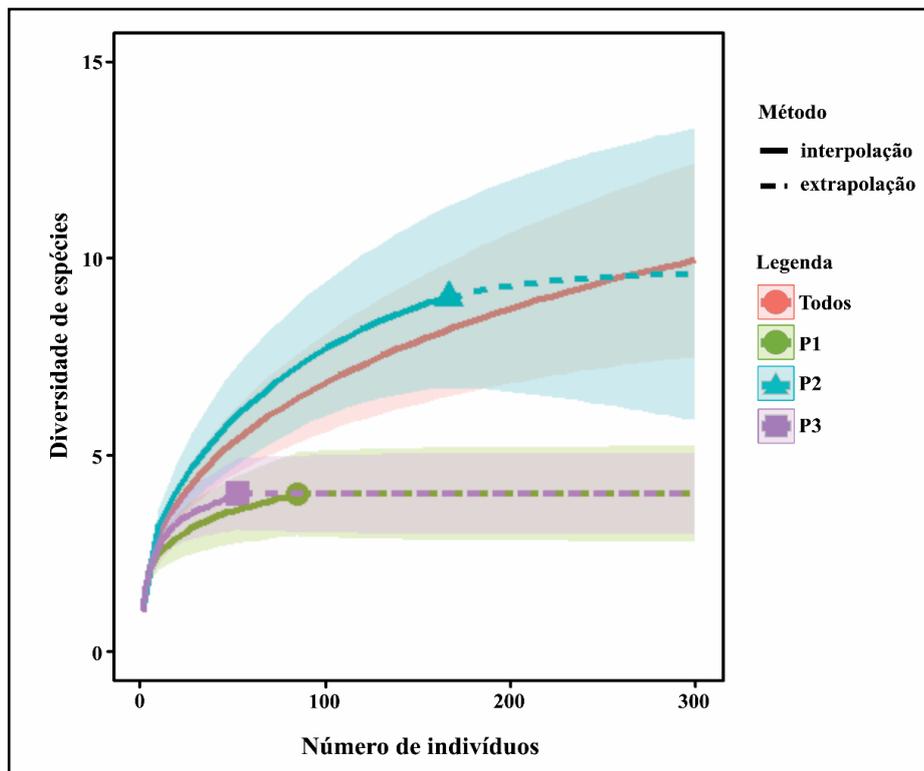
Já as áreas P1 e P3, que sofreram degradação do ambiente, dispõem do menor número de indivíduos em relação a P2, sendo a P3 a menor em número de indivíduos amostrados.

O desmatamento encontrado nas áreas perturbadas pode ter contribuído para a ausência de ordens aladas da classe Insecta. Nota-se ainda, observando a extrapolação das áreas

P1 e P3, que se as áreas continuassem sendo amostradas, não haveria uma mudança considerável na composição dos insetos, pois houve uma equitabilidade nas suas curvas.

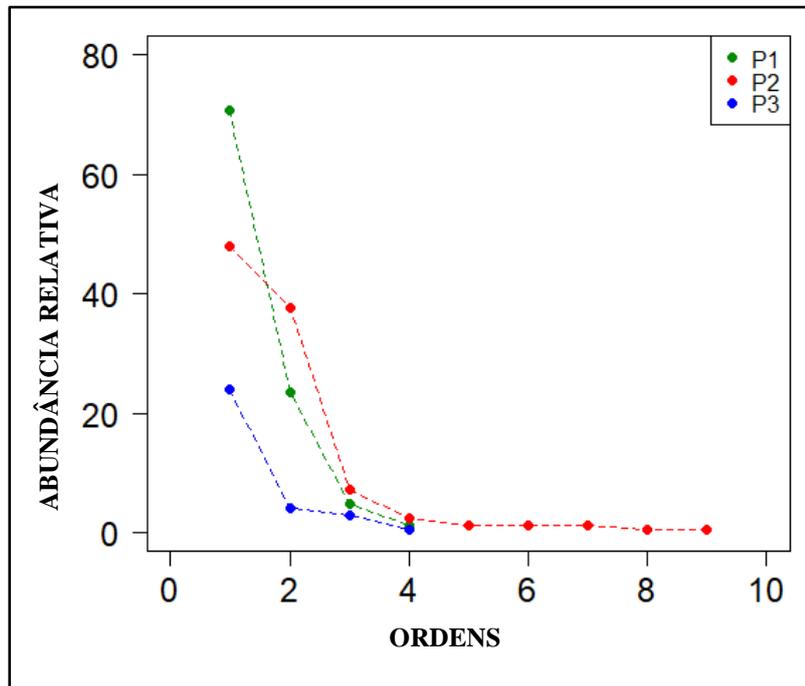
Conforme o sombreamento na curva, a área P2 não está sobrepondo as outras áreas, isso mostra que existe uma diferença considerável na riqueza da P2, pois não há sobreposição da curva e dos intervalos de P2 com as demais áreas, havendo uma maior riqueza na área preservada. Já nas áreas P1 e P3, a riqueza não difere, pois suas curvas e intervalos estão sobrepostos.

Figura 3. Curva de rarefação relativa às áreas amostradas com estimativas de interpolação e extrapolação



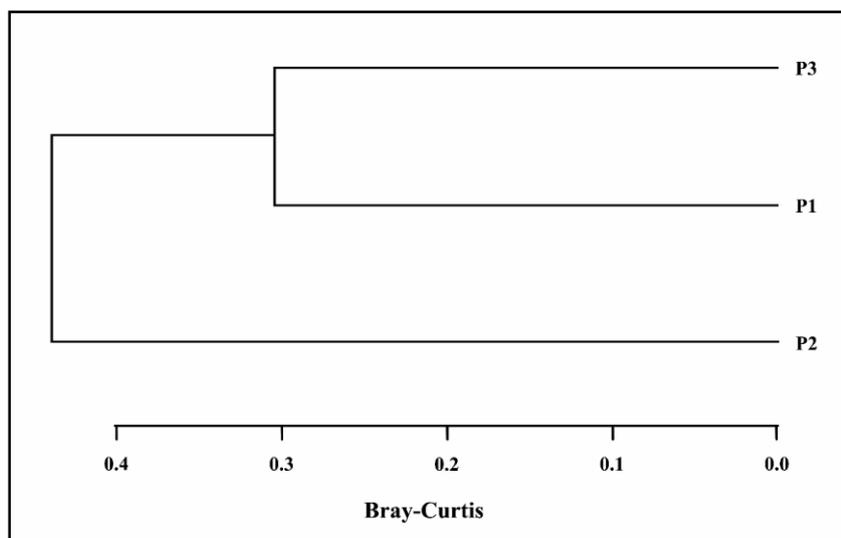
No ranking das abundâncias (Fig. 4), a área P1 apresenta uma ordem que compreende cerca de 80% dos indivíduos (Hymenoptera), sendo essa então dominante na área, o que também pode ser observado na área P3, a mesma ordem dominando cerca de 30% dos espécimes lá encontrados. Já na área P2, duas ordens são dominantes, sendo essas: Collembola Lubbock, 1870 e Hymenoptera, onde as mesmas contribuíram em número de indivíduos para a comunidade e as demais ordens amostradas no aumento da diversidade na área, havendo assim uma equitabilidade nas abundâncias na área P2 em relação às demais áreas.

Figura 4. Ranking das abundâncias das áreas amostradas: P1: área degradada a menos de cinco anos; P2: área não degradada; P3: área com degradação há mais de cinco anos



A análise de Bray-Curtis (Fig. 5) confirmou que áreas P1 e P3 são mais similares em relação ao P2, isso devido à ocorrência de ordens similares em ambos os pontos. Isso é confirmado pela Correlação cofenética que resultou em 60% sendo essa a possibilidade do agrupamento de representar a realidade que ocorre nas áreas, levando em consideração que foram poucos pontos, é um valor considerável.

Figura 5. Dendrograma do agrupamento da análise de Bray-Curtis mostrando similaridade entre as áreas P1 e P3



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as análises, a hipótese alternativa é aceita e, assim, compreende-se que a degradação do ambiente influencia na composição da fauna de insetos. A área P2 configura-se como a mais preservada, pois quando há um aumento do número de indivíduos na área, eleva-se a diversidade das ordens presentes no solo, o que não é observado nas áreas perturbadas.

Assim, com o aumento da perturbação/degradação na área, há uma redução considerável na diversidade dos indivíduos presentes nas mesmas, aqui representadas pelos pontos P1 e P3.

AGRADECIMENTOS

Aos senhores Inácio Silva e Paulo Heber pela colaboração na montagem e observação das armadilhas. Ao laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Professor Barros Araújo pela estrutura que possibilitou a análise de todo material coletado nas armadilhas. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – pela concessão de bolsa DS (Programa de Demanda Social).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J. J. A; ARAÚJO, M.A; NASCIMENTO, S.S. Degradação da Caatinga: Uma Investigação Ecogeográfica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.3, p. 126–135, 2009.
- AMORIM I. A. *et al.* Levantamento de Artrópodes da Superfície do Solo em Área de Pastagem no Assentamento Alegria, Marabá – PA. **Agroecossistemas**, v.5, n.1, p. 62–67, 2013.
- BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Brasil. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, Fundação de Apoio ao Desenvolvimento, Fundação Biodiversitas, EMBRAPA/Semi-Árido, MMA/SBF, 2002.
- BROWN, G. G. *et al.* Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais. *In*: PARRON, L. M. *et al.* (Org.) **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, p. 122–154, 2015.
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S.M. **Invertebrados**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018, 1252p.
- BUZZI, Z. J. **Entomologia Didática**. 4. ed. Curitiba: UFPR, 2005, 348p.

- CORTET, J. *et al.* Impactos de diferentes práticas agrícolas na biodiversidade de comunidades de microartrópodes em sistemas de culturas arvenses. **European Journal of Soil Biology**, 38, p. 239-244, 2002.
- HICKMAN, C. P. *et al.* **Princípios integrados de zoologia**. Guanabara Koogan, 2016, 954p.
- HUHTA, V. O papel da fauna do solo nos ecossistemas: uma revisão histórica. **Pedobiologia** 50, p. 489-495, 2007.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2021**. Picos. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/picos/panorama>. Acesso em: 20 out. 2022.
- KIILL, L. H. P. *et al.* Preservação e uso da caatinga. **Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E)**, 2007.
- LAVELLE, P. *et al.* Soil invertebrates and ecosystem services. **European journal of soil biology**. 42, p. 3-15, 2006.
- LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da caatinga: uma introdução ao desafio. *In*: LEAL, I.R., TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 13-16, 2003.
- RAFAEL, J. A. *et al.* **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012, 810p.
- ROSENBERG, D. M; DANKS, H. V; LEHMKUHL, D. M. Importance of insects in environmental impact assessment. **Environmental management**, v. 10, n. 6, p. 773-783, 1986.
- SANTOS, M. F. A. V. *et al.* Diversidade e densidade de espécies vegetais da caatinga com diferentes graus de degradação no município de Floresta, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, [S.L.], v. 60, n. 2, p. 389-402, 2009.
- SCHRADER, S; LINGNAU, M. Influência do preparo do solo e compactação do solo em microartrópodes em terras agrícolas. **Pedobiologia**, v. 41, p. 202-209, 1997.
- SILVA, J. M. C. *et al.* The Caatinga: Understanding the Challenges. *In*: SILVA, J.M.C. *et al.* eds. **Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America**. Cham, Springer International Publishing, p. 1-19, 2017.
- SOUSA, M. D. **Identidade e docência: o saber-fazer do professor e de Sociologia das escolas públicas estaduais de Picos/PI**. 194 f. (Tese), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.
- VASCONCELLOS, A. *et al.* Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.54, n.3, p. 471-476, 2010.
- YANG, X; WARREN, M; ZOU, X. Fertilization responses of soil litter fauna and litter quantity, quality, and turnover in low and high elevation forests of Puerto Rico. **Applied Soil Ecology**, p. 63-71, 2007.

CUIDADOS E SEGURANÇA NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR PÓS-PANDEMIA

Dayane Francisca Dantas¹

Marli de Moura Santos²

Renata Louise Ferreira Lemos³

Edênia Raquel Barros Bezerra de Moura⁴

Nélida Amorim da Silva⁵

Laécio de Lima Araújo⁶

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou uma pandemia devido ao surto de um novo vírus da família SARS-CoV-2, uma nova fonte de infecções que começou a ser reportada na cidade de Wuhan, na China, a partir de dezembro de 2019. O quadro infeccioso causado pelo vírus é comumente conhecido como Covid-19 (Corona Virus Disease). Nessa situação inicial, foram identificados mais de 110.000 casos e sua distribuição geográfica foi relatada por 114 países (WHO, 2020). Para controlar a contaminação da população, diversos países adotaram políticas de isolamento social, que inclui o fechamento temporário de instituições educacionais (UNESCO, 2020a).

No Brasil, o Ministério da Educação autorizou a substituição do ensino presencial pelo remoto enquanto durar a pandemia do coronavírus por meio da portaria nº 343 de 17 de março de 2020 (BRASIL, 2020a). Como essa substituição implica em impactos na vida escolar de estudantes e demais membro da comunidade escolar, deve ser uma mediada de menor duração possível, porém para a sua reabertura é necessário considerar todos os riscos envolvidos (BITTENCOURT *et al.* 2021).

Em relação à Educação Física Escolar (EFE), vista como importante para formação integral do aluno é unânime se pensar nos seus benefícios desde a socialização à promoção de saúde, que abrange as séries iniciais do ensino infantil ao ensino médio. Nahas (2006) reforçam a relação do estilo de vida ativo como determinantes da saúde das pessoas, sendo fundamental na redução da mortalidade por todas as causas, além disso, apresenta inúmeros propósitos,

¹ Especialista em Docência do Ensino Superior pelo Instituto Superior de Educação São Judas Tadeu. ² Graduada em Educação Física na UESPI – *Campus* Barros Araújo. ³ Mestranda em Formação de Professores e Prática Interdisciplinares pela UPE/Petrolina. ⁴ Mestre em Formação de Professores e Prática Interdisciplinares pela UPE/Petrolina. ⁵ Doutora em Engenharia Biomédica pela Universidade Brasil. ⁶ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva – UECE.

baseando-se no conhecimento da cultura corporal, pretende que o aluno possua conhecimento organizado, crítico e autônomo sobre a cultura humana de movimento (DAÓLIO, 1996).

É sabido que as principais vias de transmissão do vírus incluem transmissão direta através de tosse, espirro e partículas de saliva, além de transmissão indireta por contato com mucosa oral, nasal e dos olhos. Durante as aulas de EFE geralmente há uma aproximação entre as pessoas envolvidas, o que possibilita o contato direto ou indireto das crianças entre si, conseqüentemente aumentaria o risco de contaminação, sendo necessária a suspensão das aulas de EFE na educação básica (TUÑAS *et al.* 2020).

Partindo de supostas ações de liberação e consideração da prática de atividades físicas como atividade essencial, segundo a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2020), informe nº 2, a prática de exercícios ao ar livre pode ser uma alternativa, dependendo da evolução do número de casos na região e das recomendações dos órgãos de saúde, para cada cidade e estado. Caso seja possível realizá-la, devem ser evitadas aglomerações e a realização de sessões de exercício em grupos, seguindo sempre as regras de etiqueta respiratória e de higiene.

O isolamento social tornou-se o método mais eficaz no combate a pandemia, e atividades físicas só seriam possíveis em locais abertos ou com atenção individual no espaço para tal atividade, respeitando as normas de higiene e segurança preconizadas pelas entidades de saúde públicas (UNESCO, 2020a). Sendo assim surgiu o questionamento: como realizar aulas de EFE cumprindo as normas de segurança, pensando na saúde da população em questão, de seus familiares, dos profissionais de Educação Física, bem como de toda a organização escolar?

Diante do questionamento, o objetivo geral desse trabalho foi elaborar um protocolo de cuidados e segurança para retomada das aulas de EFE, e, além disso, realizar um levantamento entre os professores de EFE sobre as condições de trabalho e de segurança para a volta ao trabalho e diagnosticar os principais fatores que interferiam na segurança de uma aula prática da EFE frente à pandemia, a fim de contribuir com a retomada das aulas presenciais.

METODOLOGIA

Caracterização da Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa descritiva que, segundo Gil (2019), tem como objetivo principal descrever as características de determinada população e caracteriza-se como um

registro e análise de informações sobre determinado fenômeno a partir de técnicas padronizadas de coleta, como o questionário, e análise de dados. Sendo de natureza qualitativa e quantitativa.

População Alvo e Coleta de Dados

Os dados da pesquisa foram obtidos através de documentação direta, por meio de elaboração e aplicação de um questionário, que posteriormente foi aplicado para 23 professores de EFE de ambos os sexos, atuantes nas redes pública e privada do ensino básico da cidade de Picos.

De acordo com Cervo; Bervian; Silva (2007, p.53), “o questionário é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com mais exatidão o que se deseja”. Em geral, questionário refere-se a um meio de obter respostas às questões por um formulário que o próprio informante preenche.

Devido à pandemia mundial da COVID-19, e a fim de manter a recomendação do distanciamento social, o questionário foi desenvolvido e aplicado em formato eletrônico por meio da plataforma de questionários Google Forms, ferramenta oferecida pelo Google G Suíte. Os professores foram convidados a responder ao questionário *online* utilizando-se das plataformas digitais, e-mail e *WhatsApp*, meio pelos quais também foi enviado o link do formulário (<https://forms.gle/hB1HdVPRvXD5qeSj8>) para que os professores pudessem acessar e responder. Assim todos puderam responder ao questionário de qualquer lugar.

O questionário foi composto por 19 questões objetivas, relacionadas a informações sociodemográficas dos participantes; a estrutura e condições sanitárias da escola; a visão dos professores sobre o retorno às aulas presenciais de EFE e as práticas mais eficazes de prevenção da COVID-19 durante as aulas.

Aqueles que aceitaram participar como voluntários do estudo preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autorizando sua participação, de maneira *online*.

Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos no estudo os profissionais que aceitaram participar voluntariamente da pesquisa, bem como, que estivessem atuando na área da EFE, campo de estudo. No entanto, serão excluídos da pesquisa os que não preencherem corretamente o questionário.

Tratamento de Dados

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa os dados dos questionários serviram para elaboração de um protocolo. Foi utilizada uma estatística de porcentagem simples para

representação das respostas inseridas de maneira que os dados nominais foram úteis para elaborar estratégias de conduta do professor de EFE e dos alunos. Foi utilizado também para elaboração dos gráficos e tabelas, o programa Microsoft Excel, versão 2016.

Aspectos Éticos

Esta pesquisa envolveu seres humanos e, portanto, obedeceu a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) nº 466/12, que foi aprovada por um Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), com o parecer nº 4.665.453. Sendo assim, o levantamento dos dados, de forma *online*, deu-se somente após a aprovação do Comitê de Ética da Universidade Estadual do Piauí, e todos os participantes receberam via e-mail o TCLE antes de iniciar e ao responder ao questionário autorizaram sua participação. Por meio deste termo garantiu-se ao participante o sigilo de todas as informações coletadas e seu anonimato. O termo também informou ao participante os objetivos da pesquisa, assim como seus riscos e benefícios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabe-se que, a excepcionalidade da pandemia da COVID-19 causou as mais diversas dificuldades, e a visão da educação se turvou no início, com a necessidade das aulas remotas. No entanto, com o avanço da pandemia e um melhor entendimento da doença, as dificuldades foram superadas ou naturalizadas de alguma forma, e novas necessidades surgiram para se preparar para o retorno das aulas presenciais, principalmente após o avanço na aplicação dos imunizantes (GABRIEL *et al.* 2021).

De acordo com Petzold *et al.* (2021), o retorno das atividades escolares deve envolver uma série de medidas para garantir a segurança dos alunos, de toda a comunidade escolar e de suas famílias. A definição de escola segura é um ambiente que atenda às recomendações feitas pelas autoridades de saúde para reduzir a disseminação da SARS-CoV-2. Isso significa revisar sua estrutura física, áreas de convivência ao ar livre, ventilação ambiental, número de profissionais atuantes, número e idade dos alunos. Além disso, é importante a disponibilidade de materiais de proteção individual, como máscaras e produtos básicos de limpeza.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário com 19 perguntas, na qual participaram 23 professores de EFE do ensino básico da cidade de Picos-PI. Os resultados obtidos, relativos à pesquisa, foram descritos nas tabelas (1 a 4) e gráficos (1 e 2) a seguir. O perfil sociodemográfico está descrito na Tabela 1.

Ao analisar a Tabela 1 é possível constatar predominância de participantes do sexo feminino (56,5%) e com idade maior que 35 anos (56,5%). Com relação ao nível de escolaridade, 60,9 % possuem especialização e 8,7% possuem mestrado. Além disso, também foi verificada atuação predominante, dentre os professores participantes, na rede pública de ensino (78,3%), na zona urbana (95,7%), no Ensino Fundamental (65,2%) e que trabalham no turno da tarde (87%).

Tabela 1. Perfil sociodemográfico dos professores participantes da pesquisa

Variáveis	Participantes	
	Nº	%
Sexo		
Feminino	19	82,6
Masculino	4	17,4
Idade		
Entre 20-25 anos	1	4,3
Entre 25-30 anos	2	8,7
Entre 30-35 anos	7	30,4
> 35 anos	13	56,5
Nível de escolaridade		
Nível Superior Completo	7	30,4
Especialização	14	60,9
Mestrado	2	8,7
Rede de Ensino em que atua		
Privada	5	21,7
Pública	18	78,3
Zona em que trabalha		
Urbana	22	95,7
Rural	1	4,3
Nível de Ensino em que atua		
Ensino Infantil	2	8,7
Ensino Fundamental	15	65,2
Ensino Médio	6	26,1
Turno em que leciona		
Manhã	20	87
Tarde	3	13

No que diz respeito ao número de alunos, os dados mostram que a maioria dos professores possui turmas com média de 20 a 30 alunos. De acordo com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o Brasil possui turmas com média de 15,73 alunos no Ensino Infantil, 23,7 alunos no Ensino Fundamental e 30,7 alunos no Ensino Médio (BRASIL, 2020b).

O número de alunos por turma deve ser reduzido de acordo com o tamanho da sala de aula ou outro espaço onde a aula possa acontecer, de modo que os alunos fiquem a 1,5m de distância uns dos outros. Assim, é sugerida uma área de 37,5m² para uma turma com 20 alunos e um professor, 56,25m² para uma turma com 30 alunos e um professor e 75,00m² para uma turma de 40 alunos e um professor (DA SILVA, 2020).

Em relação à infraestrutura, Soares Neto *et al.* (2013), desenvolveram uma escala de infraestrutura para avaliar o impacto da eficácia da escola e dos fatores ambientais no desempenho escolar no Brasil. Para tanto, eles criaram quatro categorias: Elementar, Básico, Suficiente e Avançado. Com base nessa escala os autores realizaram uma análise comparativa por região do Brasil e por dependência administrativa, na qual constataram uma precariedade na infraestrutura em estabelecimentos de ensino das redes municipais e estaduais do país.

De acordo com o relatório da Agência Brasil de 22 de junho de 2020, citada por Oliveira (2020), em todo o país, pouco menos da metade das escolas públicas (46,7%) tem acesso a saneamento básico, que implica na distribuição de água potável, coleta e tratamento de águas residuais, drenagem urbana e coleta de lixo. Esses dados preocupam bastante, levando em consideração as recomendações da OMS para o retorno das aulas presenciais da Educação Básica.

Os dados também mostram que a maioria dos professores realizam aulas práticas (83%). Dado as recomendações quanto ao distanciamento social e o não compartilhamento de materiais, Moreira *et al.* (2020) acreditam que a EFE, provavelmente, terá seu cotidiano de aulas presenciais afetado, diante da nova realidade será um novo ambiente de aprendizado, podendo sofrer redução na quantidade de aulas práticas. O procedimento de distanciamento entre pessoas para as práticas corporais exige uma maior ventilação, um espaço maior, o que pode tornar-se uma dificuldade para a escola realizar aulas práticas de EFE.

As respostas relacionadas à média de alunos por turma, número de aulas ministradas e a realização de aulas práticas, nota-se que 56,5 % dos professores lecionam em turmas com média de vinte a trinta alunos, 21% em turmas com mais de trinta alunos e 21% em turmas com menos de 20 alunos. No quesito aulas ministradas, 69,6 % dos professores ministram duas

aulas por semana, 17,4% ministram três aulas e 13% ministram uma aula por semana. Quanto à realização de aulas práticas, 83% afirmaram realizar aulas práticas de EFE, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição das respostas dos professores a respeito da média de alunos por turma, número de aulas ministradas e realização de aulas prática

Média de alunos por turma	Nº	%
< 20 alunos	5	21,7
Entre 20-30 alunos	13	56,5
>30 alunos	5	21,7
Número de aulas de Educação Física ministradas por semana em uma turma		
1 aula	3	13
2 aulas	16	69,6
3 aulas	4	17,4
Realiza aulas práticas		
Sim	19	83
Não	4	17

No entanto, conforme dados dessa pesquisa, as escolas de Picos-PI possuem uma infraestrutura e condições sanitárias favoráveis para o retorno das aulas presenciais, especificamente para as aulas de EFE, isso tanto para a maioria das escolas públicas como as privadas (minorias dos participantes da pesquisa). Levando-se em conta que os professores responderam que a escola em que trabalham possui espaço aberto e adequado para as aulas práticas de EFE (65%), banheiros suficientes para o número de alunos (65%), estrutura para dividir as turmas nas aulas de EFE (52%) e condições de higiene favoráveis (70%) conforme Tabela 3.

Tabela 3. Distribuição das respostas dos participantes referente à estrutura e condições de higiene na escola

Perguntas	Sim		Não	
	Nº	%	Nº	%
A escola possui espaço aberto adequado para as aulas práticas de EFE?	15	65	8	35
A escola possui banheiros suficientes para o número de alunos?	15	65	8	35
A escola possui estrutura para dividir as turmas para as aulas de EFE?	12	52	11	48
A escola possui condições de higiene favoráveis para a EFE?	16	70	7	30

Foram encontrados dois estudos que corroboram com esses resultados, o realizado por Visconde *et al.* (2021), onde 65% dos professores responderam que não se sentem seguros com o retorno das aulas presenciais, e Cipriani *et al.* (2021), no qual contatou-se a repetição de termos que se relacionam ao receio com a volta as aulas, principalmente em relação à

segurança e à dificuldade para administrar as questões sanitárias na prevenção do contágio da COVID-19.

Na visão dos professores em relação ao comportamento dos alunos no retorno às aulas e a disponibilidade para a divisão das turmas nas aulas de EFE, observa-se, diante dos dados, que 60,9% dos professores não acreditam que os alunos irão seguir os cuidados de higiene e segurança necessário nas aulas de EFE. A maioria dos professores, que respondeu ao questionário, também não acredita que terão tempo suficiente para ministrar aulas em turmas divididas nas aulas de EFE, conforme Tabela 4.

Tabela 4. Visão dos professores em relação ao comportamento dos alunos no retorno às aulas e disponibilidade para divisão de turmas

Perguntas	Sim		Não	
	Nº	%	Nº	%
Você acredita que os alunos irão seguir os cuidados de higiene e segurança nas aulas de EFE?	9	39,1	14	60,9
Você acredita que os professores terão tempo suficiente para ministrar aulas em turmas divididas nas aulas de EFE?	5	21,7	17	73,9

Na Tabela 5, estão descritos os resultados quanto às medidas preventivas que os professores apontaram como sendo as mais eficazes.

Tabela 5. Práticas que os professores consideraram mais eficazes no momento de pandemia

Práticas eficazes	Nº	%
Uso de máscara durante a prática de EFE	19	86,4
Separar os alunos em espaço amplo	20	90,2
Separar as turmas por grupos	13	59,1
Reduzir o tempo de aula prática	10	45,5
Aulas em local amplo e arejado	22	100
Não compartilhar objetos de uso pessoal	21	95,5
Mais aulas teóricas	4	18,2
Mais aulas práticas	7	31,8
Cada aluno levar a sua garrafa de água	22	100

Em relação às medidas preventivas, os professores consideraram, por unanimidade, como sendo as mais eficazes realizar aula em local amplo e arejado e cada aluno levar sua garrafa de água. Além desses, também consideraram o não compartilhamento de objetos de uso

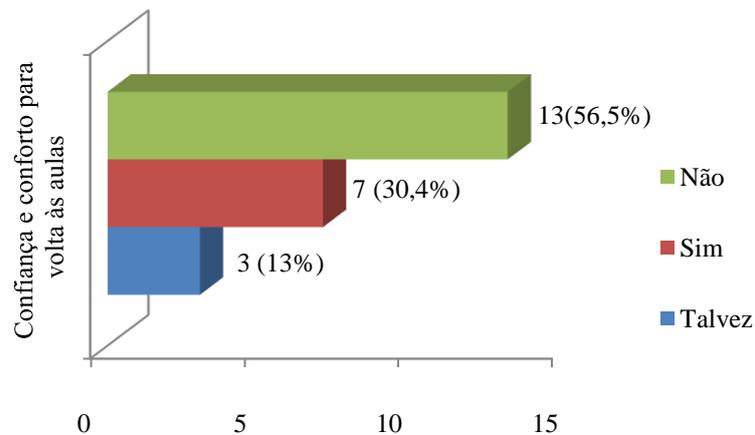
pessoal (95,5%), separar os alunos em espaço ampliado (90,9%), uso de máscara durante a prática de exercício físico (86,4%), separar as turmas por grupos (59,1%) e reduzir o tempo de aula prática (45,5%). As práticas que obtiveram menos indicação dos professores como as medidas mais eficazes, foram mais aulas teórica, 18,2% e mais aulas práticas, 31,8% (Tabela 5).

Em um estudo sobre os impactos da COVID-19 no ambiente escolar realizado por Visconde *et al.* (2021), 80% dos participantes responderam que as medidas necessárias a segurança na volta as aulas presenciais são: distanciamento das carteiras de 1,5 m, uso de máscara, disponibilização de álcool em gel, marcação de mão única em corredores para minimizar o tráfego, limpeza e desinfecção das salas de aulas nos períodos de intervalo após cada turno, portas e janelas abertas, tapetes sanitizantes e aferição de temperatura. Todas as práticas supracitadas estão entre as recomendações de órgãos competentes, como a OMS, CONFEF (Conselho Federal de Educação Física), CREEF/11 (Conselho Regional de Educação Física do Mato Grosso do Sul), entre outros.

Quanto ao uso de máscara durante a prática de exercício físico, há controvérsias, sendo motivo de discussões em diversos países. Em um estudo realizado por Ferreira *et al.* (2020), resultados apontam que a maioria dos Profissionais de Educação Física (65%) não recomendam o uso de máscara durante a prática de EFE ao ar livre, pois acreditam que a sua utilização é prejudicial tanto para o desempenho, quanto para a saúde do indivíduo. Segundo a OMS (2020), o uso de máscara pode deixar os praticantes de exercícios físicos mais ofegantes, além disso, o suor pode deixar a máscara úmida promovendo o crescimento de bactérias.

No quesito confiança e conforto sobre uma possível volta às aulas, a maioria dos professores (56%) das escolas de Picos não se sentem confortáveis com o possível retorno das aulas presenciais, apesar de eles apontarem condições estruturais e higiênico sanitárias favoráveis para o retorno. O que pode estar diretamente relacionado com não confiarem que os alunos irão cumprir cuidados de higiene e segurança nas aulas de EFE, apesar de responderem que as escolas possuem infraestrutura adequada para o retorno, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1. Confiança e Conforto dos professores para uma possível volta as aulas



Por meio dos resultados desta pesquisa e diante da realidade das escolas de Ensino Básico da cidade de Picos-PI, foi desenvolvido um guia com protocolos de cuidados e segurança para as aulas presenciais de Educação Física. Esse guia foi baseado nos seguintes trabalhos: “COVID-19 recomendações para os profissionais de Educação Física na retomada dos serviços em Atividades Físicas, Esporte e Educação Física Escolar”, elaborado pelo Conselho Federal de Educação Física (CONEFE, 2020), “Recomendações técnicas e preventivas de retorno às aulas presenciais de educação física: covid-19”, elaborada pela Comissão de Educação Física Escolar do Conselho Regional de Educação Física do Mato Grosso do Sul (CREEF11, 2021) e “Protocolo de Biossegurança para Retorno das Atividades Presenciais nas Instituições de Ensino do Estado de Goiás”, elaborado pela Secretaria de Estado de Saúde do Goiás (SES, 2021).

O guia com protocolos de cuidado a seguir visa contribuir com a segurança da volta as aulas de educação física, recomendando-se:

- A) Recomendações aos Professores:
1. Planejar aulas com o objetivo de conscientizar os alunos sobre a importância da prática de atividade física segura no período de pandemia;
 2. Retomar as atividades práticas de forma gradual e organizá-las de modo que seja respeitado o espaço físico de 1 m entre os estudantes e reduzindo o número de alunos;
 3. Higienizar materiais e equipamentos antes e após as aulas, para isso deve ser realizado um intervalo de 15 min entre uma aula e outra;
 4. Reduzir atividades em que os alunos tenham contatos seguidos em uma mesma superfície e não realizar atividades que gerem contato entre alunos e professores, dando preferência a técnicas de movimentos e condicionamento físico;

5. Realizar as aulas, preferencialmente, em locais abertos e bem ventilados;
6. Solicitar que cada aluno leve a sua própria garrafa de água e evitar o compartilhamento de materiais;
7. Solicitar à disponibilização de álcool em gel e líquido, 70%, para a higienização dos materiais e das mãos e para disponibilizá-los aos alunos;
8. Para as aulas com as turmas na Educação Infantil, sugere-se uma marcação delimitando o local, podendo ser utilizados giz, fitas, marcação do piso, para facilitar na visualização;
9. Exigir que os alunos sempre usem máscara;
10. O professor deve carregar consigo uma máscara de reserva, para a necessidade de trocá-la após duas horas ou se ficar úmida. A máscara suja deve ser guardada em um saco plástico.

B) Recomendações aos Alunos:

1. Higienizar as mãos antes, durante e depois das práticas de atividade física. Recomenda-se que depois da atividade as mãos sejam lavadas com água e sabão;
2. Usar máscara cobrindo boca e nariz;
3. Trocar a máscara após a aula de Educação Física e guardá-la em saco plástico para descartar ou lavar;
4. Levar a sua própria garrafa de água para evitar o compartilhamento de materiais;
5. Usar roupa adequada para a realização de atividade física e trocá-la após a atividade;
6. Manter-se ao uma distância de 1m dos colegas.
7. Não cumprimentar os colegas com abraços, beijos ou aperto de mão;
8. Não participar das aulas caso apresente algum sintoma gripal.

O seguimento dessas medidas pode proporcionar um ambiente mais seguro tanto para os professores como para os alunos durante as aulas de Educação Física. Para tanto, faz-se necessário uma conscientização dos alunos sobre a importância do cumprimento das medidas de segurança sanitária para uma prevenção mais eficaz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico sobre as condições de trabalho e de segurança dos professores de Educação Física, feito através do levantamento de dados e baseado em protocolos de segurança governamentais já existentes, possibilitou a criação de um protocolo de segurança e cuidados durante as aulas de EFE, o que contribuiu para a retomada das aulas presenciais com um mínimo de segurança.

Entretanto, percebe-se a insegurança dos professores quando o assunto é à volta à “normalidade”, ao retorno presencial, sentimento esse que pode estar diretamente ligado à expectativa negativa quanto ao comportamento dos alunos diante o cumprimento das normas de segurança e higiene durante as aulas. Atrelado a isto, está o fato de não acreditarem em tempo disponível suficiente para ministrar aulas em turmas divididas, pois pouco menos da metade dos professores responderam que a escola não possui estrutura para dividir as turmas para as aulas de EFE, o que é um número expressivo e isso pode dificultar a realização dessas aulas com segurança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITTENCOURT, M. S. *et al.* **Reabertura das escolas: uma revisão sistemática dos riscos de saúde e uma análise dos custos educacionais e econômicos.** BID – Banco Interativo de Desenvolvimento. Divisão de Educação: **Texto para debate nº 00842**, fevereiro de 2021.

BRASIL. Diário Oficial da União/Ministério da Educação. **Portaria nº 343**, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ed. 53, 18 mar. 2020a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira/INEP: média de alunos por turma**, 2020b. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dadosabertos/indicadoreseducacionais/media-de-alunos-por-turma>>. Acesso em: 15 de agosto de 2021.

CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA /CONFED. COVID-19 Recomendações para os Profissionais de Educação Física na retomada dos serviços em Atividades Físicas, Esporte e Educação Física Escolar. Sistema CONEFF/CREFs: Conselhos Federal e Regionais de Educação Física. **Revista Educação Física**, n 75, 2020. Disponível em:<<https://listasconfef.org.br/arquivos/2020/com/covid19.pdf>> Acesso em: 23 de julho de 2021.

CONSELHO REGIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO MATO GROSSO DO SUL (CREF11). **Recomendações técnicas e preventivas de retorno às aulas presenciais de educação física: COVID-19.** 1ª ed. Campo Grande/MS, março, 2021. Disponível em: <

<http://www.crefl1.org.br/arquivos/comissoes/recomendacoes.pdf>>. Acesso em: 23 de julho de 2021.

DA SILVA, S. H. **Um estudo sobre o impacto de um possível retorno das atividades escolares presenciais durante a Pandemia da COVID-19 em Campina Grande**. Campina Grande/PB, 2021.

DAÓLIO, J. Educação Física Escolar: Em busca da pluralidade. **Revista Paulista de Educação Física**, supl. 2, p. 40-42, 1996. Acesso em: 22 de maio 2020.

FERREIRA, M. S. *et al.* Ponto de Vista dos Profissionais de Educação Física Sobre o Uso da Máscara Facial Durante o Exercício Físico na Pandemia da Covid-19. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 2020.

GABRIEL, N. S. *et al.* O retorno às aulas no pós-pandemia: estudo de caso e análise comparativa entre o ensino público e o ensino privado. **Terra e Didática**, 17 (Publ. Contínua), 1-13, 2021.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7 ed. São Paulo: Atlas editora, 2019.

GOIÂNIA. **Protocolo de retorno do atendimento presencial das crianças e dos estudantes da rede municipal de educação de Goiânia: orientações operacionais**. Prefeitura de Goiânia, Secretaria Municipal de Educação, Superintendência Pedagógica, Diretoria Pedagógica. Goiânia, GO. 2022. Disponível em: <<https://sme.goiania.go.gov.br/site/index.php/institucional/documentos-oficiais-2/category/27-documentos-gerais>>. Acesso em: 10 de fev. 2022.

MOREIRA, L. S.; MARTINS, R. M.; DA ROCHA, H. P. A. Dispositivos para educação do corpo e modulação do comportamento nas aulas de educação física: ponto de vista sobre o contexto pandêmico. **Temas em Educação Física Escolar**. V. 5, n. 1, p. 2-22, 2020.

NAHAS, M.V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida**. 4ª. ed. Londrina: Midiograf, 2006.

NETO, J. J. S. *et al.* Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 24, n. 54, p. 78-99, 2013.

OLIVEIRA, D. A. Condições de trabalho docente e a defesa da escola pública: Fragilidades evidenciadas pela pandemia. **Revista USP**, São Paulo, n. 127, p. 27-40, 2020. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/180037>>. Acesso em 03 de agosto de 2021.

PETZOLD, A. P.; MARANGONI, C.; XAVIER, L. F. *et al.* Retorno às atividades escolares: segurança e precauções necessárias. **Revista da AMRIGS**, Porto Alegre, v. 65, n.1, p. 74-81, 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO EXERCÍCIO E DO ESPORTE/SBMEE. **Informe 2 da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBMEE) sobre exercício físico e o coronavírus (COVID-19)**. São Paulo, março de 2020. Disponível em: <<https://www.medicinadosporte.org.br/informes-da-sbmee-sobre-coronavirus-e-exerciciofisico>>. Acesso em: 22 de maio de 2020.

SOUZA, E. F. *et al.* **Protocolo de Biossegurança-Covid**. 2021.

TUÑAS, I. T. C.; SILVA, E.T da; SANTIAGO, S. B. S. *et al.* Doença pelo Coronavírus 2019 (COVID-19): Uma Abordagem Preventiva para Odontologia. **Revista Brasileira de Odontologia**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/viewFile/pdf>. Acesso em: 22 de Maio de 2020.

VISCONDE, A. M. *et al.* Os impactos causados pela COVID-19 no ambiente escolar e na sociedade. **ANALECTA-Centro Universitário Academia**, v.6, n.3, 2021. Disponível em: <<https://seer.cesjf.br/index.php/ANL/article/view/2737>>. Acesso em: 27/07/2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION *et al.* Timeline of WHO's response to COVID-19, 2020. **World Health Organization**. Available: <<https://www.who.int/news/item/29-06-2020-covidtimeline>>. Acesso: 10/11/2020, 2020.

HIPERTENSÃO ARTERIAL E ESTILO DE VIDA EM PROFESSORES DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Isadora Duarte Bezerra Pereira¹

Alyne Leal de Alencar Luz²

Gersilane Lima Leal¹

Maria da Conceição Portela Leal³

Juliana Bezerra Macêdo³

Laura Maria Feitosa Formiga⁴

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é a uma doença crônica prevalente que apresenta forte ligação com a ocorrência de doenças cardiovasculares e está entre uma das principais causas de mortes no Brasil e no mundo. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que cerca de 600 milhões de pessoas possuem HAS, além de um crescimento global de 60% dos casos da doença para 2025 e 7,1 milhões de mortes anuais resultantes da doença (MALTA *et al.* 2017).

De acordo com o Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) do Ministério da Saúde (MS), a estimativa é que cerca de 25% da população brasileira adulta, algo entre 35 e 40 milhões de pessoas, seja hipertensa (BRASIL, 2018).

São considerados hipertensos os indivíduos com Pressão Arterial Sistólica (PAS) \geq 140 mmHg e/ou Pressão Arterial Diastólica (PAD) \geq 90 mmHg. Indivíduos com PAS \geq 140 mmHg e PAD $<$ 90 mmHg são definidos como portadores de HA sistólica isolada, enquanto a presença de níveis de PAS $<$ 140 mmHg e PAD \geq 90 mmHg caracteriza a HA diastólica isolada. De acordo com a nova diretriz de 2020, as pessoas com PAS entre 130 e 139 e PAD entre 85 e 89 mmHg passam a ser considerados pré-hipertensos, pois essa população apresenta consideravelmente maior risco de Doenças Cardiovasculares (DCV), doença arterial coronária e acidente vascular encefálico do que a população com níveis de PAS entre 120 e 129 ou PAD entre 80 e 84 mmHg (BARROSO *et al.* 2020).

¹Graduada do curso de Enfermagem na UESPI – *Campus* Barros Araújo. ²Doutora em Epidemiologia pela FIOCRUZ e professora do curso de Enfermagem na UESPI – *Campus* Barros Araújo. ³Doutoranda em Engenharia Biomédica pela Universidade Brasil e professora do curso de Enfermagem na UESPI – *Campus* Barros Araújo. ⁴Doutora em Nutrição em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública (FSP /USP).

A hipertensão Arterial Sistêmica acarreta um elevado número de mortes precoces, perda da qualidade de vida, interferindo nas atividades de vida diária, além do impacto econômico negativo na sociedade e serviços de saúde (STOPA *et al.* 2018). Os fatores que predisõem o surgimento de HAS são diversos, entre eles os não comportamentais, como: idade, sexo, etnia, genética; fatores socioeconômicos (BARROSO *et al.* 2020) e os fatores comportamentais relacionados aos hábitos e estilo de vida, como consumo de álcool, tabagismo, dieta inadequada, sedentarismo e obesidade (SBC, 2016).

O consumo de álcool foi estudado em diversos estudos demonstrando que há uma maior prevalência de HAS nas pessoas que ingerem seis ou mais doses ao dia (30g de álcool/dia) ROERECKE *et al.* 2020). Em relação à dieta, pesquisas recentes também ressaltam que o consumo elevado de sódio (sal) tem se mostrado um fator de risco para aumento da PA e, conseqüentemente a uma maior prevalência de HAS (BARROSO *et al.* 2020).

Para uma mudança nesse cenário é proposta a adesão a uma dieta saudável. A literatura indica um consumo parcimonioso de frutas, verduras, cereais, legumes, leite e derivados, os quais tem uma menor taxa de sódio (sal) (WILLAMS *et al.* 2018; GRILLO *et al.* 2019).

O sedentarismo e a obesidade constituem importantes fatores de risco relacionados diretamente ao aumento da PA, pois um estilo de vida sedentário causa mudanças vasculares, cardíacas e metabólicas, conseqüentemente aumentam os riscos de DCV (CAREY *et al.* 2018; PRÉCOMA *et al.* 2019). Existe uma relação direta e quase linear entre os níveis de PA e excesso de peso/obesidade, pois acarreta no indivíduo obeso diversas modificações hormonais, aumento de níveis de insulina e maior retenção de sódio pelos rins, fatores esses que interferem no metabolismo e acarretam maior predisposição para o desenvolvimento ou agravamento da HA (CAREY *et al.* 2018).

Hipertensão Arterial não possui cura, porém, há tratamento que visa o controle dos níveis pressóricos prevenindo complicações futuras. Como forma de prevenção primária a esses diversos fatores de risco é proposta a adoção de hábitos de vida saudáveis, como o controle de peso, dieta saudável, diminuição do consumo de sódio, álcool e tabaco, além da prática regular de exercícios físicos (BARROSO *et al.* 2020).

Cada profissão possui características específicas do ambiente de trabalho que podem contribuir direta ou indiretamente para o desenvolvimento de fatores de risco cardiovasculares e em referência à atuação do professor universitário verifica-se que as condições de trabalho da categoria docente têm sido marcadas por desafios significativos, reflexos das constantes

transformações relacionadas ao mercado de trabalho, e suas consequências são as múltiplas exigências feitas à figura do professor. Há indícios ainda de que o adoecimento dos professores é decorrente de condições administrativas do trabalho, ambiente no qual estão inseridos, situações que afetam sua saúde e podem levar ao desenvolvimento de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT), dentre elas a HAS, ressaltando a importância de estudos nessa área (CORTEZ *et al.* 2017).

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo analisar os hábitos e estilo de vida dos professores de uma instituição de ensino superior, bem como a prevalência da hipertensão entre os mesmos.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de campo, com delineamento transversal, exploratório descritivo, com abordagem quantitativa. O presente estudo foi desenvolvido na Universidade Estadual do Piauí, no *Campus* Professor Barros Araújo no município de Picos, situada na região centro-sul do estado do Piauí.

A população do estudo foi composta pelos docentes atuantes nos cursos de Graduação da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, *Campus* de Picos. O corpo docente da Universidade em estudo conta com professores efetivos e substitutos, distribuídos atualmente em 10 cursos de graduação, sendo um total de 70 professores efetivos.

Participaram do estudo aqueles que atenderam os seguintes critérios de inclusão: professores efetivos e com vínculo ativo na UESPI. Foram estabelecidos como critérios de exclusão: professores afastados por motivo de licença médica e/ou para qualificação. A amostra do estudo foi constituída por 40 professores.

O instrumento para coleta de dados foi composto por perguntas predominantemente objetivas referentes aos dados sociodemográficos, e econômicos, antecedentes familiares, hábitos e estilo de vida e condições de saúde. Também foi realizada a aferição de Pressão Arterial (PA).

Os critérios para classificação da PA foram realizados com base nas normas e técnicas presentes na Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial do ano de 2020, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Classificação da Pressão Arterial

Classificação da PA	PAS (mmHg)	PAD(mmHg)
PA ótima	< 120 e	< 80
PA normal	120-129 e/ou	80-84
Pré-hipertensão	130-139 e/ou	85-89
HA estágio 1	140-159 e/ou	90-99
HA estágio 2	160-179 e/ou	100-109
HA estágio 3	≥ 180 e/ou	≥ 110

PA: Pressão Arterial; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; mmHg: milímetros de mercúrio.

Os dados foram organizados no Microsoft® Excel 2019. Foi realizada a análise descritiva por meio de distribuição das frequências absolutas e percentuais. Os dados foram analisados utilizando-se o programa R, versão 4.1.1 e os resultados estão apresentados em tabelas e gráficos, discutidos com base na literatura pertinente.

A pesquisa foi realizada após autorização da direção da Universidade Estadual do Piauí – *Campus* Professor Barros Araújo, e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual do Piauí (CEP/FACIME/UESPI) com o CAAE de número 53285321.5.0000.5209 e Parecer: 5.137.884.

A todos os sujeitos que aceitaram participar desse estudo foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido conforme a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012). Todos os envolvidos na pesquisa foram consultados com antecedência e esclarecidos sobre a pesquisa e seus objetivos, em uma linguagem clara, com direito a privacidade, anonimato, sigilo perante as informações, acesso a dados, seus benefícios e a relevância que sua contribuição traria a pesquisa, assim como também a interrupção da participação no estudo, a qualquer momento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos docentes era do sexo feminino (57,5%), com idade entre 40 a 49 anos (50,0%), cor parda (50,0%) e casados (65,0%). Observou-se uma maior proporção de participantes que moravam com 1 a 2 pessoas no mesmo domicílio (50,0%), com renda individual mensal acima de 8 salários mínimos e com titulação Doutorado (57,5%). Verificou-

se também que a maioria referiu que não são os únicos responsáveis pelo sustento do lar (60,0%) (Tabela 2).

Tabela 2. Características dos participantes da pesquisa, segundo dados sociodemográficos e econômicos (n=40)

Variáveis	n (%)
Sexo	
Feminino	23 (57,5)
Masculino	17 (42,5)
Idade	
30 – 39	16 (40,0)
40 – 49	20 (50,0)
50 – 59	4 (10,0)
Cor da pele	
Branco (a)	15 (37,5)
Pardo (a)	20 (50,0)
Negro (a)	3 (7,5)
Amarelo (a)	2 (5,0)
Situação conjugal	
Solteiro	11 (27,5)
Casado	26 (65,0)
Divorciado	3 (7,5)
Viúvo	0 (0,0)
Número de moradores no mesmo domicílio	
Mora sozinho (a)	4 (10,0)
1 a 2 pessoas	20 (50,0)
3 a 4 pessoas	15 (37,5)
5 ou mais	1 (2,5)
Renda individual mensal	
Até 02 salários mínimos	0 (0,0)
03 a 05 salários mínimos	7 (17,5)
06 a 08 salários mínimos	10 (25,0)
Acima de 08 salários mínimos	23 (57,5)
Nível de instrução	
Especialista	2 (5,0)
Mestre (a)	13 (32,5)
Doutor (a)	23 (57,5)
Pós-Doutorado	2 (5,0)

Verificou-se que 12,5% de professores já possuíam diagnóstico prévio de HAS e todos estavam em tratamento medicamentoso. A maioria dos docentes relatou não possuir outras doenças pré-existentes (70,0%). Dentre os participantes do estudo que referiram possuir outras doenças, 32,5% faziam uso de alguma medicação contínua, tanto para a HAS quanto para outras doenças relatadas (Tabela 3).

Quanto ao histórico familiar, 85% dos docentes afirmaram ter antecedentes de DCNT na família, sendo a HAS a mais prevalente (73,5%), seguida da Diabetes Mellitus (47,1%). Em relação à prática de atividade física, a maioria (70,0%) relatou a prática de algum tipo de exercício físico e acerca da dieta balanceada verificou-se que 15,0% consumiam algumas vezes, 35,0% com relativa frequência, e 37,5% sempre. Quanto ao consumo em excesso de açúcar, gordura e frituras, a maior proporção dos participantes (37,5%) relatou que consumia algumas vezes. Observou-se que apenas 2,5% dos participantes fumavam e a minoria (42,5%) referiu consumir bebida alcoólica (Tabela 3).

Tabela 3. Características dos participantes da pesquisa, segundo dados clínicos, antecedentes familiares, hábitos e estilo de vida (n=40)

Variáveis	n (%)
Possui diagnóstico de HAS	
Sim	5 (12,5)
Não	35 (87,5)
Outras doenças pré-existentes	
Sim	12 (30,0)
Não	28 (70,0)
Uso de medicação contínua	
Sim	13 (32,5)
Não	27 (67,5)
DCNT na família	
Sim	34 (85,0)
Não	6 (15,0)
Tipos de DCNT na família	
Hipertensão Arterial Sistêmica	25 (73,5)
Diabetes Mellitus	16 (47,1)
Doenças Cardiovasculares	6 (17,6)
Doenças Respiratórias	2 (5,9)
Doenças Neurológicas	1 (2,9)

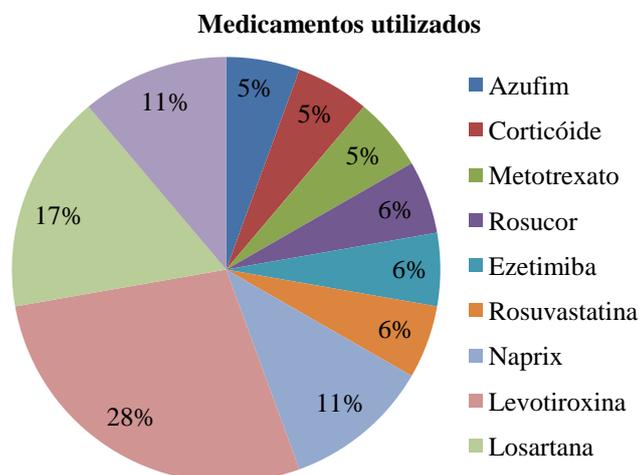
Cont. Tabela 3. Características dos participantes da pesquisa, segundo dados clínicos, antecedentes familiares, hábitos e estilo de vida (n=40)

Variáveis	n (%)
Prática de atividades físicas	
Sim	28 (70,0)
Não	12 (30,0)
Dieta balanceada	
Raramente	2 (5,0)
Algumas vezes	6 (15,0)
Com relativa frequência	14 (35,0)
Sempre	15 (37,5)
Consumo em excesso de sal, açúcar, gordura animal, frituras	
Raramente	13 (32,5)
Algumas vezes	15 (37,5)
Com relativa frequência	10 (25,0)
Sempre	2 (5,0)
Tabagismo	
Sim	1 (2,5)
Não	39 (97,5)
Consumo de bebida alcoólica	
Sim	17 (42,5)
Não	23 (57,5)

HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica; DCNT: Doenças Crônicas Não-Transmissíveis

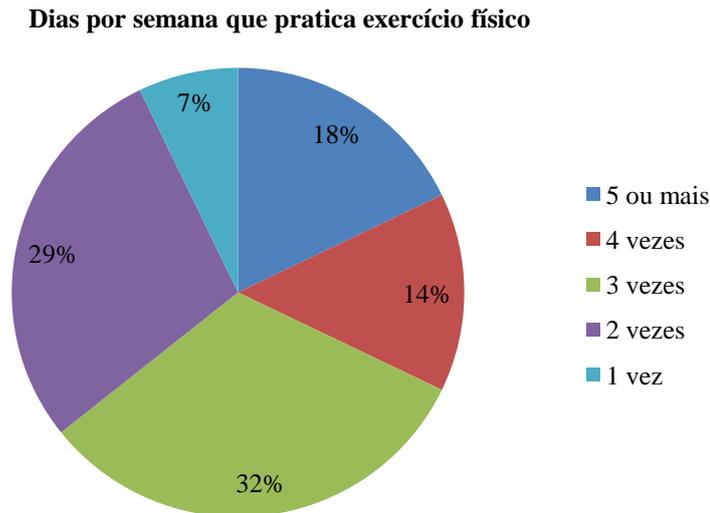
De acordo com o Gráfico 1, observa-se que dentre os medicamentos mais utilizados está a levotiroxina (28%) para o tratamento do hipotireoidismo, seguido da losartana (17%), para tratamento de hipertensão arterial.

Gráfico 1. Classes de medicamentos mais utilizadas pelos participantes do estudo



Dentre os professores que relataram praticar algum tipo de exercício físico (70,0%), a maior parte deles (32,0%) praticam 3 vezes por semana, seguidos dos docentes que praticam 2 vezes por semana (29,0%) (Gráfico 2).

Gráfico 2. Quantidade de dias semanais que os docentes praticam algum tipo de exercício físico



Verificou-se que 31 docentes (77,5%) foram classificados com níveis pressóricos normais, de acordo com a classificação estabelecida pela BARROSO *et al.* (2020). Dentre os 40 participantes do estudo, obteve-se uma classificação de 8 docentes (20,0%) com Hipertensão estágio 1 e apenas 1 participante (2,5%) com Hipertensão estágio 2 (Tabela 4).

Tabela 4. Características dos participantes da pesquisa, segundo níveis de pressão arterial (n=40)

CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL	
P.A. ótima (<120 E <80)	13 (32,5)
P.A. normal (120-129 e/ou 80-84)	9 (22,5)
Pré-hipertensão (130-139 e/ou 85-89)	9 (22,5)
Hipertensão estágio 1 (140-159 e/ou 90-99)	8 (20,0)
Hipertensão estágio 2 (160-179 e/ou 100-109)	1 (2,5)
Hipertensão estágio 3 (≥ 180 e/ou ≥ 110)	0 (0,0)

Somando o percentual de docentes com HAS, observou-se 8 novos casos da doença obtidos durante a realização do estudo (20,0%) e 5 (12,5%) já diagnosticados previamente antes do estudo (conhecimento prévio da doença), resultando em um total de 13 docentes com HAS, resultando em uma prevalência de 32,5%.

A prevalência encontrada no presente estudo é superior a encontrada em outros estudos onde a hipertensão arterial esteve presente, como no município de Viçosa-MG que mostra 20,0% de prevalência (OLIVEIRA *et al.* 2015) e em outro estudo, obtendo 20,3% de prevalência da HA entre os professores (SANTOS, MARQUES, 2013). Pesquisa realizada com 37 professores universitários em amostra semelhante com a atual mostrou que a HAS esteve presente em 21,6% dos participantes (QUEIROZ, NETO, 2021).

Foram classificados como pré-hipertensos 22,5% dos professores avaliados, caracterizando uma população que apresenta considerável risco de desenvolvimento de DCV em relação a população com níveis pressóricos classificados entre PA ótima e PA normal (BARROSO *et al.* 2020). Esse valor obtido é superior a um estudo onde mostra a prevalência de 19,5% em estágio de pré-hipertensão (MOREIRA *et al.* 2014).

Estudos mostram que o consumo de álcool é um fator de risco importante para a elevação da PA, pois o consumo crônico e elevado aumenta a PA consideravelmente (BARROSO *et al.* 2020). Os resultados encontrados na pesquisa (42,5%) vão de encontro aos constatados em outros estudos com professores, onde 43,9% (LIRA *et al.* 2018) e 42,8% dos participantes relatou ingerir bebida alcoólica (DEVECHIO *et al.* 2017), ressaltando a importância de moderar a quantidade de ingestão da quantidade de bebida alcoólica para melhor controle da PA.

Em nosso estudo, o tabagismo não obteve uma prevalência significativa, visto que 97,5% relataram não consumir cigarro (Tabela 3), resultado semelhante aos encontrados em diversos estudos com professores universitários (SANTOS *et al.* 2018; CRUZ NETO *et al.* 2021). Estes resultados mostram um aspecto benéfico para a saúde e pode ser explicado pela alta qualificação dos docentes, uma vez que o nível de escolaridade tem impacto na compreensão e no acesso às informações em saúde, aspectos fundamentais para a eficácia de programas de promoção de saúde e prevenção de doenças (DEVECHIO *et al.* 2017; MEDINA *et al.* 2014).

Hábitos alimentares inapropriados é outro fator de risco bastante relevante para o surgimento de DCNT's e HAS, evidenciado em pesquisas científicas (MARTELLI *et al.* 2014; BARROSO *et al.* 2020), principalmente o consumo em excesso de cloreto de sódio (MENTE *et al.* 2018; BARROSO *et al.* 2020).

De acordo com as respostas relatadas pelos discentes no presente estudo, 30,0% relataram consumir uma dieta inadequada frequentemente, porém menor que a porcentagem dos que relataram consumir raramente (32,5%) ou algumas vezes (37,5%) (Tabela 3). Esse

dado pode contribuir de maneira significativa na prevalência da HAS, levando em consideração o forte impacto que os hábitos alimentares possuem sobre a mesma. Outros estudos apontam em porcentagem menor acerca da ingestão em excesso de sódio entre os professores avaliados (14,0%) (DEVECHIO *et al.* 2017) e 10% (ALVES *et al.* 2010).

Há uma ligação direta entre sedentarismo e elevação da pressão arterial, o que consequentemente favorece o desenvolvimento da HA (PRÉCOMA *et al.* 2019; CAREY *et al.* 2018), sendo a prática de exercícios físicos regulares uma das principais recomendações para evitar complicações (BARROSO *et al.* 2020). Verificou-se que 70,0% dos discentes praticavam atividades físicas, resultados similares aos encontrados em outros estudos como Devechio *et al.* (2017) que verificaram um total de 80,0% dos professores que realizava algum tipo de atividade física e Santos; Marques (2013) que obtiveram um percentual de 65,2%.

A prática regular de atividades físicas é imprescindível nas condutas não farmacológicas de tratamento e prevenção, tanto da HAS como de outras doenças cardiovasculares e um futuro com uma maior qualidade de vida (MATAVELLI *et al.* 2014).

CONCLUSÃO

A prevalência da HAS, como evidenciado neste estudo, vem crescendo de maneira significativa, corroborando assim para o surgimento das DCV, representando um sério e preocupante problema de saúde pública. O presente estudo propiciou um maior paralelo entre os fatores de risco da HAS ligados a classe dos professores universitários. Os resultados corroboram com o aumento da HAS entre esses profissionais e a presença de diversos fatores de risco que favorece o desenvolvimento da HAS.

Sendo assim, ressalta-se a importância da inserção de políticas públicas que visem o bem-estar físico e mental dessa categoria de profissionais, incentivando a adoção de hábitos de vida saudáveis e ao autocuidado, pautadas na prevenção de DCV e priorizando ações para que essas sejam devidamente implementadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. G., NAKASHIMA L. M. A. KLEIN G. F. S. Fatores de risco para hipertensão arterial sistêmica em docentes do curso de enfermagem de uma universidade privada de São Paulo. **Saúde Coletiva**. v.7, n.42, p.179-82, 2010.

BARROSO, W. K. S. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 116, n. 3, p. 516-658, 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. DOU, nº 12, 13 jun 2013. seção 2, p. 59, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no distrito federal em 2018. Brasília: MS; 2018.

CAREY, R. *et al.* Prevention and Control of Hypertension. JACC Health Promotion Series. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 71, n. 19, p. 2199-269, 2018.

CORTEZ, P. A. *et al.* A saúde docente no trabalho: apontamentos a partir da literatura recente. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p.113-122, 2017.

CRUZ NETO, J. *et al.* Saúde, trabalho e presença de fatores de risco cardiovascular. **Revista de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí**, v. 10, n. e 950, p. 1-8, 2021.

DEVECHIO, A. P. *et al.* Fatores que influenciam a hipertensão arterial sistêmica e qualidade de vida em professores universitários. **Archives of health investigation**, [S. l.], v. 6, n. 8, 2017.

GRILLO, A. *et al.* Sodium Intake and Hypertension. **Nutrients**. v. 11, n. 9, p. 1970, 2019.

MALTA, D. C. Prevalência e fatores associados com hipertensão arterial autorreferida em adultos brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 23, n. 4, p. 1221-1232, 2017.

MARTELLI, A. Estenose da artéria renal e o desenvolvimento da Hipertensão Renovascular. **Revista Faculdade de Ciências Médicas Sorocaba**, v. 16, n. 2, p. 59-64, 2014.

MATAVELLI I. S. *et al.* Hipertensão arterial sistêmica e a prática regular de exercícios físicos como forma de controle: Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 18, n. 4, p. 359-66, 2014.

MEDINA, M.G. *et al.* Promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas: o que fazem as equipes de Saúde da Família? **Saúde Debate**, v. 38, p. 69-82, 2014.

MENTE, A. *et al.* Urinary sodium excretion, blood pressure, cardiovascular disease and mortality: a community-level prospective epidemiological cohort study. **The Lancet**. v. 392, n. 10146, p. 496-506, 2018.

MOREIRA, O. C. *et al.* Risk factors for cardiovascular disease in professors from a public university. **Investigación y Educación en Enfermería, Medellín**, v. 32, n. 2, p. 280-290, 2014.

OLIVEIRA, A. R. Fatores associados a pressão arterial elevada em professores da educação básica. 2015. **Revista de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá**, v. 26, n. 1, p. 119-129, 2015.

PRÉCOMA, D. B. *et al.* Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia – 2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 113, n. 4, p. 787-891, 2019.

QUEIROZ, J. V. NETO, C. D. M. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em professores universitários. **Revista Multidisciplinar do Sertão**, v. 3, n. 4, p. 556-563, 2020.

ROERECKE, M. *et al.* The effect of a reduction in alcohol consumption on blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Lancet Public Health**, v. 2, n. 2, p.e108–e120, 2017.

SANTOS, I. M. *et al.* Doenças crônicas não transmissíveis: fatores de risco cardiovascular em docentes universitários. **O Mundo da Saúde**, v. 42, n. 3, p. 551-568, 2018.

SANTOS, M. N. MARQUES, A. C. Condições de saúde, estilo de vida e características de trabalho de professores de uma cidade do sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 837-846, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, p. 1-83, 2016.

STOPA, S. R. *et al.* Prevalência da Hipertensão Arterial, do Diabetes Mellitus e da Adesão às medidas comportamentais no Município de São Paulo, Brasil, 2003-2015. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 10, p. e00198717, 2018.

PREVALÊNCIA DE SÍFILIS NA GESTAÇÃO E COBERTURA DE TESTAGEM DURANTE O PRÉ-NATAL

Adla Gabriella Estevão Pereira¹

Alyne leal de Alencar Luz²

Antonia Lucimary de Sousa Leal³

Amanda Nayanne Evangelista Barbosa⁴

Gersilane Lima Leal¹

Eliseu Romão Batista Pereira da Silva⁵

INTRODUÇÃO

A sífilis congênita é uma das Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) mais frequentes no Brasil, causada pela *Treponema pallidum*. A sua transmissão ocorre principalmente por via sexual, mas também é transmitida verticalmente da gestante para o concepto, podendo ocasionar o aborto, a prematuridade, baixo peso ao nascer e sequelas precoces ou tardias que comprometem o pleno desenvolvimento infantil (BRASIL, 2020).

Apesar de ser uma doença evitável que pode ser diagnosticada e tratada oportunamente durante a gravidez com recursos simples e de baixo custo, seu controle na gestação ainda é um desafio para profissionais de saúde e gestores (DOMINGUES *et al.* 2013) e ainda permanece como um grave problema de saúde pública, com uma taxa de mortalidade fetal superior a 40%, apesar dos esforços mediante a realização de testagens e assistência contínua por profissionais de saúde (BENEDETTI *et al.* 2019).

O boletim epidemiológico do Ministério da Saúde sobre sífilis, em 2015, mostrou que no Brasil em 2004 a taxa de infecção era de 1,7 casos para cada 1.000 nascidos vivos e em 2013, essa taxa passou para 4,7, um aumento de mais de 100%, em menos de dez anos (SILVA; FERNANDES, 2015). Em 2016, no Brasil, foram registrados 87.593 casos de sífilis adquirida, 37.436 casos de sífilis foram notificados em gestantes e 20.474 casos de sífilis congênita, totalizando 185 óbitos (BRASIL, 2017).

Os números de detecção da sífilis adquirida aumentaram de 59,1 casos por 100.000 habitantes em 2017, para 75,8 casos por 100.000 habitantes em 2018, se tornando a maior

¹Graduada do curso de Enfermagem na UESPI – *Campus* Barros Araújo. ²Doutora em Epidemiologia pela FIOCRUZ e professora do curso de Enfermagem na UESPI – *Campus* Barros Araújo. ³Doutoranda em Engenharia Biomédica pela Universidade Brasil e professora do curso de Enfermagem na UESPI – *Campus* Barros Araújo. ⁴Pós-graduanda em Urgência e Emergência em Enfermagem pela Faculdade Venda Nova do Imigrante – FAVENI. ⁵Graduado do curso de Enfermagem na UESPI - *Campus* Barros Araújo.

tendência de crescimento na população entre 20 e 29 anos, de 2010 a 2018, segundo dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (FREITAS *et al.* 2021).

De acordo com dados da OMS, aproximadamente 1,5 milhões de mulheres grávidas em todo o mundo são relatadas como infectadas com sífilis anualmente (BENEDETTI *et al.* 2019) e em busca de melhorias na saúde e visando qualidade em assistência de pré-natal, foram implantadas no Brasil as Políticas de Assistência Pré-Natal com o objetivo de garantir à gestante o acesso universal a uma assistência pré-natal de qualidade como medida de reduzir a morbimortalidade fetal e materna (FLORES *et al.* 2021).

Por ser uma infecção sexualmente transmissível (IST) constitui uma situação de difícil abordagem, principalmente quando vivenciada em um momento sensível como a gestação (RÊGO *et al.* 2020). O diagnóstico de sífilis em uma gestante exige um programa de acompanhamento intensivo com busca ativa realizada durante o pré-natal através de combinação de dados clínicos, resultados de testes diagnósticos, histórico de infecções anteriores e investigação de recente exposição sexual de risco (BRASIL, 2015; FREITAS *et al.* 2021).

No Brasil, o acompanhamento durante o pré-natal é realizado nos serviços de Atenção Primária e a precarização progressiva destes serviços pode influenciar no diagnóstico e tratamento da sífilis das gestantes (FIGUEIREDO *et al.* 2020). O aumento do número de Unidades Básicas de Saúde (UBS) nos últimos 30 anos, acompanhado do aumento da cobertura populacional pela Estratégia Saúde da Família (ESF) e equipes de AB, ampliou o acesso da população aos serviços de atenção à saúde, mas ainda assim perduram as desigualdades regionais da estrutura/oferta dos serviços de saúde (VIACAVA *et al.* 2018).

Considerando as dificuldades de controle da doença em gestantes, bem como do acesso aos serviços e triagem da sífilis, este estudo teve como objetivo estimar a prevalência de sífilis em gestantes e analisar a cobertura da testagem realizada durante o pré-natal.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo epidemiológico, descritivo, com delineamento transversal. O estudo foi realizado no município de Picos, que está localizado na região centro-sul do estado do Piauí. Atualmente, segundo o IBGE, Picos conta com uma população média de 78.431 pessoas, com densidade demográfica de 137,30 hab/km², possuindo uma área territorial com cerca de 577,284 km² (IBGE, 2017).

A população selecionada para o estudo foi composta por dados epidemiológicos de gestantes atendidas no Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) do município de Picos-PI no período de Janeiro de 2020 a Janeiro de 2022. Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: fichas de gestantes com diagnóstico de sífilis em qualquer idade gestacional. Os critérios de exclusão foram: fichas de gestantes atendidas no CTA com dados inconsistentes ou incompletos relacionados ao diagnóstico. A amostra resultou em total de 59 casos registrados/notificados de sífilis em gestantes atendidas no CTA, Picos-PI.

O CTA é um serviço de saúde que proporciona acesso ao aconselhamento, exames e diagnósticos relacionados às Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST), como Sífilis, HIV e as Hepatites B e C, além da oferta e entrega de preservativos masculino e feminino na rede do Sistema Único de Saúde (SUS).

A coleta de dados ocorreu no período de Novembro de 2021 a Março de 2022. As informações foram obtidas a partir das fichas de notificação compulsória e registros do sistema de informação do CTA, as quais foram transcritas para o instrumento de coleta de dados na forma de um formulário estruturado com as variáveis de interesse do estudo: faixa etária, cor auto referida, zona de moradia, uso de drogas, escolaridade, estado civil, número de parceiros e uso de preservativo.

Os dados coletados foram inseridos no programa Excel e a análise estatística realizada por meio do software R. Foi utilizada estatística descritiva para apresentação dos dados, sendo as variáveis expressas em frequências absolutas e relativas.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual do Piauí (CEP/FACIME/UESPI), mediante assinatura do Termo de Anuência e apresentação do Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD) para respaldo dos sujeitos do estudo e dos responsáveis pela pesquisa, sob o parecer de número 5.227.337.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As gestantes tinham idade entre 14 a 45 anos, a maioria de 18 a 24 anos (52,6%). Verificou-se maior prevalência de gestantes casadas (52,5%), cor parda (84,8%), residentes na zona rural (74,6%) e com ensino fundamental completo ou incompleto (52,0%) (Tabela 1).

Os resultados demonstraram que a maioria das gestantes realizaram as testagens para sífilis ainda no primeiro trimestre de gravidez (50,9%); 22 gestantes (37,3%) realizaram a

primeira testagem no segundo trimestre da gestação e 7 gestantes (11,8%) tiveram diagnóstico no terceiro trimestre, conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas das gestantes com teste positivo para sífilis

VARIÁVEIS	n (%)
Faixa Etária	
14 a 17	7 (11,8)
18 a 24	31 (52,6)
25 a 35	14 (23,8)
36 a 45	7 (11,8)
Estado Civil	
Solteira	28 (47,5)
Casada/Vive com o companheiro	31 (52,5)
Divorciada/Separada	0 (0,0)
Viúva	0 (0,0)
Cor auto referida	
Branca	8 (13,5)
Preta	1 (1,7)
Parda	50 (84,8)
Zona de morada	
Rural	44 (74,6)
Urbana	15 (25,4)
Escolaridade	
Fundamental Incompleto	16 (27,1)
Fundamental Completo	15 (25,4)
Médio Incompleto	7 (11,8)
Médio Completo	18 (30,6)
Superior Completo	3 (5,1)
Uso de drogas	
Não	59 (100,0)
Sim	0 (0,0)
Trimestre gestacional realizada a primeira testagem e início do tratamento	
Primeiro trimestre	30 (50,9)
Segundo Trimestre	22 (37,3)
Terceiro Trimestre	7 (11,8)
Números de parceiros no último 1 ano	
1 parceiro	59 (100,0)
2 a 5 parceiros	0 (0,0)
Acima de 5	0 (0,0)

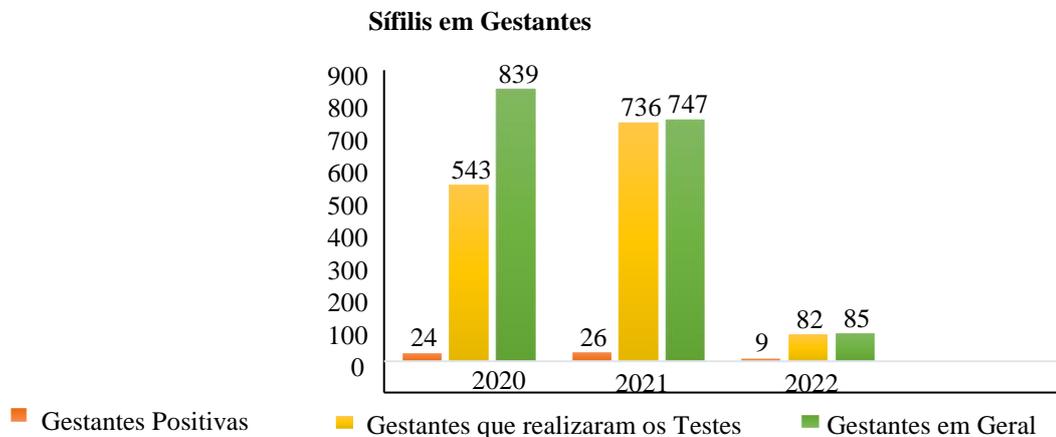
Cont. Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas das gestantes com teste positivo para sífilis

VARIÁVEIS	n (%)
Uso de preservativo durante as relações	
Uso sempre	0 (0,0)
Não uso	59 (100,0)
Uso menos da metade das vezes	0 (0,0)
Uso mais da metade das vezes	0 (0,0)
Motivo do não uso de preservativo	
Confia no parceiro	48 (72,9)
Desejo de ter filho	7 (11,8)
Parceiro não aceita	4 (6,8)
Alergia ao produto	5 (8,5)

Todas as gestantes que participaram do estudo relataram ter apenas um parceiro sexual fixo (100%) e que não faziam uso do preservativo (100%) nas relações sexuais com seus parceiros. Em relação ao não uso do preservativo nas relações sexuais, a maioria das gestantes testadas positivo para sífilis relataram que o não uso era por motivo de confiar no parceiro (72,9%). Outros motivos do não uso relatados por essas gestantes foram: desejo de ter filhos (11,8%), parceiro não aceitar usar preservativo (6,8%) e alergia ao produto (8,5%) (Tabela 1).

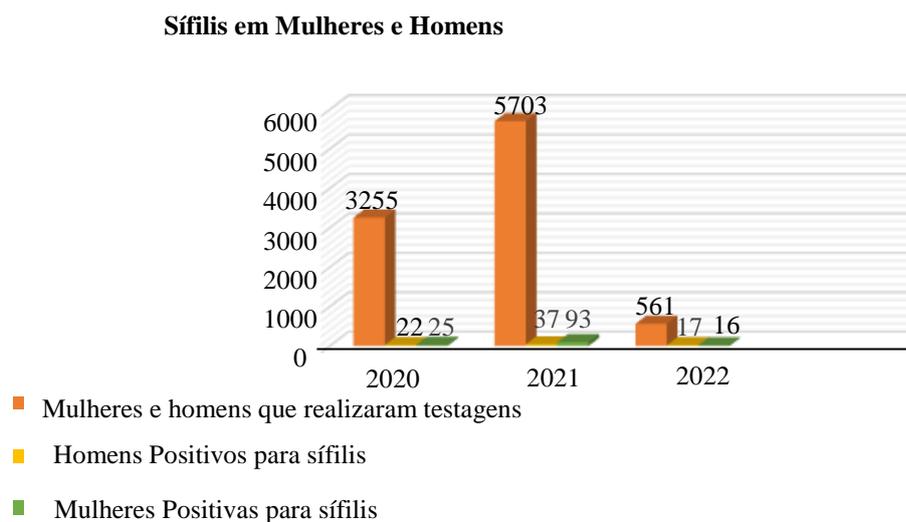
Com base nos resultados observados no Gráfico 1, verificou-se que no ano de 2020 de 839 mulheres gestantes, 543 (64,7%) realizaram testagem e 24 delas apresentaram sorologia positiva para a sífilis, um percentual de 4,4%. Em 2021, aponta-se que de 747 gestantes, 736 (98,5%) realizaram as testagens para sífilis, sendo que 26 testaram positivo (3,5%). Em janeiro de 2022 foi registrado um número total de acompanhamento pré-natal de 85 gestantes, 82 (96,5%) realizaram teste para sífilis, resultando em 9 gestantes positivas, com percentual de 10,9%.

Gráfico 1. Distribuição do número de gestantes em acompanhamento de pré-natal na Atenção Básica, testagem para sífilis durante a gravidez e gestantes atendidas no CTA/ testadas positivo para sífilis no período de janeiro de 2020 a janeiro de 2022



Os resultados desta pesquisa demonstraram que o número de testes positivos para a sífilis em homens são superiores quando comparados aos casos positivos em mulheres e em gestantes (Gráfico 2), mostrando ainda um grande aumento no ano de 2021 em relação ao ano anterior (2020), chegando a 93 casos, destacando a importância quanto a prevenção, diagnóstico e tratamento precoce.

Gráfico 2. Distribuição do número de casos de sífilis em mulheres e homens no período de janeiro de 2020 a janeiro de 2022



As características sociodemográficas encontradas neste estudo, como a predominância da faixa etária, cor parda e o estado civil foram semelhantes à de outras pesquisas que avaliaram a detecção da sífilis em gestantes. Cerqueira *et al.* (2022) em um estudo realizado

na Bahia mostrou que a população com sífilis gestacional tem uma maior prevalência entre as gestantes com idade entre 19 e 27 anos de idade, com 11.161 (49,9%) casos notificados. Quanto à cor autodeclarada, os estudos de Ramos *et al.* (2022), possui semelhanças nos resultados com o presente estudo, pois também demonstrou uma maior prevalência entre as gestantes que se autodeclararam pardas (49,3%).

Sobre a situação conjugal das gestantes que participaram desse estudo, os resultados são similares a outros que relatam ter observado um percentual de 78,3 a 87,0% das gestantes eram casadas e 87% tinham relação sexual apenas com 1 parceiro, o que sugere provável contaminação da mulher por seu companheiro (ARAÚJO *et al.* 2006; ARAÚJO *et al.* 2018).

Em relação ao nível escolaridade das gestantes testadas positivo para a sífilis, os resultados desse estudo são semelhantes ao de Rocha *et al.* (2016), onde mostra que a prevalência era de gestantes com ensino médio completo (44,1%), o que poderia refletir no insucesso de políticas e programas educacionais voltadas à promoção de efetiva conscientização e prevenção das infecções sexualmente transmissíveis, uma vez que a educação tem papel fundamental nesse processo.

Quanta a realização do exame e início do tratamento, o estudo de Araújo *et al.* (2018), traz resultados similares ao presente estudo, pois mostra que a maioria das gestantes realizou esses exames, pela primeira vez, no primeiro trimestre gestacional (60,98%). As gestantes devem ser testadas duas vezes para sífilis durante o pré-natal, sendo uma testagem na primeira consulta de pré-natal, durante o primeiro trimestre, e no início do terceiro trimestre, segundo o preconizado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2018).

Outro dado importante neste estudo revelou que no ano de 2020, 64,7% das gestantes realizaram sorologia para sífilis, constatando um diferencial negativo quando comparado ao ano de 2021 em que foram realizadas testagens em 98,5% das gestantes. Ademais, em 2022, no mês de janeiro já se tinham registros de que 96,5% das gestantes em acompanhamento de pré-natal haviam realizado os testes. Essa redução na realização das testagens em 2020 pode estar relacionada ao fato de vivenciar um período de pandemia por Covid-19, onde vários estudos apontam redução na busca aos serviços de saúde, como o publicado pela Oncoguia (2021), no qual a Atenção Primária registrou queda de 49,0% dos atendimentos no referido ano.

No Brasil, segundo Cerqueira (2022), entre 2010 e 2017, a taxa de detecção de sífilis em gestantes aumentou 4,9 vezes, passando de 3,5 para 17,2 casos por mil nascidos vivos, sendo a região Nordeste responsável por 16% dos casos registrados em 2017. De acordo com

Nunes *et al.* (2017), a cobertura da assistência pré-natal no Brasil vem aumentando desde 1990 e atingiu valores acima de 90% em todas as regiões do país, abrangendo mulheres com diferentes características demográficas, sociais e reprodutivas, porém algumas inadequações permanecem no serviço em saúde, impactando esse perfil de morbimortalidade materna e neonatal.

O acesso, a utilização e a qualidade dos serviços de saúde são essenciais para garantir o bloqueio da transmissão vertical da sífilis (WHO, 2017), além da captação precoce das gestantes e o acompanhamento durante a gestação (ALMEIDA *et al.* 2015). Nesse contexto, cabe ressaltar que o pré-natal do parceiro também é ofertado pelo SUS nas UBS, contemplando consultas que deveriam ser realizadas juntamente com as gestantes. As consultas de pré-natal constituem uma oportunidade para os homens se sentirem mais próximos da gestação e se inteirarem dos serviços de saúde ofertados pela atenção básica (BRASIL, 2016), como a triagem para sífilis, possibilitando o diagnóstico desses parceiros e o tratamento em tempo oportuno.

A baixa adesão dos parceiros constitui obstáculo ao tratamento adequado das gestantes, expondo-as à reinfecção e aumento do risco de sífilis congênita. É fundamental compreender a importância da avaliação e tratamento dos parceiros para a interrupção da cadeia de transmissão da infecção (FERNANDES; SOUZA; OLIVEIRA, 2021). Desse modo, o envolvimento do pai na gestação precisa ser um processo facilitado pelos serviços de saúde, para que possa se sentir acolhido e motivado (SILVA; OLIVEIRA; SARAIVA, 2020).

As equipes de ESF representam porta de entrada e condição favorável para a busca ativa de casos e parceiros que não comparecem para tratamento, por meio do agente comunitário de saúde em seu território, melhorando a cobertura da vigilância sanitária (FERNANDES; SOUZA; OLIVEIRA, 2021). Dessa forma, facilitaria o acesso e participação dos parceiros, aumentando a possibilidade de diagnosticar e tratar a sífilis ainda no início das gestações.

CONCLUSÃO

O estudo permitiu identificar aspectos que dificultam o manejo da doença e que reforçam a necessidade de estratégias no sentido de incentivar e/ou melhorar a participação do parceiro durante as consultas de pré-natal como medida imprescindível para o diagnóstico

precoce e tratamento da sífilis em gestantes em tempo oportuno e apropriado no sentido de reduzir a transmissão vertical da sífilis.

A identificação das mulheres que estão expostas a fatores de risco, a ampliação do acesso ao diagnóstico, favorecendo o início precoce do pré-natal e melhor organização dos fluxos assistenciais nos serviços, integrando os diferentes níveis do cuidado, revelam-se como alguns dos pontos cruciais que favorecem a implementação de ações para uma assistência de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, P. D. *et al.* Análise epidemiológica da sífilis congênita no Piauí. **Revista Interdisciplinar**, v. 8, 2015.
- ARAÚJO, E. C. *et al.* Importância do pré-natal na prevenção da sífilis congênita. **Revista Paranaense de Medicina**, v. 20, n. 1, 2006.
- ARAÚJO, E. C.; MONTE, P. C. B.; HABER, A. N. C. A.. Avaliação do pré-natal quanto à detecção de sífilis e HIV em gestantes atendidas em uma área rural do estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 9, n. 1, 2018.
- BENEDETTI, K. C. S. V. *et al.* High Prevalence of Syphilis and Inadequate Prenatal Care in Brazilian Pregnant Women: A Cross-Sectional Study. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 101, n. 4, p. 761-766, 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde - **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da transmissão vertical do HIV, sífilis e hepatite B**. Brasília: MS, 2015
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico: sífilis**. [Internet]. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia do Pré-Natal do Parceiro para Profissionais de Saúde**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, v. 55 p.: il, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para prevenção da transmissão vertical de HIV, sífilis e hepatites virais**. Brasília: MS, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Atenção às Pessoas com Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST)**. Brasília: MS, 2020.
- CERQUEIRA, L. B. *et al.* Perfil epidemiológico e clínico da sífilis gestacional e congênita no estado da Bahia no período de 2010-2019. **Revista Enfermagem Contemporânea**, v. 11, n.e4026, p. 1-9, 2022.
- DOMINGUES, R. M. S. M. *et al.* Sífilis congênita: evento sentinela da qualidade da assistência pré-natal. **Revista Saúde Pública**, v. 47, n. 1, p. 147-57, 2013.
- E SILVA, R. S.; DE OLIVEIRA, S. C.; SARAIVA, A. P. C. Pré-natal do parceiro: uma análise a partir da perspectiva da gestante. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 12, 2020.
- FERNANDES, L. P. M. R.; SOUZA, C. L.; OLIVEIRA, M. V. Missed opportunities in treating pregnant women's sexual partners with syphilis: a systematic review. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 21, n. 2, p. 361-368, 2021.

- FIGUEIREDO, D. C. M. M. *et al.* Relationship between the supply of syphilis diagnosis and treatment in primary care and incidence of gestational and congenital syphilis. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, 2020.
- FLORES, T. R. *et al.* Desigualdades na cobertura da assistência pré-natal no Brasil: um estudo de abrangência nacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 2, p. 593-600, 2021.
- FREITAS, F. L. S. *et al.* Protocolo Brasileiro Para Infecção Sexualmente Transmissíveis 2020: Sífilis Adquirida. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, n. esp1, e2020616, 2021.
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2017. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/picos/panorama> >. Acesso em 25 de Ago. 2021.
- NUNES, A. D. S. *et al.* Acesso à assistência pré-natal no Brasil: análise dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 30, p. 1-10, 2017.
- ONCOGUIA**. 2021. Pandemia de Covid-19 causa queda de consultas e internações no SUS e aumenta desassistência. Disponível em: < <https://referenciabibliografica.net/a/pt-br/example/index/abnt/newspaper-article> > Acesso em 09 de Jul. 2022.
- RAMOS, A. M. *et al.* Perfil epidemiológico da sífilis em gestantes no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 1, 2022.
- RÊGO, A. S. *et al.* Congenital syphilis in Brazil: distribution of cases notified from 2009 to 2016. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 53, n. e20200338, 2020.
- ROCHA, M. T. O. *et al.* Sífilis Gestacional e Congênita: Perfil das Gestantes e Características da Assistência Recebida. In: 10 ° FEPEG - FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E GESTÃO, Minas Gerais: [s.n.]2016. p.1454. (Resumo).
- SILVA, L; FERNANDES, A. M. F. A recrudescência da sífilis congênita: um alerta. **Audiology Communication Research**, v. 20, n. 4, 2015.
- SILVA, W. C. *et al.* Pré-natal do parceiro: desafios para o enfermeiro. **Revista Extensão**, v.4, n.2. 2020.
- VIACAVA, F. *et al.* SUS: supply, access to and use of health services over the last 30 years. **Revista Ciência & Saúde**, v. 23, n. 6, p. 1751-1762, 2018.
- WHO. Pan American Health Organization. **Elimination of mother-to-child transmission of HIV and syphilis in the Americas**. Update 2016. Washington DC: Pan American Health Organization; 2017.

ADUBAÇÃO FOLIAR NA CULTURA DA PALMA FORRAGEIRA EM SISTEMAS DE ALÉIAS NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Hermeson dos Santos Vitorino¹

Paulo Antonio Rocha Brito Aguiar²

Matheus Neiva Batista²

Francisco Edvaldo de Araújo Sousa³

José Vitorino da Silva Neto⁴

Milena Almeida Vaz⁵

INTRODUÇÃO

A palma forrageira Orelha de Elefante (*Opuntia stricta* Haw.) é utilizada na alimentação humana desde a colonização espanhola, cultivada em alguns países como parte da alimentação de pessoas (LOPES, 2012). Por outro lado, no Brasil, a cultura possui área cultivada em cerca de 600 mil hectares, onde está cultura especificamente na região nordeste, representa uma das principais fontes de alimento dos ruminantes, dessa forma, sendo essencial na economia dessa região (LIMA *et al.* 2014; EMBRAPA, 2018), não apenas como forragem, mas também, tem diversas utilidades de seus derivados como na produção de frutos “figo-da-índia”, produção de bebidas, remédios, entre outros, garantindo a subsistência de povos carentes, apresentando ser uma alternativa de desenvolvimento local e regional visando diversas possibilidades de uso (PINTO, 2015).

Essa planta é amplamente utilizada na região semiárida, visto que, seu desenvolvimento é eficiente com relação ao uso da água ocasionada pelo Metabolismo Ácido das Crassuláceas (CAM) com ampla adaptação fisiológica e morfológica que resiste às condições adversas (SANTOS *et al.* 2012). A utilização da palma Orelha de Elefante se dá devido a sua resistência a cochonilha do carmim, como também, modificações no crescimento e no desenvolvimento quando submetida ao período de extrema seca (SILVA, 2015).

O conhecimento da exigência nutricional da palma forrageira é fundamental, pois a produção colhida é toda exportada, e se, esses nutrientes não forem repostos ao longo do tempo a produtividade tende a diminuir provocando prejuízos ao sistema de produção (NASCIMENTO *et al.* 2020).

¹Doutor em Produção Vegetal – Agricultura (Matologia) pela Universidade Estadual de São Paulo (UNESP/Botucatu).²Engenheiro Agrônomo pela UESPI – *Campus* Barros Araújo.³Graduando do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI - *Campus* Barros Araújo.⁴Mestrando em Fitopatologia na Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE.⁵Doutoranda no Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente da rede (PRODEMA).

A região semiárida é marcada pela imprevisibilidade da estação chuvosa, tanto de forma temporal como espacial, dessa forma, a quantidade e a intensidade da precipitação variam ano a ano, sendo os principais gargalos impostos ao sertanejo, tornando-se difícil a tomada de decisão sobre o uso da caatinga e o início das atividades agrícolas. Dado o exposto, explorar as potencialidades do semiárido brasileiro de forma sustentável e economicamente viável exige a compreensão da dinâmica da natureza (ANDRADE *et al.* 2010).

Assim, o cultivo em aléias, que é a técnica que combina árvores e culturas, representa uma produção alternativa diversificada e contínua no decorrer do ano, além de minimizar a degradação do solo, associa a produção agrícola com a conservação ambiental, sendo as leguminosas arbóreas as mais indicadas, pois atuam no fornecimento proteico de forma barata para ruminantes, além de proporcionar maior ciclagem de nutrientes e retorno para o solo, sendo esse tipo de cultivo uma alternativa para a produção da palma orelha de elefante (CAVALCANTE, 2020).

Dentre as leguminosas utilizadas nesse sistema de produção, destaca-se a leucena (*Leucaena leucocephala* Lam.), pois é uma cultura presente em todas as Américas, resistência a longas estiagens, tolerante a podas consecutivas, com sistema radicular bem desenvolvido e profundo, alcançando camadas que uma cultura convencional dificilmente alcançaria, associadas a bactérias e fungos que auxiliam no fornecimento de nitrogênio e fósforo, fixando altos teores de carbono, não tolerando solos mal drenados (EMBRAPA, 2017). Como exemplo de outra leguminosa tem-se a moringa (*Moringa oleifera* Lam.) que possui origem indiana, apresenta baixa eficiência ou até mesmo morte em locais alagados, apresentando bom desenvolvimento e resistência aos solos ácidos, e ao clima extremo das regiões semiáridas do Nordeste (MARINHO *et al.* 2016).

No Brasil, no que se refere ao semiárido, percebe-se carência de estudos sobre a performance das culturas arbóreas em sistema de cultivo em aléias com a palma forrageira (SANTOS; MARIN; SARMENTO, 2018). Além disso, é importante a utilização da adubação foliar para aumentar a produtividade das culturas, assim, a aplicação de nutrientes no vegetal, pode se estender por toda a planta, seja nos ramos, nas estacas e aos troncos, aplicadas por meio de pulverizações ou pincelamento (NASCIMENTO *et al.* 2020).

O nível de adubação é um fator determinante na produção de matéria verde, tendo em vista que a deficiência de fósforo apresenta efeitos negativos no crescimento da palma orelha de elefante. Estudo mostra que a deficiência de fósforo reduz o número total de cladódios por

planta, sendo um fator limitante na capacidade produtiva, entretanto o acréscimo de nitrogênio promove aumento do número total de cladódios por planta, conseqüentemente proporciona maior crescimento e desenvolvimento vegetativo (TELES *et al.* 2002).

Portanto, este estudo tem como finalidade avaliar as características morfofisiológicas e produtivas da palma forrageira cultivar orelha de elefante, plantada em sistema de aléias com as leguminosas arbóreas, moringa e leucena, na qual foi averiguada a eficiência das adubações foliares no semiárido Piauiense.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido, na Propriedade Morros no município de Picos-PI, em torno das coordenadas 7° 05' 26" de latitude Sul e 41° 27' 50" de longitude Oeste, o clima é do tipo BSh, quente e semiárido, conforme a classificação de Köppen e Geiger, com estação chuvosa no verão e precipitação média anual de 686 mm, a temperatura média anual é de 26,5 °C, sendo novembro o mês mais quente, e março o mês mais frio do ano (Climate-Data.Org, 2020).

O delineamento adotado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x2, apresentando como fator A: Palma Orelha de Elefante (*O. stricta*) solteira; palma com moringa (*M. oleífera*) e palma com leucena (*L. leucocephala*), e como fator B: adubação foliar, além de possuir uma área testemunha sem adubação foliar. Cada tratamento possuiu cinco repetições totalizando 30 parcelas. As parcelas tiveram as dimensões de 20 m² (4,0 m x 5,0 m). Cada parcela apresentou duas linhas de leguminosa espaçadas com 4,0 m entre linhas, e 5,0 m de comprimento com duas plantas por metro. A palma apresentou espaçamento de 0,5 m entre plantas, e 1,0 m entre linhas. Ou seja, cada parcela foi constituída por duas linhas das leguminosas e três linhas de palmas (nas parcelas com leguminosas). Nas parcelas pertencentes as palmas sem as leguminosas (palma solteira), o espaçamento entre plantas foi de 0,5 m, e entre linhas de 1,0 m, apresentando cinco linhas de palmas. As palmas já possuem seis meses de plantio, sendo realizada apenas à adubação mineral em diferentes dosagens.

A área foi limpa através de capinas manual sempre que preciso. Na semeadura das sementes nas linhas das leguminosas, foram utilizadas dez sementes por metro, posteriormente foram desbastadas, deixando duas plantas por metro após 30 dias do plantio das sementes.

Para a implantação das palmas, antes do plantio, os cladódios foram colocados na

sombra em local ventilado, por um período de cinco dias para promover a suberização, para reduzir o índice de apodrecimento quando plantadas. O plantio da palma foi realizado em sulcos a uma profundidade de um quarto do tamanho dos Cladódios, com a parte cortada voltada para baixo.

Desde o semeio, as leguminosas foram podadas a 0,7 m do solo quando atingiram altura de 2,0 m, e colocadas os restos vegetais da poda nas entrelinhas da palma forrageira, após uma nova rebrota das leguminosas o mesmo procedimento foi realizado.

As adubações químicas da palma foram realizadas com adubação foliar formulada com adição da água, a partir do uso de produto Vitan[®] inserido em um filtro de pano na boca do pulverizador costal de 20 litros, no qual foi utilizado 1,0 litro por parcela, aplicadas a tarde após as 17 horas (NASCIMENTO, 2019). E a calagem foi realizada visando atingir 50% da saturação de bases considerando a análise de solo.

Para as análises, foram retirados os cladódios secundários das palmas (os cladódios que brotaram acima da palma matriz), medido o número de: cladódios por planta (NCP), comprimento (CC), espessura (EC) e largura do cladódio (LC), após, será realizada a pesagem dos cladódios e se quantificará a massa verde, logo após, o material verde. Aos 18 meses todos os cladódios foram colhidos e pesados em balança analítica, a altura das plantas foi mensurada e contada todos os cladódios acima da matriz. Os dados foram tabulados e analisados através da Análise de Variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido às culturas envolvidas ainda estarem se estabelecendo na nova área, e da falta de cortes, para sobrepor o solo com as partes aéreas das leguminosas, as variáveis número de cladódios primários, secundários, terciários e totais, não obtiveram diferenças quanto aos tratamentos: palma solteira, palma em aléia com leucena e palma em aléia com moringa (Tabela 1).

Segundo Nascimento *et al.* (2019), o adensamento é um fator de grande relevância que pode ter interferido negativamente no desempenho das características morfológicas, que incluem número de cladódios por planta, largura, espessura e comprimento, pois quando afeta essas características há uma redução no potencial produtivo.

Tabela 1. Interação entre o número de: Cladódios Primários (NCP), número de Cladódios secundários (NCS), número de Cladódios Terciários (NCT) e número de Cladódios Totais (NCTL) nos tratamentos de palma em Aléias com leucena (P x Leucena), palma em Aléias com moringa (P x Moringa) e palma solteira, com e sem adubação aos 365 dias do plantio das raquetes em campo

Tratamento	NCP		NCS		NCT		NCTL	
	Adubação							
Leguminosas	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM
P x Leucena	2,0 aA	1,7 aA	2,6 aA	2,3 aA	2,2 aA	1,6 aA	3,8 aA	3,0 aA
P x Moringa	1,7 aA	2,0 aA	2,4 aA	2,7 aA	1,8 aA	1,8 aA	3,2 aA	3,8 aA
Palma Solteira	1,2 aA	2,0 aA	2,4 aA	2,6 aA	1,7 aA	1,7 aA	4,0 aA	3,6 aA
C.V. (%)	24,14		29,31		43,25		39,39	

* As médias foram transformadas pela fórmula: raiz quadrada de $Y + 0.5 - \text{SQRT}(Y + 0.5)$

** As médias com as letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Silva e Queiroz (2009) em geral a expectativa quanto aos cladódios primários é que apresentem maior desenvolvimento das características morfológicas por se encontrarem mais maduros pelo fato de possuir a função de sustentação para os demais.

O mesmo ocorre com a altura média das plantas, nas quais não apresentaram diferenças entre os tratamentos, com e sem adubação (Tabela 2).

Tabela 2. Interação entre a Altura Média das Palmas em metros (m), nos tratamentos de palma em Aléias com leucena (Palma x Leucena), palma em Aléias com moringa (Palma x Moringa) e palma solteira, com e sem adubação aos 365 dias após o plantio

Tratamento	Altura média das Palmas (cm)	
	Adubação	
Leguminosas	COM	SEM
Palma x Leucena	70,0 aA	60,0 aA
Palma x Moringa	70,0 aA	60,0 aA
Palma Solteira	60,0 aA	70,0 aA
C.V. (%)	11,39	

* As médias não foram transformadas.

** As médias com as letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Por conta da escassez das chuvas no município de Picos-PI, região semiárida, com chuvas entre 300 e 600 mm, e ausência da irrigação na área de cultivo, as cactáceas apresentaram os cladódios murchos em boa parte do período das secas (segundo bimestre de 2021), assim, não se recomenda nestas condições a utilização de adubos foliares, devido

ineficiência do aproveitamento do mesmo pelas plantas, cujo período indicado para tal prática, seja no tempo de crescimento vegetal ou reprodução, dessa forma, esta prática não foi realizada no referido período.

Segundo Mocellin (2004), é recomendado a utilização do adubo foliar na época em que a planta esteja com suas folhas turgidas, nesse caso, os cactos apresentam tais condições no período chuvoso, época em que a temperatura encontra-se amena e umidade do ar elevada, certamente ocorre melhor desenvolvimento da palma, devido sua evapotranspiração nesse período ser menor, reduzindo as perdas de água e aumentando sua produção de cladódios (raquetes), em consequência da maior absorção dos nutrientes advindas da adubação foliar pela cultura da palma neste período.

Porém, no início do ano, o volume de chuvas é alto em um período curto de tempo, correndo o risco de retirar o produto aplicado nas folhas das palmas, dessa forma, a aplicação do adubo foliar foi adiada para o final de março e início de abril de 2022.

Aos 18 meses após o plantio as plantas de palma forrageira em conjunto com as leguminosas mostraram grande propensão a ganho de peso mesmo sem adubação, além de proporcionar uma altura mais elevada destas plantas (Tabela 3).

A altura das palmas forrageiras foi superior nos tratamentos de aléias, sendo o maior valor com a leucena, mesmo quando não ocorreu adubação foliar a altura de plantas teve média de 91,9 cm para as palmas forrageiras plantadas nesse sistema não diferindo do tratamento com adubação chegando à média de 97,1 de altura. A palma solteira apresentou valores abaixo dos outros sistemas, contudo, o plantio com moringa não apresentou diferença para a testemunha adubada (Tabela 3).

Tabela 3. Médias de Altura, Número de Cladódios Totais (NCT) e Produtividade (P) de palma forrageira em sistema de Aléias com adubação foliar (CAF) e sem adubação foliar (SAF) com 18 meses de plantio

Sistemas de Aleia	Altura (cm)		NCT		P (ton.ha ⁻¹)	
	CAF	SAF	CAF	SAF	CAF	SAF
Palma Solteira	78,8 aA	71,1 aA	21,6 aA	16,6 aA	83,4 aA	62,1 aA
Palma+Leucena	97,1 bA	91,9 bA	18,6 aA	17,9 aA	165,6 bA	141,3 bA
Palma+Moringa	86,6 abA	87,4 bA	14,0 aA	12,9 aA	134,9 abA	121,2 abA
C.V. (%)	8,5		26,8		35,7	

* As médias com as letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o número de cladódios totais não houve diferença entre os tratamentos

utilizados, mesmo sem adubação foliar os tratamentos não apresentaram diferenças entre os sistemas de plantio. Em contrapartida, no trabalho de Moura (2019) avaliando o número de cladódios primários por planta, observou que as maiores médias foram obtidas nos tratamentos de palma miúda + pornunça e palma orelha de elefante + pornunça em consórcio, diferindo da testemunha como tratamento de palma solteira. Sugerindo que mesmo as plantas de palma sendo adaptadas ao clima semiárido, as mesmas retardaram seu desenvolvimento devido ao estresse hídrico, assim, reduzindo consideravelmente os números de cladódios das plantas.

Apesar do déficit hídrico nos períodos de abril a dezembro de 2021 a produtividade da palma forrageira por hectare foi a 62,1 toneladas sem adubação foliar em média, contudo, sugere-se que houve uma baixa produtividade da cultura devido ao déficit hídrico e altas temperaturas na região, como também ao tempo de coleta que foi de apenas 18 meses, verificando isso observa-se que a produtividade das parcelas com adubação obteve uma produtividade de 83,4 toneladas. Segundo, Silva *et al.* (2014) em Serra Talhada - PE, em condições de sequeiro obtiveram a produtividade de 163,0 toneladas de massa verde com a colheita realizada aos 24 meses após o plantio.

Assim, apesar do pouco tempo para o corte da palma os tratamentos com sistemas de aléias com leucena e moringa apresentaram maiores valores de produtividade em ton/ha, quando comparados com o sistema de palma solteira, porém apenas o sistema de aléia com leucena diferiu do sistema com palma solteira (Tabela 3). Não houve diferença entre os tratamentos com adubação foliar e sem adubação foliar, o que sugere que os sistemas de aléias proporcionaram um ganho de produtividade para a cultura da palma forrageira, independente da adubação foliar (Tabela 3).

Cavalcante (2020) avaliando a produtividade em matéria seca da palma forrageira solteira e sob sistemas aléias com leguminosas em diferentes adubações orgânicas, verificou que quando utilizou-se adubação de cama de frango, os tratamentos que obtiveram valores superiores em produtividade foram os de consórcios entre palma + leucena e palma + gliricídia, tendo diferença significativa quando comparado com tratamento da palma solteira. Indicando que o tipo de adubação e a formulação aplicada pode ser um fator de relevância diante dos sistemas mencionados.

O uso da adubação foliar de forma exclusiva nos tratamentos com hidrogel+adubação foliar e adubação foliar apenas não foi suficiente para suprir as necessidades das plantas. Logo, não se recomenda a forma exclusiva para essa cultura.

Considerando-se que houve deficiência para a maioria dos macronutrientes e micronutrientes, via solo, e via foliar em todos os tratamentos (NASCIMENTO *et al.* 2019).

CONCLUSÃO

O sistema de aleias e adubação foliar não interferiu no número de cladódios da palma forrageira orelha de elefante.

O sistema de aléias proporcionou um aumento na produtividade de palma forrageira orelha de elefante quando o sistema foi composto por leucena.

A adubação foliar não interferiu na produtividade da cultura da palma forrageira orelha de elefante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. P. *et al.* Produção animal no semiárido: o desafio de disponibilizar forragem, em quantidade e com qualidade, na estação seca. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 4, n. 4, p. 01-14, dez. 2010.

CAVALCANTE, N. C. L. **Sistemas Agroflorestais de leguminosas arbóreas e palma forrageira sob adubação orgânica no Semiárido Tropical**. 2020. 9f. Tese (Pós-graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco. 2020.

CLIMATE-DATA.ORG. (2020). Clima: Picos. Recuperado de <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/piaui/picos-31933/>. Acesso em: 04 de dez de 2022.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **A "milagrosa" Leucena pode ser uma praga**. 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=AczvqfirMRM>>. Acesso em: 03 de Mar. de 2021.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. Palma forrageira terá novo zoneamento de risco climático. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Zoneamentos. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/38171216/palma-forrageira-tera-novo-zoneamento-de-risco-climatico>. Acesso em: 04 de dez de 2022.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.I.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. Disponível em: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Acesso em: 05 de maio de 2022.

LIMA, M. A. *et al.* Palma forrageira: importância para os produtores rurais do município de Juazeirinho - PB. **Scire - Revista acadêmico-científica**, v. 6, n. 2, p. 1-10, 2014.

LOPES, E.B. Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semiárido Nordeste. **EMEPA**, João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 130p. 2012.

MARINHO, J. B. M. *et al.* Uso da moringa na alimentação animal e humana: Revisão. **PUBVET**, v. 10, n. 8, p. 619-627. 580-635, 2016.

MOCELLIN, R., S. P. **Princípios da adubação foliar, Coletânea de dados e revisão bibliográfica.** Canoas, 2004. Disponível em: < <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/03/Artigo-512-2.pdf>> acesso em: 28 de outubro de 2022.

MOURA, E. A. **Desempenho agrônomo de clones de palma forrageira em consórcio com pornunça.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Agronomia, Serra Talhada, 2019. 75f.

NASCIMENTO, S. M. *et al.* Aspectos gerais da palma forrageira e alternativas de manejo: uma associação do hidrogel agrícola e da adubação foliar. **Nutritime Revista Eletrônica**, online, v. 17, n. 2, p. 8681-8698, 2020.

NASCIMENTO, S. M. **Polímero de alta densidade e adubação foliar em palma orelha de elefante mexicana.** Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte — UFRN, *Campus* de Macaíba, 2019. 88 f.

PINTO, I.O. **Diagnóstico e revitalização da palma forrageira como alternativa da pecuária no cariri oriental da Paraíba.** Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Movimentos Sociais) - Universidade Estadual da Paraíba — UEPB, Campina Grande, Paraíba, 2015. 31 f.

SANTOS, A.F.; MARIN, A. M. P.; SARMENTO, M. I. A. Produtividade da palma forrageira em aleias com *Gliricídia sepium* sob adubação orgânica em diferentes espaçamentos no Semiárido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. (3), p. 276 - 281. 2018.

SANTOS, D. C. E. *et al.* Usos e aplicações da palma forrageira. In: LOPES, E. B. **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semiárido nordestino.** João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 2012. p. 99-150.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa: **UFV. (3a ed)**, 4ª reimpressão, 2009.

SILVA, L. M. *et al.* Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio. Santa Maria: **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 2064-2071, 2014. ISSN 0103-8478

SILVA, T. G. F. Crescimento e produtividade de clones de palma forrageira no Semiárido e relações com variáveis meteorológicas. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 2, p. 10–18, 2015.

TELES, M. M. *et al.* Efeitos da adubação e de nematicida no crescimento e na produção da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) cv. Gigante. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 52-60, 2002.

AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA DE SEMENTE EM MAMÃO FORMOSA NA REGIÃO SEMIÁRIDA

Héllen Freire Novais¹

Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa²

Jayne Araújo Luz¹

INTRODUÇÃO

O mamoeiro *Carica papaya* L. é o mais cultivado no mundo e foi descoberto pelos espanhóis e portugueses na América Central (AWADA; SHUEISHA, 1984). É uma planta herbácea típica, e seu centro de origem pode estar localizado na parte noroeste da América do Sul, na encosta leste da Cordilheira dos Andes ou, mais precisamente, na bacia amazônica a montante com a maior diversidade genética (AWADA; SUEHISA, 1984). Pertence ao reino vegetal, Família Caricaceae e está dividida em 5 gêneros e 31 espécies: *Carica* (21 espécies), *Jacaratia* (6 espécies), *Cylicomorpha* (2 espécies), *Jarilla* (1 espécie) e *Horovitzia* (1 espécie) (DANTAS; CASTRO NETO, 2000).

As exportações brasileiras de mamão aumentaram desde a pandemia do Covid-19, embora houvesse dificuldades na logística aérea por conta da mesma. Segundo contratados do Hortifruti e do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2021), fornecedores têm se interessado em vender a fruta ao mercado externo devido à grande rentabilidade financeira dessa comercialização, pois o dólar está valorizado frente ao real e isso reflete em maior lucro aos produtores.

De acordo com o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER, 2021), a Índia é o primeiro maior produtor mundial de mamão. No Brasil, o Espírito Santo permaneceu como maior produtor e exportador dessa fruta, com produção em 2019, de 403.278 toneladas, em uma área plantada de aproximadamente 6.874 hectares (ha) e em 2020, a produtividade no estado foi em torno de 50 t/ha ano, acima da média nacional (INCAPER, 2021).

Segundo a CEPEA (2021) entre janeiro e maio, o Brasil exportou 22,4 mil toneladas de mamão, 24% a mais do que o volume embarcado no mesmo período do ano passado e 15% acima dos embarques de 2019, quando a pandemia ainda não dificultava o comércio

¹Graduada do curso de Ciências Biológicas na UESPI – Campus Barros Araújo. ²Doutor em Fitopatologia pela UFRPE, professor de Agronomia da UESPI – *Campus* Prof. Barros Araújo.

internacional. Nos primeiros cinco meses de 2021, os principais destinos do mamão brasileiro foram os países da Europa, que compraram 89% do total exportado, da América do Norte 5% e da América do Sul 5%. É importante destacar que os envios ao continente sul-americano subiram bastante no período, 267% frente à mesma parcial do ano passado, visto a maior facilidade de escoamento pela proximidade com o Brasil (CEPEA, 2021).

As plantas do mamoeiro mais exploradas no Brasil estão classificadas em Solo e Formosa. A cultura de mamoeiros cruzados do grupo Formosa, em cada plantação, o produtor deve adquirir novas sementes, fato que eleva o custo de produção, segundo Santos *et al.* (2009) são geralmente importados de Taiwan. Comercialmente a extração de plantas bissexuais é o mais recomendável (CATTANEO; SERRANO, 2010).

O mamoeiro pode ser propagado vegetativamente, todavia, a propagação por sementes é o processo mais conveniente e acessível utilizado pelos agricultores nos plantios comerciais (MEDINA, 1995). Popinigis (1985) diz que a finalidade de sementes com alta qualidade genética, fisiológica, física e sanitária é um dos aspectos determinantes no sucesso de estabelecimento das culturas e a qualidade fisiológica das sementes é identificada, principalmente, pela sua germinação, vigor e durabilidade.

Collier (2019) aborda que a evolução das pragas e doenças no mamoeiro ocorre em decurso da interação do ambiente como clima, temperatura e umidade, do hospedeiro, de patógenos como fungos, vírus, bactérias e do homem, mudas infestadas e práticas culturais. Apesar de um grande número de insetos e ácaros estarem associados, apenas algumas espécies são consideradas de importância para a cultura, dentre essas destacam-se, como pragas os ácaros, cigarrinha-verde, cochonilha, podendo ser importantes também as formigas, moscas-das-frutas, mandarová, entre outros. As principais doenças que podem acometer as plantas do mamoeiro são a meleira, a mancha anelar e a podridão (SANTOS, 2009).

Diante do exposto, objetiva-se com este trabalho analisar a qualidade fitossanitária das sementes do mamão cv. Formosa da região semiárida do estado do Piauí.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), *Campus* Professor Barros Araújo em Picos-Piauí, durante o período de Junho de 2021 a Julho de 2022. Foram utilizadas as sementes do mamão “Formosa” provenientes de alguns supermercados do município. Para analisar a germinação, presença de microrganismos e

vigor foram utilizadas em média 100 sementes. No ensaio foi feito o Blotter test e o teste em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (B.D.A.). O primeiro além de fornecer os dados de germinação junto com o meio de cultura observamos também a presença de microrganismos existentes. O vigor foi realizado através do teste em cloreto de tetrazólio, seguindo a metodologia descrita pela Regras para Análises de Sementes-RAS (RAS, 2009).

Blotter Test - Neste teste foram avaliados aproximadamente 20 sementes por placa de Petri, distribuídas em 5 placas totalizando 100 sementes, para tanto todas as placas foram recobertas com de papel filtro esterilizado, umedecidos com água destilada esterilizada na proporção de 2,6 ml de água por placa, as sementes foram distribuídas aleatoriamente nas placas e envolvidas em filme PVC em seguida acondicionadas em câmara de incubação do tipo B.O.D, mantidas em temperatura 25 ± 2 °C em regime de escuro contínuo (Figura 1). Após sete dias de incubação realizamos a contagem de sementes germinadas. Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes germinadas normais de acordo com os critérios das Regras para Análise de Sementes (RAS, 2009).

Figura 1. Blotter test em sementes de mamão “Formosa” submetidas a incubação em estufa B.O.D. 25 ± 2 °C em regime escuro contínuo por sete dias, em Picos - PI



Teste Cloreto de Tetrazólio (Vigor) – objetivando determinar a viabilidade de sementes com base na alteração da coloração dos tecidos vivos em presença de uma solução de sal de tetrazólio (2,3,5-trifenil cloreto de tetrazólio). O teste foi conduzido utilizando-se 50 sementes no tratamento, para facilitar a absorção da solução de tetrazólio, foi realizado pré-umedecimento das sementes, e foram envoltas com o papel Germitest umedecida com 15 ml água destilada esterilizada (ADE) na proporção de três vezes o peso do papel, posteriormente

foram levadas para estufa B.O.D por um período de 24 horas à temperatura de 25 ± 2 °C. A seguir, as sementes foram submersas em 50 ml solução de cloreto de tetrazólio, e levadas para uma estufa a 40 °C por 2 horas. Após a etapa de coloração, as sementes foram lavadas com água corrente e destilada, sendo em seguida seccionadas com um corte longitudinal através do eixo embrionário com o auxílio de um bisturi e avaliadas com ausência ou presença de positividade e negatividade de vigor. Os resultados do teste de tetrazólio foram obtidos através da porcentagem de sementes viáveis (Figura 2).

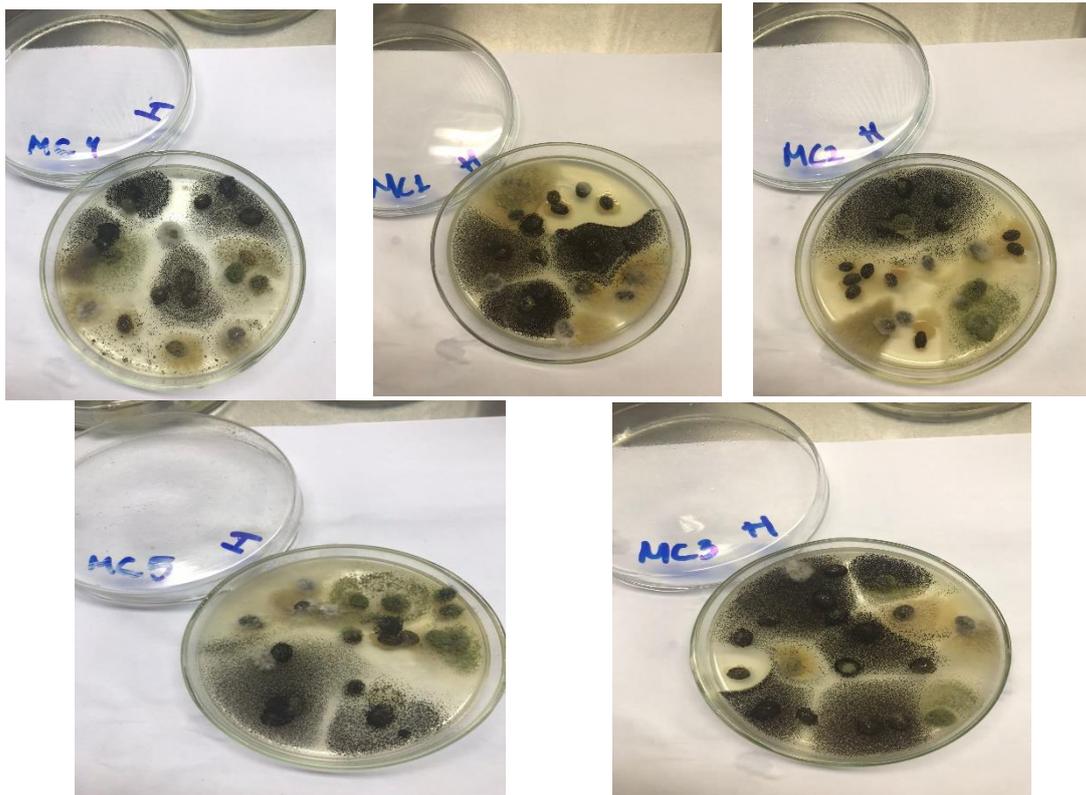
Figura 2. Corte longitudinal em sementes de mamão “Formosa” submetidas ao teste de cloreto de tetrazólio para confirmação do vigor das sementes



Teste em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (B.D.A.) - No procedimento para identificação de fungos em meio de cultura, as sementes foram plaqueadas sem desinfestação em placas de Petri, contendo meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (B.D.A.). As mesmas foram distribuídas sobre o meio de cultura com o auxílio de uma pinça esterilizada sob lamparina a álcool e dentro de câmara de fluxo laminar previamente esterilizada, sendo dispostas equidistantes 20 sementes por placa. As placas com as sementes foram dispostas em câmaras de incubação do tipo B.O.D pelo período de 7 dias a temperatura de 25 ± 2 °C. Após o período de incubação realizou-se a identificação dos fungos associados às sementes, após o fornecimento de condições necessárias ao desenvolvimento e posterior esporulação sobre as sementes em meio de cultura promovida pelos tecidos do hospedeiro. As análises iniciais foram realizadas sobre o microscópio estereoscópico realizando a contagem das colônias fúngicas e bacterianas desenvolvidas em volta e/ou sobre as sementes, com os resultados expressos em porcentagem. Posteriormente, as sementes foram examinadas individualmente com o auxílio do microscópio óptico comum, observando se ocorreu a formação de estruturas vegetativas e reprodutivas dos fungos, sendo realizada uma preparação microscópica, com o auxílio da lâmina, lamínula e o corante azul de Amann, que em seguida foram observadas sobre o

microscópio óptico comum (Figura 3). E neste caso as estruturas vegetativas e reprodutivas observadas foram comparadas com a literatura especializada para identificação do(s) gênero(s) e espécies (MENEZES; OLIVEIRA, 1993; BARNETT; HUNTER, 1998).

Figura 3. Teste em meio de cultura B.D.A. para avaliação dos microrganismos presentes em sementes de mamão “Formosa” no semiárido piauiense, Picos – PI



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, referente ao percentual de germinação em sementes de mamão Formosa as sementes não obtiveram germinação. Diversos autores relataram que a germinação das sementes de mamão é afetada quando a sarcotesta não é removida (TOKUHISA *et al.*, 2007; MARISTELA *et al.* 2012; CAVALCANTE *et al.* 2014; JESUS *et al.* 2014; SEVERIANO *et al.* 2018). No entanto, a baixa germinação também tem sido analisada para sementes sem sarcotesta, acusando presença de dormência pós-colheita (VIGGIANO *et al.* 2000; TOKUHISA *et al.* 2007; MARISTELA *et al.* 2012; CAVALCANTE *et al.* 2014; JESUS *et al.* 2014; SEVERIANO *et al.* 2018; RODRÍGUEZ *et al.* 2019) encontrada em outra estrutura da

semente, naturalmente no embrião. Outro fato que merece notoriedade diz respeito às sementes de mamão Formosa serem híbridas com pouco estado de maturação, ou seja, não estão aptas para o plantio e necessitam de constante aquisição para o início de um novo plantio (SANTOS *et al.* 2009).

Tabela 1. Germinação e vigor de sementes de mamão Formosa submetidas ao Blotter test e o teste de tetrazólio em Picos – PI

Tratamento	Porcentagem (%)
Vigor	42,0

As amostras mostraram uma maior incidência do fungo *Rhizopus stolonifer* seguido pelo *Aspergillus niger*; *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. Como podem ser observados na Tabela 2, os demais gêneros fúngicos como o *Fusarium* e *Aspergillus* tiveram uma incidência menor.

Tabela 2. Incidência de microrganismos encontrados em sementes de mamão Formosa submetidas ao Blotter test no semiárido Piauiense

Microrganismos	Porcentagem (%)
<i>Rhizopus stolonifer</i>	24,0
<i>Aspergillus niger</i>	19,0
<i>Aspergillus</i> sp.	11,0
<i>Penicillium</i> sp.	7,0
<i>Fusarium</i> sp.	1,0

O *Rhizopus stolonifer* ainda que não apresente tanto valor econômico nas sementes, pode, como contaminante, inibir a detecção de patógenos, por cobrir as sementes com seu rápido crescimento, a incidência está pertinente com as condições de armazenamento inadequado, pouca higiene no manuseio, possibilitando com isso a deterioração das sementes antes das germinações (SILVA *et al.* 2008). O *Fusarium* sp. não apresentou alta incidência nos lotes de sementes analisadas, o fungo possui a possibilidade de sobreviver no solo, na forma de clamidósporos, podendo causar prejuízos na pré e pós-colheita (BARRETO, 2018). Os sintomas pertinentes desse gênero são tombamento em pré ou pós-emergência de plântulas, podridão radicular e podridão do colo, escurecimento do feixe vascular, murcha, desfolha e morte da planta Nascimento *et al.* (2006).

Nos tratamentos submetidos à incubação em meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar), foram identificados os seguintes gêneros e espécies fúngicos associados às sementes de Mamão Formosa: *Aspergillus* sp., *Aspergillus niger*, *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp., *Eurotium* sp., *Alternaria* sp., *Lasiodiplodia* sp. e também observamos a incidência de bactérias e leveduras. Porém devido a limitações técnicas, reagentes e infra-estrutura não tivemos como realizar os testes para identificação destes últimos microrganismos que foram encontrados.

O teste em meio de cultura obteve-se a maior incidência dos fungos *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp. e bactérias. Os demais gêneros como, *Lasiodiplodia* sp., *Colletotrichum* sp. e as leveduras, tiveram menor incidência. Os fungos *Aspergillus niger* e *Aspergillus* sp. tiveram elevadas taxas de incidência nas sementes do mamão Formosa, considerados fungos de armazenamento, pois se desenvolvem rapidamente, levando consigo a redução da viabilidade do potencial das sementes, a germinação, além de causar a morte do embrião, bem como o apodrecimento (Tabela 3). A incidência deste fungo pode ocasionar a deterioração de sementes em condições de armazenamento, a contaminação também pode ocorrer logo após a colheita, causando prejuízos econômicos aos produtores, como perdas pós-colheita (SILVA, *et al.* 2016; BARRETO; GOMES; NASCIMENTO, 2018)

Tabela 3. Porcentagens de microrganismos encontrados no teste em meio de cultura em sementes de mamão Formosa em Picos – PI

Microrganismos	Teste em meio de cultura (B.D.A) (%)
<i>Aspergillus niger</i>	46,0
<i>Aspergillus</i> sp.	22,0
<i>Fusarium</i> sp.	19,0
<i>Alternaria</i> sp.	10,0
<i>Eurotium</i> sp.	9,0
Bactérias	7,0
Leveduras	4,0
<i>Lasiodiplodia</i> sp.	1,0
<i>Colletotrichum</i> sp.	1,0

O gênero *Colletotrichum* manifestou baixa relevância nas sementes de Mamão Formosa, no teste em meio de cultura, esse fungo é o agente causal da antracnose, podendo

causar danos incontáveis a esse hospedeiro em condições favoráveis à doença e especialmente aos frutos em pós-colheita (SILVA, 2006). Neste ensaio vale destacar ainda a presença de: *Fusarium* sp., *Alternaria* sp. e *Lasiodiplodia* sp. que são patogênicos à cultura e também causam severas destruições (VENTURA; REZENDE, 2016). Os outros gêneros fúngicos apresentaram incidência diferentemente relevante, podendo ser identificados como fungos oportunistas, que podem ter vindo associados às sementes ou no manuseio durante a realização dos ensaios.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados as sementes de mamão Formosa, obtiveram 42,0% de vigor e a presença de microrganismos importantes como: *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp. e *Lasiodiplodia* sp., que são patogênicos para a cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AWADA, M.; SHUEISHA, R. Effects of calcium and sodium on growth of papaya plants. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v. 61, n. 2, p. 102-105, 1984.
- BARNETT, H.L.; HUNTER, Barry B. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. 4ed. 1998, 218p.
- BARRETO, G. G.; GOMES, R. S. S.; NASCIMENTO, L.C. Incidência de fitopatógenos associados ao feijão fava (*Phaseolus lunatus* L.). **II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido (II CONIDIS)**. Campina Grande – PB, 2018.
- BARRETO, G. G. **Caracterização morfológica de *Fusarium* spp. do feijão fava e controle biológico via sementes-plântulas**, Monografia (Graduação) - UFPB/CCA. Areia, 2018. 66f.
- CATTANEO, L. F.; SERRANO, L. A. L. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, 2010.
- CAVALCANTE, J. A. *et al.* Qualidade fisiológica de sementes de mamão submetidas a diferentes métodos de remoção da sarcotesta. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 9, n. 2, p. 285-290, 2014.
- CEPEA. **Volume Exportado do mamão**, 2021. Disponível em: <<https://cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/mamao-cepea-volume-exportado-na-parcial-de-2021-e-recorde.aspx?pagina=756>>. Acesso em: 16 de junho de 2021.
- CEPEA. **Volume Exportado do mamão**, 2021. Disponível em: <<https://cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/mamao-cepea-volume-exportado-na-parcial-de-2021-e-recorde.aspx?pagina=756>> . Acesso em: 16 de junho 2021.

- COLLIER. **Pragas e Doenças do Mamoeiro**, 2019. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/pragas-e-doencas-do-mamoeiro/>>. Acesso em: 15 de junho de 2021.
- DANTAS J. L. L.; CASTRO NETO, M. T. Aspectos botânicos e fisiológicos. **In: Mamão produção: aspectos técnicos**, Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, p.11-14.
- FAO, FAOSTAT – **FAO statistical data bases**. Roma: World Agricultural Information Centre, 2020. Disponível em: <<http://apps.fao.org/>>. Acesso em: 31 de Agosto 2021.
- INCAPER, **Polos de Fruticultura - Mamão**. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/fruticultura-mamao>>. Acesso em: 31 de agosto de 2021.
- MARISTELA, A. D. *et al.* Resposta fisiológica de sementes de mamão submetidas ao condicionamento osmótico. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 4, p. 82-87, 2012.
- MENEZES, M.; OLIVEIRA, S. M. A. **Fungos fitopatogênicos**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 1993, 277p.
- MEDINA, M. C. Cultura. **In: ITAL. Mamão: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: ITAL, 1995. p.1-177.
- NASCIMENTO, W. M. O. *et al.* Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* TULL. (leguminosa – Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 149-153, 2006.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985, 289p.
- RAS, **Regras para análise de sementes**, ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Secretaria de defesa e agropecuária. Brasília, MAPA, 2009, 399p.
- RODRÍGUEZ, S. *et al.* Analysis of the effect of sacification process on papaya (*Carica papaya* Lin.) seeds germination. **Seed Dormancy and Germination**, Londres, p. 1-17, 2019.
- SANTOS, S. A. *et al.* Estudos morfo-anatômicos de sementes de dois genótipos de mamão (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 116-122, 2009.
- SEVERIANO, R. L. *et al.* Imagine analysis of papaya seeds submitted to sarcotesta removal methods. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 48, n. 4, p. 461-467, 2018.
- SILVA, G. C., **Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão Caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. Dissertação Pós-Graduação ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da UEMA, São Luís, 2006. 105f.
- SILVA, G. C. *et al.* Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do estado de Goiás. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.29, n.1, p.29-34, 2008.
- SILVA, F. H. A. *et al.* Qualidade sanitária de sementes salvas de feijão-caupi utilizadas pelos agricultores do Rio Grande Norte. **Revista Ciências Agrárias**, v. 59, n. 1, p. 60-65, 2016.
- TOKUHISA, D. *et al.* Compostos fenólicos inibidores da germinação em sementes de mamão (*Carica papaya*). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 29, p. 180–188, 2007.
- VENTURA, J. A.; REZENDE, J. A. M. Doenças do mamoeiro. **In: Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**, vol.2, 5ªed. Editora Agronômica Ceres. Ouro Fino. p. 497-510, 2016.

VIGGIANO, J. R.; SILVA, R. F.; VIEIRA, H. D. Ocorrência de dormência em sementes de mamão (*Carica papaya* L.). **Sementes Online**, Pelotas, v. 1, n. 1, p.6-10, 2000.

AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA EM SEMENTE DE MELANCIA NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Jayne Araújo Luz¹

Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa²

Antonio Wercles Alves Lopes³

Hellen Freire Novais¹

INTRODUÇÃO

A melancia *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsun. & Nakai é uma espécie de ciclo anual, originária da África e pertencente à família Cucurbitaceae (OLIVEIRA *et al.* 2015). O seu cultivo no Brasil atualmente apresenta uma grande importância econômica e social, sendo cultivada (principalmente por pequenos agricultores) em diferentes tipos de ambiente, como zonas quentes e semiáridas, com alta luminosidade e com baixo custo de produção quando comparado com outras hortaliças (RESENDE, COSTA, DIAS, 2010; BRANDÃO FILHO *et al.* 2018).

É uma das principais espécies de hortaliças cultivadas no país, em especial na região Nordeste, por apresentar condições de solo e clima favoráveis ao seu cultivo podendo ser cultivada o ano inteiro sob condições irrigadas (LOPES *et al.* 2016). A produção brasileira dessa hortaliça-fruto corresponde a uma área plantada de 99.212 hectares (ha) e quantidade produzida de 2.184.907 toneladas, com destaque a região Nordeste, que lidera em área plantada e produção, com 41.633 hectares e 825.970 toneladas, seguidos pelas regiões Norte, Sul, Centro-Oeste e Sudeste (IBGE, 2020). Dentre os estados brasileiros, Rio Grande do Norte, São Paulo, Goiás e Rio Grande do Sul são os maiores produtores nacionais (IBGE, 2020).

Vários fatores afetam a produtividade da cultura da melancia, entre eles o surgimento de pragas e doenças que no geral são considerados fatores limitantes e podem causar perdas significativas na produção. Normalmente, as cultivares comerciais são suscetíveis a doenças e pragas e a umidade elevada na lavoura tem grande influência na incidência de doenças, destacando às causadas por fungos e vírus. As sementes infectadas constituem o principal meio de sobrevivência e disseminação desses patógenos (BELLÉ; FONTANA, 2018; DIAS; SANTOS, 2019).

¹Graduada do curso de Ciências Biológicas na UESPI – *Campus* Barros Araújo. ²Doutor em Fitopatologia pela UFRPE, professor de Agronomia da UESPI – *Campus* Prof. Barros Araújo. ³Engenheiro agrônomo pela Universidade Estadual do Piauí – UESPI.

A principal forma de propagação da *C. lanatus* é por meio de sementes, podendo ser semeada de forma direta ou indireta (RAMOS; DIAS; ARAGÃO, 2009). Dessa forma, a qualidade de sementes utilizadas é um dos fatores fundamentais para o sucesso dos cultivos agrícolas, afetando o rendimento e a qualidade do produto (BOLIGON; LÚCIO; GARCIA, 2010). A utilização de semente de qualidade é um componente essencial para o bom desempenho das culturas, pois transporta todo o potencial genético da cultivar sendo responsável pela perfeita distribuição espacial das plantas no campo (AMARO *et al.* 2020).

No entanto, um dos grandes problemas de sementes de melancia é a baixa qualidade, uma vez semeadas no campo ficam expostas a vários fatores bióticos e abióticos que podem afetar seu desempenho genético e fisiológico, afetando sua germinação, alterando a uniformidade e emergência das plântulas (XAVIER *et al.* 2017). Além disso, constitui-se como uma das principais maneiras de sobrevivência para patógenos, que apresentam uma maior capacidade de se manterem viáveis durante o tempo em relação a outras partes vegetais utilizadas na propagação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

O uso de testes que forneçam estimativa do desempenho das sementes em campo ou armazenamento é um aspecto importante a ser considerado em um programa de produção de sementes (MARCOS FILHO, 2005). Portanto, técnicas que induzem a melhoria na qualidade fitossanitária das sementes são importantes para aumentar o potencial de desempenho e uniformidade das plantas em condições de campo (XAVIER *et al.* 2017).

Com isso, o trabalho teve como objetivo principal analisar a qualidade fitossanitária das sementes de melancia no município de Picos, Piauí.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), *Campus* Professor Barros Araújo e na localidade Povoado Malhada Grande com as coordenadas latitude -7.043075 e longitude -41.44143557, em Picos - PI, no período de Maio de 2021 a Julho de 2022. Utilizaram-se sementes de melancia *Citrullus lanatus* cultivar Crimson Sweet obtidas na feira livre do município de Picos, Piauí.

As sementes foram retiradas de melancia que de acordo com a CEAGESP (2011) estavam classificadas como: tipo comum, casca verde, coloração da polpa vermelha, presença de sementes e presença de estrias e tipo de listras grossas. Em seguida realizou-se um corte transversal sobre os frutos, que foram lavadas sobre peneira de malha nylon com 1 mm de espessura em água corrente, retirando-se a polpa e os demais restos placentários que estavam

aderidos a mesma, posteriormente efetivou-se a lavagem com água destilada, sendo depositada sobre dupla camada de papel toalha para a secagem, em condições de laboratório 25 ± 2 °C. Para analisar os fatores de patologia da semente, teste de germinação, pureza, vigor e emergência de plântulas, foram utilizadas, em média, 100 sementes, para cada tratamento, dispostas em delineamento inteiramente casualizado em placas de Petri de acordo com a metodologia da RAS (2009).

Patologia das sementes

As sementes foram examinadas em relação à microbiota existente de patógenos através de exames e práticas, seguindo as recomendações da literatura especializada nestes testes de sementes (RAS, 2009). Para a avaliação da incidência de microrganismos a pesquisa foi realizada através de métodos de incubação em papel filtro ou Blotter test e plaqueamento em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA).

Blotter test: Para a realização desse teste, utilizou-se placas de Petri contendo dupla camada de papel de filtro, onde este conjunto recebeu previamente esterilização pelo método da autoclave. Em seguida, dentro da câmara de fluxo o papel filtro esterilizado foi depositado sobre as placas de Petri e umedecidas com água destilada, na proporção de duas vezes o peso do papel, pesando-se em balança analítica. Posteriormente, as sementes foram depositadas nas placas com auxílio de uma pinça estéril e envoltas com filme pvc evitando-se a entrada de insetos. Por fim, as placas foram levadas para B.O.D, à uma temperatura de 25 ± 2 °C, mantendo-se a umidade constante por um período de 7 dias. Após o período de incubação, ocorreu a análise dos microrganismos encontrados nas sementes, seguindo-se avaliação através de exames em preparação microscópica e observação em microscópio óptico comum, baseando-se nas estruturas vegetativas e reprodutivas e em literatura especializada (MENEZES; OLIVEIRA, 1993; BARNETT; HUNTER, 1998) e germinação das sementes. Em ambos os casos, representamos os resultados em percentagem de microrganismo e sementes germinadas em relação ao total de sementes utilizadas.

Plaqueamento em Meio de Cultura: Utilizando placas de Petri, contendo o meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA). As sementes foram distribuídas nas placas com a ajuda de uma pinça esterilizada com lamparina e álcool dentro da câmara de fluxo laminar, sendo depositadas 20 sementes por placa, fazendo 5 repetições, contabilizando 100 sementes no teste. Após esse processo as placas foram dispostas em câmaras de incubação (B.O.D), em um período de 7 dias, à uma temperatura de 25 ± 2 °C. O procedimento de identificação dos

microrganismos encontrados foi o mesmo adotado no teste anterior, representando em porcentagem de microrganismos encontrados em relação ao total utilizado.

Germinação da semente

Neste teste o resultado foi expresso sobre o substrato de papel filtro, onde foi realizada a esterilização através da autoclave, envoltas em folhas de jornal, a uma temperatura de 121 ± 2 °C e 1 atm de pressão, durante 20 minutos. As sementes foram depositadas em placas de Petri com o auxílio de uma pinça, contendo o papel filtro previamente umedecido com água destilada, esterilizada e depositadas em estufa B.O.D. a uma temperatura de 25 ± 2 °C, mantendo-se a umidade constante por um período de 7 dias. Por fim interpretamos os resultados do teste de acordo com a RAS (2009). Expressando o resultado em percentual de sementes germinadas em relação ao total de sementes utilizadas.

Teste de tetrazólio

Para o teste de vigor e de acordo com a recomendação da literatura específica (RAS 2009) realizamos o teste de tetrazólio, na qual as sementes foram embebidas em uma solução incolor de 2, 3, 5 trifenil cloreto ou brometo de tetrazólio. Nesse procedimento utilizou-se 50 sementes. Para facilitar a absorção dessa solução, as sementes foram pré-umedecidas, e envoltas por papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de três vezes o peso do papel. Posteriormente foram levadas para B.O.D por um período de 24 horas em uma temperatura de 25 ± 2 °C. Em seguida, retiradas da estufa e submersas em uma solução de tetrazólio a 1% e levadas para a estufa em uma temperatura de 40 ± 1 °C por um período de duas horas. Após a etapa da coloração, as sementes foram seccionadas com um corte longitudinal, por meio do eixo embrionário, com a ajuda de um bisturi esterilizado e avaliado através do microscópio estereoscópico, para a interpretação dos resultados. O resultado expressou o vigor das sementes em porcentagem em relação ao total utilizado.

Emergência de plântulas

Neste ensaio utilizou-se 20 sementes escolhidas ao acaso do total de sementes obtidas, em seguida, preparamos sacos de polietileno microperfurados com capacidade para dois quilos de substrato. Utilizamos uma mistura de esterco bovino mais ovino curtido, com terra vegetal e areia grossa na proporção de 2:1:1, respectivamente preenchendo os sacos até próximo da borda. Plantou-se uma semente por saco plástico adicionando-se água em seguida. E observou-

se como resultado a emergência de plântulas de melancia sem defeitos genéticos ou sem deformações em suas folhas embrionárias. Representando o resultado em porcentagem de plântulas emergidas em relação ao total de plantas utilizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste de sanidade em sementes em Blotter test descrito (Tabela 1), observamos a ocorrência de *Aspergillus niger*, *Rhizopus stolonifer*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Nigropora* sp., *Geotrichum* sp. e *Fusarium* sp. entre os agentes etiológicos fúngico. Nas sementes analisadas encontramos ainda a presença de 4% de bactéria em relação ao total analisado, que devido a estrutura, materiais e equipamentos de laboratório não permitiu a identificação ao nível de gênero. Tico (2020) trabalhando com o manejo de patógenos fúngico em melancia (*Citrullus lanatus* L.), constatou a incidência dos fungos, *Paecilomyces* sp., *Leandria* sp., *Cladosporium* sp., *Aspergillus niger*, *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp. e *Didymella* sp. em sementes de melancia.

Segundo Soares (2014), dentre os principais gêneros de fungos associados às sementes de melancia estão *Didymella* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp. e *Rhizopus stolonifer*. Em relação a ambos os autores três gêneros também foram encontrados neste tipo de teste entre eles: *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp. e *Rhizopus stolonifer*. Sendo que de acordo com Pavan; Resende; Krause-Sakate (2016) apenas o gênero *Fusarium* sp. pode ser considerado um potencial patógeno a cultura da melancia e o seu controle e ocorrência por tanto merecem destaque no presente ensaio (Tabela 1).

Tabela 1. Incidência de microrganismos detectados através do Blotter test em sementes de melancia cv. Crimson Swett em Picos, Piauí

Microrganismos	Blotter test (%)
<i>Aspergillus niger</i>	32,0
<i>Rhizopus stolonifer</i>	11,0
<i>Aspergillus</i> sp.	10,0
<i>Penicillium</i> sp.	8,0
Bactérias	4,0
<i>Nigrospora</i> sp.	1,0
<i>Geotrichum</i> sp.	2,0
<i>Fusarium</i> sp.	1,0

Para avaliação do teste em meio de cultura B.D.A. descrito na (Tabela 2), foram identificados os seguintes microrganismos, destacando com maiores índices as espécies fungicas: *Aspergillus niger* (70,0%); *Aspergillus* sp. (12,0%); *Rhizopus stolonifer* (10,0%); *Fusarium* sp. (4,0%); *Geotrichum* sp. (2,0%) *Colletotrichum* sp. (1,0%) e *Penicillium* sp. (1,0%). Também foi possível observar a incidência de bactérias (4,0%) e leveduras (2,0%).

Tabela 2. Teste de sanidade em sementes de melancia cv. Crimson Sweet utilizando-se o meio de cultura B.D.A. em Picos, Piauí

Microrganismos	Teste em meio de cultura (B.D.A) (%)
<i>Aspergillus Níger</i>	70,0
<i>Aspergillus</i> sp.	12,0
<i>Rhizopus stolonifer</i>	10,0
<i>Fusarium</i> sp.	4,0
Bactérias	4,0
<i>Geotrichum</i> sp.	2,0
Leveduras	2,0
<i>Penicillium</i> sp.	1,0
<i>Colletotrichum</i> sp.	1,0

Segundo (NASCIMENTO; PESSOA; SILVA, 2011), que trabalharam com produção de sementes híbridas de abóbora do tipo Tetsukabuto, apontaram *Didimella bryoniae*, *Cladosporium cucumerinum*, *Rhizopus nigricans*, e *Leandria momordicae* como alguns dos principais patógenos da abóbora (*Cucurbita* sp.). Soares *et al.* (2016), trabalhando com desempenho fisiológico e qualidade sanitária de sementes de abóbora sem tratamento utilizando 4 lotes, verificaram a incidência de fungos em todos os lotes de sementes de abóbora como: *Alternaria* sp.; *Aspergillus* sp.; *Penicillium* sp.; *Nigrospora* sp. e com maior incidência de *Rhizopus* sp.

Müller (2013) analisando tratamentos de sementes de melão e os efeitos sobre a qualidade sanitária e fisiológica verificou a presença dos seguintes fungos: *Fusarium* spp. (100%), *Penicillium* spp (20%), *Aspergillus* spp (16%), *Rhizoctonia* (6%) e *Alternaria* spp. (9%). O que evidencia que estes patógenos também estão associados às sementes de outras cucurbitáceas.

Além do resultado encontrado no Blotter test, em meio de cultura foi encontrado o *Colletotrichum* sp. que também é descrito como um gênero patogênico a melancia e demais

curcubitáceas (PAVAN; RESENDE; KRAUSE-SAKATE, 2016). Isto provavelmente pode ser decorrente de uma melhor disponibilidade de nutrientes no meio de cultura, sendo um ambiente mais favorável ao desenvolvimento de maior quantidade de microrganismos, pode também ressaltar ao fato que estes patógenos podem estar associados ao interior da semente no endosperma ou embrião.

Na avaliação do percentual de germinação (Tabela 3), o valor médio foi 81%. Valor próximo aos de Radke *et al.* (2017), onde avaliando cinco lotes da cultivar Crimson Sweet, encontraram valores de germinação que variaram entre 91% e 95%.

Tabela 3. Percentual germinativo, vigor e emergências de plântulas em sementes de melancia cv. Crimson Sweet no município de Picos, Piauí

Tratamentos	Porcentagem (%)
Germinação	81,0
Vigor	47,0
Emergência	80,0

Carlota Nery; Carvalho; Oliveira (2007) estudaram a qualidade fisiológica de sementes de cinco cultivares de melancia, e observaram uma maior variação na germinação entre 39,0% a 99,0%, sendo que a Crimson Sweet apresentou valor médio de 91,0%. Bhering; Dias; Barros (2005), examinaram lotes de sementes de melancia Crimson Sweet obtendo médias de germinação variando de 73,0 a 98,00%. Dessa forma o percentual germinativo avaliado no presente trabalho obteve um bom desempenho, apresentando resultado superior ao valor mínimo para germinação em sementes de melancia certificadas que é de 75% exigidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e de acordo com as normas vigentes na RAS (2009).

Apesar de obter uma germinação satisfatória, o percentual de vigor médio encontrado foi de 47% conforme descrito na tabela 3, valor este abaixo do ideal descrito pela (RAS). De acordo com Bhering; Dias; Barros (2005), utilizando teste de tetrazólio para determinação de viabilidade e vigor de semente de melancia em oito lotes, encontraram menor valor correspondente 74% e o maior 97%, valores estes superiores ao encontrado neste trabalho. Para Duarte *et al.* (2017), possivelmente a redução da viabilidade das sementes de melancia utilizadas nos testes, ocorreu devido à contaminação por microrganismos patogênicos, de acordo com o período de exposição à alta temperatura e umidade, ocasionando a redução do vigor.

Na emergência de plântulas, foi obtido um percentual médio de 80,0% (Tabela 3).

Resultado este satisfatório de acordo com a recomendação de sementes certificadas e que corrobora com os resultados obtidos no teste de germinação (Blotter test), que também foi elevado e satisfatório. Demonstrando dessa forma que as sementes dessa cultivar poderiam ser utilizadas pelos agricultores na formação de uma nova lavoura, diminuindo os custos de produção e formando um bom stand de plantas no campo.

CONCLUSÃO

As sementes de melancia Crimson Sweet (*Citrullus lanatus L.*), apresentam percentuais de germinação dentro do padrão de comercialização, porém podem apresentar baixo vigor. No que se refere à sanidade, as sementes de melancia apresentaram a incidência dos seguintes microrganismos: fungos, bactérias e leveduras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARO, H. T. R. *et al.* Tratamento de sementes com produtos à base de fertilizantes e reguladores de crescimento. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Paracatu, v. 26, n. 1, p. 222-242, 2020.
- BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated general of imperfect fungi**. 4 ed. Saint Paul. American Phytopathologic Society Press. 1998. 218p.
- BELLÉ, R. B.; FONTANA, D. C. Patógenos de solo: principais doenças vasculares e radiculares e formas de controle. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 15 n. 28, p. 780, 2018.
- BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; BARROS, D. I. Adequação da metodologia do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de melancia. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 176-182, 2005.
- BOLIGON, A. A.; LÚCIO, A. D.; GARCIA, D. C. Emergência de plântulas de abóbora a partir da avaliação da qualidade fisiológica das sementes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 11, p. 2274-2281, 2010.
- BRANDÃO FILHO, J. U. T. *et al.* **Hortaliças-fruto** [online]. Maringá: EDUEM, 2018, 535p.
- CARVALHO, N. M; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5ª. Ed. Jaboticabal: FUNEPE, 2012. 588p.
- CARLOTA NERY, M.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, L. M. Teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de melancia. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 365-372, 2007.
- CEAGESP – Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Normas de classificação de melancias**. São Paulo. 2011, 6p.
- DIAS, R.; SANTOS, J. S. Panorama nacional da produção de melancia. **Embrapa Semiárido**, 2019. p.44-48.

DUARTE, R. R. *et al.* Envelhecimento acelerado tradicional e alternativo em sementes de melancia. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 4, Suplemento1, p. 119-123, 2017.

IBGE. **Quantidade produzida (Toneladas) de melancia**, 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>>. Acesso em 03 de maio 2022.

LOPES, A. L. O. *et al.* Resposta agrônômica à aplicação de doses de nitrogênio e a modos de disponibilização de micronutrientes na melancia. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 199-210, 2016.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba, FEALQ, 2005, 405p.

MENEZES, M.; OLIVEIRA, S. M. A. **Fungos fitopatogênicos**. Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, 1993, 390p.

MÜLLER, J. **Tratamentos de sementes de melão e os efeitos sobre a qualidade sanitária e fisiológica**. Dissertação (Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2013, 102f.

NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; SILVA, P. P. Produção de sementes híbridas de abobora do tipo Tetsukabuto. **Embrapa Hortaliças**, 2011, 11p.

OLIVEIRA, A. M. D. *et al.* Produção de mudas de melancia em diferentes ambientes e de frutos a campo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 1, p. 87-92, 2015.

PAVAN, M. A.; REZENDE, J. A. M.; KRAUSE-SAKATE, R. Doenças das curcubitáceas. IN: AMORIM, L. REZENDE, J. A. M. BERGAMIN FILHO, A. CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia – Doenças das plantas cultivadas**. 5ed. vol. 2. Editora Agronômica Ceres. Ouro Fino, p.334-323, 2016.

RADKE, A. K. *et al.* Avaliação do potencial fisiológico de sementes de melancia pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista Verde**, Pombal, v. 12, n. 4, p. 634-640, 2017.

RAMOS, A. R. P.; DIAS, R. C. S.; ARAGÃO, C. A. Densidade de plantio na produtividade e qualidade de frutos de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília. v. 27, n. 4, p. 560-564, 2009.

RAS, **Regras para análise de sementes**, ministério da agricultura pecuária e abastecimento. Secretaria de defesa e agropecuária. Brasília, MAPA, 2009, 399p.

REZENDE, G. M; COSTA, N. D; DIAS, R. C. S. Sistema de Produção de Melancia: **Plantio**. Sistemas de produção, 6 2010. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/plantio.htm>>. Acessado em: 03 de maio de 2022.

SOARES, V. N. **Desempenho fisiológico e qualidade sanitária de sementes de cucurbitáceas**. 2014. 78f. Tese (Ciência e Tecnologia de Sementes) - Universidade Federal de Pelotas.

SOARES, V. N. *et al.* Desempenho fisiológico e qualidade sanitária de sementes de abóbora sem tratamento. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13 n. 23, p. 442-450, 2016.

TICO, B. M. **Manejo de patógenos em melancia (*Citrullus lanatus* L.)**. Trabalhos de Conclusão de Curso (Agronomia), 2020, 52f.

XAVIER, F. M. *et al.* Qualidade fisiológica de sementes de melancias tratadas com fungicidas sistêmicos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 11, n. 2, p. 49-52, 2017.

CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DE GRAMINEAS TROPICAIS EM FUNÇÃO DE FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS

Williana Natiela da Silva Moura¹

Gynna Silva Azar²

Fatima Cristiane Vieira Bezerra³

Geane Alves de Moura¹

Pryscyla Sátiro Luz¹

Davi dos Santos Silva³

INTRODUÇÃO

A maior parte do rebanho bovino no Brasil é criada a pasto, sendo a forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos nas condições tropicais, além de favorecer o manejo de forma mais fácil em relação às forragens processadas ou conservadas (SIMONETTI *et al.* 2016). Entretanto a pecuária brasileira enfrenta entraves para o seu sucesso e expansão, devido a sazonalidade na produção e oferta de plantas forrageiras, principalmente no período de estiagem (FIGUEIREDO *et al.* 2007).

Nesse contexto, dentre as gramíneas forrageiras mais cultivadas em pastagens no Brasil estão as do gênero *Panicum* e *Brachiaria*. As do gênero *Panicum* têm despertado interesse entre pesquisadores e produtores, por sua alta produtividade, sobretudo quando submetida a condições edafoclimáticas e de manejo adequadas (JANK *et al.* 2011). No Brasil, essas forrageiras estão entre as mais utilizadas em sistema de produção animal, pela boa adaptação a climas tropicais e subtropicais e pela elevada produtividade (GOMES *et al.* 2011).

Panicum maximum cv. Tanzânia, é uma forrageira cespitosa de porte médio (1,2 metros), com folhas médias (2,6 cm) e decumbentes, colmos glabros e sem cerosidade (JANK *et al.* 2013), com exigências nutricionais variando de média a alta, tendo como característica que mesmo após o seu florescimento não é tão rejeitada pelos animais, devido à menor lignificação de seus colmos (DUPAS, 2012).

Já as gramíneas do gênero *Brachiaria* são de extrema importância, pois cerca de 80% das pastagens são formadas por forrageiras desse gênero (ALONSO; COSTA, 2017), sendo

¹Engenheira Agrônoma formada no curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Barros Araújo.

²Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí – UESPI, Professora do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo. ³Graduando(a) do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Barros Araújo.

destaque no Nordeste a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, de fácil adaptação a solos de média à alta fertilidade, elevada tolerância à seca, que possibilita suportar baixas pluviosidades em determinadas épocas do ano, não tolera encharcamento, apresenta rápido estabelecimento, boa produtividade e tolerância a cigarrinhas das pastagens (VERZIGNASSI *et al.* 2012).

Atualmente, os sistemas de produção animal a base de pasto tem buscado modelos de produção sustentáveis, baseados na melhoria da qualidade do solo (SIMONETTI *et al.* 2016), tendo na utilização de resíduos orgânicos uma alternativa de custo inferior a adubos formulados, como forma de reduzir os custos com adubação, além de criar um descarte apropriado para os mesmos, tornando-se uma ótima opção para as empresas produtoras de carne (CASTRO *et al.* 2016), bem como otimiza a ciclagem de nutrientes, diminui os impactos ambientais e estabelece a sustentabilidade dos sistemas de produção (ZANINE; FERREIRA, 2015; SILESHI *et al.* 2016), oferecendo boas concentrações de nutrientes, principalmente do N (SILVA *et al.* 2013).

A utilização do nitrogênio irá interferir em favorecimento da planta sobre fatores morfofisiológicos, melhorando seu crescimento além de favorecer a atividade fotossintética, a mobilização de reservas (carbono e N) após a desfolha; o ritmo de expansão da área foliar e o peso e número de perfilhos (MARTHA JÚNIOR *et al.* 2007).

Nesse sentido, o entendimento da dinâmica de produção de forragem em um pasto vegetativo pode ser obtido pelo estudo de sua morfogênese, que é descrita por meio de três características básicas: o aparecimento de folhas, o alongamento de folhas e a duração de vida da folha, sendo a combinação dessas variáveis básicas responsável pelas principais características estruturais do pasto: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho (SANTOS *et al.* 2012).

Assim, o conhecimento dos padrões de perfilhamento das plantas permite identificar os métodos de manejo que possibilitem aumentar sua produtividade, assegurando sua persistência e longevidade pela contínua renovação populacional dos perfilhos (CAMINHA *et al.* 2010), dessa maneira, pode-se afirmar que as avaliações das características morfogênicas e estruturais do dossel são ferramentas que auxiliam nas decisões de manejo e no entendimento da adaptação das forrageiras ao meio (LUNA *et al.* 2014).

Diante do exposto, e como estudos com a combinação de esterco de animais no cultivo de forrageiras no Brasil e principalmente na região semiárida do Piauí são escassos, é oportuno estudar a influência desses compostos nas características morfogênicas e estruturais de gramíneas tropicais para o melhor entendimento das respostas ao manejo relacionado às

fontes de adubação orgânica, visando um sistema de produção mais sustentável.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a morfogênese e estrutura, das gramíneas *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, cultivadas em vasos em função de diferentes combinações de fontes de adubação orgânica.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual de Piauí (UESPI), campus de Professor Barros Araújo, em Picos-PI, região semiárida do Estado do Piauí (07°04'37''S e 41°28'01''W, altitude de 195 m), no período de agosto de 2020 a julho de 2021. O clima da região é do tipo Bsh - quente e semiárido, com estação chuvosa no verão, a precipitação atinge uma média anual de 696,6 mm sendo os meses de dezembro a março, de maior incidência de chuvas, com a umidade relativa do ar em torno de 60% diminuindo sensivelmente na época da estiagem e a temperatura média anual é de 30,5°C (MEDEIROS, 2000).

Para realização do experimento foi construída uma área, com ambiente sombreado, sendo utilizadas telas tipo “sombrite”, comercialmente identificadas por apresentarem 50% de sombreamento, a 2 m de altura do solo. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial de 4 x 2, com três combinações de fontes de adubação orgânica em forma de esterco de animais na proporção 1/1 (cama-de-galinha + bovino; cama-de-galinha + caprino e bovino + caprino) com dose de 10 t.ha⁻¹ (EDVAN *et al.* 2010) e a testemunha (sem adubação) e duas gramíneas *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, com quatro repetições, perfazendo 32 unidades experimentais, compreendendo cada unidade um vaso com volume de 8 dm³, contendo 8 kg de solo (densidade do solo de 1,0 g.dm³). A adubação foi realizada uma semana antes do plantio sendo misturada e incorporada ao solo de forma homogênea, 40 g.vaso⁻¹ e também aguada diariamente com 400 ml.vaso⁻¹.

Foi coletada a amostra de solo de 0-20 cm de profundidade, as quais foram submetidas à análise química no Laboratório da Universidade Federal do Piauí, em Bom Jesus (Tabela 1).

Tabela 1. Análise do solo

pH	M.O.	V	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	P	SO ₄
(CaCl ₂)	-----%-----					-----cmol-----			-----mg.dm ⁻³ -----	
5,0	1,5	36,1	0,05	1,08	0,33	2,58	1,46	4,04	4,35	9,0

P= fosforo; K= potássio; Ca= cálcio; Mg= magnésio; Al= alumínio; H= hidrogênio; pH= potencial hidrogênico; MO= matéria orgânica; SB= soma de base; V= saturação por base

De acordo com a análise de solo não foi necessária a realização de calagem. A

semeadura foi realizada diretamente no vaso, colocando-se aproximadamente 30 sementes dos capins por vaso, na profundidade de 1 cm abaixo da superfície solo, após 15 dias foi realizado o primeiro desbaste, eliminando cerca de 50 % das plantas presentes e escolhendo as mais expandidas, e aos 25 dias foi realizado o segundo desbaste para a uniformização e homogeneidade das plantas nos tratamentos (ALONSO; COSTA, 2017), deixando apenas três plantas em cada vaso (LOPES *et al.* 2013). Para controle de manejo, e evitar possível ressecamento, as plantas foram aguadas diariamente de acordo com a exigência hídrica da cultura e condições climáticas da região.

Foram realizados dois cortes, sendo o primeiro de uniformização deixando um resíduo de 10 cm de comprimento de colmo, 43 dias após a semeadura, e o segundo corte obedeceu ao mesmo critério e foi realizado após um período de descanso de 28 dias (LOPES *et al.* 2013).

Para avaliação da morfogênese e estrutura, três perfilhos foram identificados com fios coloridos e registrados os dados a cada sete dias, referentes ao aparecimento do ápice foliar, dia da exposição da lígula, comprimento do colmo, comprimento da lâmina foliar expandida e em expansão, número de folhas por perfilho e número de folhas vivas, mortas e em senescência. A partir dessas informações, foram calculadas as variáveis conforme Pereira *et al.* (2011):

- Taxa de aparecimento de folhas (TAPF): número total de folhas no perfilho dividido pelo período de rebrotação, expressa em folhas.dia⁻¹;
- Filocrono (FILO): inverso da taxa de aparecimento de folhas, expresso em dias.folha⁻¹;
- Taxa de alongamento de folhas (TALF): diferença entre os comprimentos final e inicial das folhas emergentes divididas pelo número de dias entre as medidas, expresso em cm.dia⁻¹;
- Taxa de alongamento do colmo (TALC): diferença entre os comprimentos final e inicial do colmo dividido pelo número de dias entre as medidas, expresso em cm.dia⁻¹;
- Número de folhas vivas/perfilho (NFV): números médios de folhas em alongamento e alongadas por perfilho, que não apresentam sinal de senescência;
- Número de folhas em senescência (NFS): número de lâminas com até 50% de sua área foliar amarelecida;
- Número de folhas mortas (NFM): contagem das folhas com mais de 50% de sua área foliar amarelecida;
- Número total de folhas (NTF): contabilização do número de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas dos perfilhos;
- Comprimento final da lâmina foliar (CFF): medição das folhas completamente expandidas, desde sua inserção na lígula até o ápice foliar, expresso em cm;

- Comprimento final do colmo (CFC): medição da altura final do colmo, expresso em cm;
- Duração de vida das folhas (DVF): tempo decorrido do surgimento de uma folha e o início de sua senescência, $DVF = NFV \times \text{filocrono (dias)}$.

Os dados coletados foram submetidos à análise da variância para observação da existência ou não de interação entre as combinações das fontes de adubação orgânica x as gramíneas e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelos procedimentos ANOVA e GLM do SAS (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características morfogênicas das gramíneas não sofreram influência das combinações de adubos orgânicos. Entretanto, observou-se diferenças entre as gramíneas na taxa de alongamento da folha (TALF) na combinação bov+cap e na testemunha, sendo superior no capim Tanzânia em ambos. Houve diferença entre as gramíneas na taxa de alongamento do colmo (TALC), nas combinações aves+bov e aves+cap, com maiores valores para o capim Tanzânia. Não houve diferença entre as gramíneas nas demais variáveis (Tabela 2).

Tabela 2. Características morfogênicas das gramíneas Marandu e Tanzânia sob diferentes combinações de adubos orgânicos

GRAMÍNEAS	AVES+BOV	AVES+CAP	BOV+CAP	TEST
TAPF (folhas.dia⁻¹)				
Marandu	0,13Aa	0,11Aa	0,12Aa	0,11Aa
Tanzânia	0,10Aa	0,11Aa	0,12Aa	0,12Aa
FILO (dias.folha⁻¹)				
Marandu	8,56Aa	9,72Aa	9,14Aa	9,72Aa
Tanzânia	10,30Aa	9,72Aa	9,84Aa	8,56Aa
TALF (cm.dia⁻¹)				
Marandu	0,92Aa	0,59Aa	0,91Ba	0,85Ba
Tanzânia	1,23Aa	1,10Aa	1,50Aa	1,34Aa
TALC (cm.dia⁻¹)				
Marandu	0,11Ba	0,13Ba	0,14Aa	0,23Aa
Tanzânia	0,20Aa	0,29Aa	0,21Aa	0,26Aa
DVF (dias)				
Marandu	23,92Aa	25,09Aa	22,75Aa	23,92Aa
Tanzânia	22,17Aa	21,39Aa	22,91Aa	21,39Aa

Letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas iguais nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

De acordo com Mello; Pedreira (2004), ao estudarem o capim Tanzânia, observaram

que a taxa de alongamento da folha dessa gramínea, está intimamente relacionada com o hábito de crescimento ereto dessa espécie, isso explica o fato do Tanzânia ter obtido maiores valores para esse parâmetro em relação à outra cultivar. A taxa de alongamento do colmo influencia no aumento de matéria seca, mas se torna negativa na qualidade da forragem produzida, pois o colmo possui baixo teor nutritivo, o crescimento dos colmos ocorre na época de florescimento (SANTOS *et al.* 2004).

Em relação às características estruturais observa-se que não houve influência das combinações de adubos em nenhuma delas, para os dois capins. Entretanto, houve diferença entre as gramíneas apenas no comprimento final da folha (CFF) e no comprimento final do colmo (CFC) (Tabela 3). No primeiro foram observadas maiores valores no capim Tanzânia em todas as combinações de adubos, exceto na testemunha, já no segundo parâmetro, o valor foi maior no capim Tanzânia, apenas na combinação aves+cap, não diferindo nas demais combinações (Tabela 3).

Tabela 3. Características estruturais das gramíneas Marandu e Tanzânia sob diferentes combinações de adubos orgânicos

GRAMÍNEAS	AVES+BOV	AVES+CAP	BOV+CAP	TEST
CFF (cm)				
Marandu	21,11Ba	14,90Ba	18,99Ba	27,49Aa
Tanzânia	32,85Aa	35,67Aa	42,53Aa	37,86Aa
CFC (cm)				
Marandu	12,75Aa	13,03Ba	13,79Aa	13,79Aa
Tanzânia	14,11Aa	16,57Aa	15,87Aa	15,08Aa
NFV (Número)				
Marandu	2,99Aa	2,66Aa	2,59Aa	2,58Aa
Tanzânia	2,17Aa	2,25Aa	2,46Aa	2,50Aa
NFS (Número)				
Marandu	0,50Aa	0,17Aa	0,50Aa	0,17Aa
Tanzânia	0,33Aa	0,42Aa	0,37Aa	0,42Aa
NFM (Número)				
Marandu	0,08Aa	0,17Aa	0,25Aa	0,25Aa
Tanzânia	0,25Aa	0,42Aa	0,29Aa	0,42Aa
NTF (Número)				
Marandu	3,57Aa	3,00Aa	3,34Aa	2,97Aa
Tanzânia	2,75Aa	3,09Aa	3,12Aa	3,34Aa

Letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas iguais nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Isso se explica pelo fato de que o capim Tanzânia, apresenta alta resposta à adubação,

desde que estejam recebendo disponibilidade hídrica adequada e luminosidade (MAGALHÃES, 2007). Dentre todos os nutrientes que estão presentes nos adubos orgânicos, diversos estudos tem comprovado que o Nitrogênio (N), tem grande importância no desenvolvimento de folhas e perfilhos de plantas forrageiras (MAGALHÃES, 2007). O nitrogênio é composto de diversos nutrientes que auxiliam no processo de fotossíntese da planta (MALAVOLTA *et al.* 1997). Fazendo com que a planta aumente a emissão das folhas, a densidade dos perfilhos, e atue nas variáveis morfogênicas e estruturais da gramínea (MARTUSCELLO *et al.* 2019).

CONCLUSÃO

Diante dos resultados, dentre as gramíneas avaliadas, recomenda-se o cultivo da *Panicum Maximu* cv. Tanzânia sem nenhum tipo de adubação orgânica, nas condições desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, R. A.; COSTA, L. V. C. Caracteres agronômicos de *B. brizantha* cv. Xaraés, sob diferentes doses de biofertilizante de dejetos de bovino leiteiro. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 11, n. 4, p. 400-411, 2017.
- CAMINHA, F. O. *et al.* Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 2, p. 213-220, 2010.
- CASTRO, C. S. *et al.* Eficiência de utilização de adubação orgânica em forrageiras tropicais. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 4, p. 48-54, 2016.
- DUPAS, E. **Nitrogênio, potássio e boro: aspectos produtivos, morfológicos, nutricionais e frações fibrosas e proteicas do capim-tanzânia *Panicum maximum* cv. Mombaça.** Piracicaba: Tese (Doutorado), 2012. 90p.
- EDVAN, R. L. *et al.* Utilização de adubação orgânica em pastagem de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* cv. Molopo). **Archivos de Zootecnia**. v. 59, n. 228, p. 499-508, 2010.
- FIGUEIREDO, D. M. *et al.* Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1443-1453, 2007.
- GOMES, R. A. *et al.* Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 2, p. 205-211, 2011.
- JANK, L. *et al.* Gramíneas de Clima Tropical. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. 01 ed. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel- ME, 2013, p.116.

- JANK, L. *et al.* Breeding tropical forages. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.1, p.27-34, 2011.
- LOPES, M. N. *et al.* Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v. 60, n. 3, p. 363-371, 2013.
- LUNA, A. A. *et al.* Características morfogênicas e acúmulo de forragem de Gramíneas forrageiras, sob corte. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1803-1810, 2014.
- MAGALHÃES, M. A. **Fluxo de Tecido e Produção de Capim Tanzânia irrigado sob diferentes densidades de plantas e doses de nitrogênio**. 2007. 76f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.
- MALAVOLTA, E. *et al.* (1997) **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 319p.
- MARTHA JÚNIOR, G. B. *et al.* Adubação nitrogenada In: MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. **Cerrado, uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. 1.ed., 2007, p.117-144.
- MARTUSCELLO, J. A., *et al.* Produção e morfogênese de capim BRS Tamani sob diferentes doses de nitrogênio e intensidades de desfolhação. **Boletim de Indústria Animal**, v.76, n.1, p.1-10, 2019.
- MEDEIROS, R. M. **Estudo agrometeorológico para o Estado do Piauí**. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí, Teresina. 2000, 138p.
- MELLO, A. C. L.; PEDREIRA, C. G. S. Respostas morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 282-289, 2004.
- PEREIRA, O. G. *et al.* Características morfogênicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 9, p. 1870-1878, 2011.
- SANTOS, P. M. *et al.* Características morfogênicas e taxa de acúmulo de forragem do capim-Mombaça submetido a três intervalos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.843-851, 2004.
- SANTOS, M. E. R. *et al.* Correlações entre características morfogênicas e estruturais em pastos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 49-56, 2012.
- SILESHI, G. W. Stoichiometry of animal manure and implications for nutrient cycling and agriculture in subSaharan Africa. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 107, n. 1, p. 91-105, 2016.
- SILVA, A. A. *et al.* Efeito da adubação orgânica no crescimento do capim *Brachiaria brizantha* cv. marandu em Parecis/Rondônia. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.9, n.16, p.923 - 932, 2013.
- SIMONETTI, A. *et al.* Produtividade de capim-mombaça (*Panicum maximum*), com diferentes doses de biofertilizante. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 10, n. 1 p. 107-115, 2016.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS. **User's Guide. Version**. Cary, NC: SAS Institute, 2000.

VERZIGNASSI, J. R. *et al.* *Pyricularia grisea*: novo patógeno em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no Pará. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 3, p.2 54, 2012.

ZANINE, A. M.; FERREIRA, D. J. Animal Manure as a Nitrogen Source to Grass. **American Journal of Plant Sciences**, v.6, n.7, p.899-910, 2015.

CARACTERIZAÇÃO DE DUAS ESPÉCIES DE PASSIFLORÁCEAS DO LITORAL DO PIAUÍ

Renato Oliveira de Sousa¹

Cynthia Maria Gomes Silva²

Francisco Jefferson Alves de Lima¹

Maura Rejane de Araújo Mendes³

Aurinete Daienn Borges do Val⁴

INTRODUÇÃO

A família Passifloraceae Juss. ex Kunth é pantropical, sendo representada por 17 gêneros e aproximadamente 520 a 630 espécies, sendo a maioria, cerca de 400 espécies, pertencente ao gênero *Passiflora* L. (MILWARD-DE-AZEVEDO; BAUMGRATZ, 2004; CERVI, 2005), sendo a maioria nativas da América tropical, e só aproximadamente 30 espécies são originárias do velho mundo (ULMER; MACDOUGAL, 2004). De acordo com Freitas (2011), as espécies do gênero estão distribuídas na região entre os trópicos. Entre as várias espécies descritas para o gênero, mais de 150 são nativas do Brasil (CROCHEMORE *et al.* 2003; OLIVEIRA *et al.* 2017), que é considerado centro de diversidade do gênero e o segundo país com maior número de espécies de *Passiflora*, perdendo apenas para a Colômbia (MONTEIRO *et al.* 2013). Oliveira *et al.* (2017) consideram o Centro-Norte do Brasil o maior centro de distribuição geográfica do gênero e BERNACCI (2003) descreve que as áreas com maior diversidade de passifloras no Brasil em ordem decrescente são os biomas da Amazônia (76 spp.), Mata atlântica (75 spp.), Cerrado (51 spp.) e Caatinga (31 spp.).

As Passifloráceas são principalmente plantas trepadeiras providas de tentáculos ou gavinhas que utilizam para crescer sobre outras plantas ou estruturas. As flores são vistosas e complexas com a típica característica denominada “corona”, a qual consiste em apêndices filiformes e coloridos que caracterizam a família e suporta a sua monofilia (JUDD *et al.* 2009). De maneira geral, os frutos das espécies do gênero *Passiflora* são conhecidos popularmente no Brasil como ‘maracujás’.

¹Graduando do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Prof. Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba.²Graduanda do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Prof. Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba.³Doutora em Botânica pela Universidade de Brasília, Professora do curso de Ciências Biológicas e Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Prof. Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba.⁴Doutora em Fitotecnia/Produção Vegetal pela Universidade Federal de Lavras – UFLA, Professora do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Prof. Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba.

A variabilidade genética dessa família coloca o país em uma posição estratégica em relação a importantes recursos vegetais (FALEIRO *et al.* 2011). O gênero possui enorme diversidade genética interespecífica com muitas potencialidades de usos, incluindo alimentos, medicamentos e ornamentais (FALEIRO *et al.* 2008). As várias espécies de Passifloras que são utilizadas possuem diferentes aptidões, seja para consumo como fruta fresca, para processamento, produção de alimentos, planta ornamental ou medicinal. (JESUS *et al.* 2017).

As caracterizações morfológicas e agronômicas são os métodos mais acessíveis e mais utilizados para caracterizar e quantificar a diversidade genética de um banco ativo de germoplasma (BAG), como também para conservar e prospectar recursos (DAROS *et al.* 2002). Além disso, contribuem para a diferenciação fenotípica entre acessos ou espécimes e são instrumentos importantíssimos para a quantificação da variabilidade quanto para eliminar genótipos duplicados (JESUS *et al.* 2017) em casos de sinonímia ou de antonímia. Os descritores morfológicos botânicos além de importantes para a caracterização de espécies e variedades são fundamentais para orientar trabalhos de melhoramento genético, e geram subsídios para o sistema de produção e servem de referência para o registro e proteção de cultivares no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (FALEIRO *et al.* 2011).

São vários os descritores morfológicos utilizados para caracterizar e diferenciar as espécies de maracujás, cuja variedade interespecífica é enorme. Jesus *et al.* (2017) consideraram como descritores morfológicos informações relacionadas à evolução de doenças, fenologia das espécies, produção da planta, características de caule, folhas, flores e frutos, além de outras informações como particularidades das sementes, distribuição geográficas das espécies, nomes comuns e ecologia (CERVI; DUNAISKI JUNIOR, 2004; MILWARD-DE-AZEVEDO; BAUMGRATZ, 2004; NUNES; QUEIROZ, 2007; DUTRA *et al.* 2019)

Andrade *et al.* (2012) relatam que as informações obtidas sobre a flora piauiense, até o momento, são extremamente importantes devido a carência de estudos técnico-científicos no Estado, especificamente os que abordam a florística, fenologia e ecologia dos recursos vegetais.

Considerando alguns fatores como a ocorrência natural de espécies de Passifloras no litoral piauiense, poucos estudos sobre o tema e a erosão genética que essas espécies sofrem devido a ação antrópica, esse estudo teve como objetivo a identificação e caracterização por meio de descritores morfoagronômicos de duas espécies de *Passiflora* spp. de ocorrência no litoral do Piauí.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido por etapas. A primeira compreendeu na coleta de frutos maduros, extração de sementes, semeadura e produção de mudas. A colheita ocorreu no mês de abril, quando as plantas das duas espécies estavam em plena frutificação. As sementes foram coletadas em locais diferentes.

O primeiro local de coletas localiza-se no município de Luís Correia, em uma área de carnaubal próximo às vias de acesso à praia do Macapá e à praia da Carnaubinha, em pontos localizados cerca de 500 m da faixa de areia. Convencionou-se identificar o material coletado nessa área como G1.

O segundo local foi na área urbana de Parnaíba (PI) no bairro de Fátima, nas dependências do *Campus* da Universidade Estadual do Piauí. As plantas matrizes estavam sobre uma cerca. Convencionou-se identificar o material coletado nesse ponto como G2.

Após coleta, os frutos foram despulpados e em seguida foi feita a retirada da mucilagem que envolve as sementes com o auxílio de uma peneira de plástico. A secagem ocorreu em recipientes destampados, forrados com lenços de papel permanecendo assim sobre bancada seca e à sombra. Após cinco dias de secagem, foi feita a semeadura em bandejas de plástico com substrato formado com solo, casca de arroz queimada e esterco bovino (1:1:1). Foi semeada uma semente por célula. Quando as plântulas atingiram o tamanho de 5,0 cm foi feita a repicagem das mesmas para sacos plásticos pretos com dimensões de 9,0 x 15,0 cm preenchidos com o mesmo substrato, que foram mantidos em telado com sombrite de 50% e regados diariamente. Foram cultivadas 60 mudas de cada genótipo.

A segunda etapa começou com o plantio das mudas, que ocorreu quando as mudas apresentavam a primeira gavinha. Na ocasião, as características gerais das mudas de G1 e G2 eram, respectivamente: alturas médias de 18,55 e 38,7cm, número médio de folhas de 15,5 e 12,17 e idade de 88 e 67 dias.

O plantio foi feito em área com espaldeiras construídas mourões, arames lisos e pregos. As linhas da espaldeiras possuíam comprimento de 4,0 m e 0,5 m de distância entre elas. Cada linha de espaldeiras representou uma repetição. Para o plantio, o espaçamento utilizado foi de 1,60 m entre plantas. Juntamente com a construção da espaldeira foi feita a instalação do sistema de irrigação do tipo localizada com uso de gotejadores.

Nessa fase, foram feitos a condução das plantas utilizando tesoura de poda e barbantes como suporte e adoção de práticas de manejo limpeza da área com retirada da vegetação

espontânea, com auxílio de enxadas e adubação orgânica com uma mistura de esterco caprino e bagana de carnaúba (2,0 L/planta). Para a caracterização dos genótipos, foram usados caracteres de ramos, folhas, flores, frutos de acordo com orientação de Jesus *et al.* (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Análise dos parâmetros agromorfológicos

A caracterização através de descritores visa obter dados de indivíduos de uma mesma espécie, referentes a características da planta através da observação de suas partes, caule, folhas, flores, frutos e sementes (SOUZA *et al.* 2021).

Para a caracterização dos genótipos foi usado um total de 31 parâmetros qualitativos e quantitativos (Tabela 1). Após as avaliações, foram identificadas as espécies *Passiflora subrotunda* Mast. (anteriormente definida como G1) e *Passiflora floetida* L. (inicialmente marcada como G2). As duas espécies de passifloráceas identificadas apresentam características marcantes como flores vistosas e brilhantes podendo ser usadas como ornamentais.

Tabela 1. Descritores morfoagronômicos na identificação das duas espécies de *Passiflora* encontrados no litoral piauiense

Descritores	Sinais convencionais	<i>P. subrotunda</i>	<i>P. floetida</i>
Coloração predominante do ramo	PQ, VG	Verde claro	Verde arroxeado
Comprimento do limbo foliar	QN, MI	Muito curto	Curto
Largura do limbo foliar	QN, MI	Muito estreita	Estreita
Forma predominante do limbo foliar.	PQ, VG	Oblonga	Partida
Divisão predominante do limbo foliar.	PQ, VG	Inteira	Trilobada
Sinus do limbo foliar.	QL, VG	Ausente	Presente
Profundidade dos sinus do limbo foliar.	QN, VG	Ausente	Rasa
Bulado do limbo foliar	QL, VG	Ausente	Presente
Comprimento do pecíolo	QN, MI	Curto	Longo
Posição predominante dos nectários no pecíolo.	PQ, VG	Adjacente ao limbo foliar	Distribuídos ao longo do pecíolo.
Período de predominância da antese.	PQ, VG	Matutino	Matutino
Comprimento da bráctea	QN, MI	Curto	Curto
Comprimento da sépala	QN, MI	Curto	Curto
Largura da sépala	QN, MI	Estreito	Estreito
Comprimento da pétala	QN, MI	Curto	Curto

Cont. Tabela 1. Descritores morfoagronômicos na identificação das duas espécies de *Passiflora* encontrados no litoral piauiense

Descritores	Sinais convencionais	<i>P. subrotunda</i> Mast	<i>P. floetida</i> L.
Coloração predominante das sépalas e pétalas	PQ, VG	Azul	Branca
Diâmetro da flor	QN, MI	Pequeno	Pequeno
Diâmetro da corona	QN, MI	Pequeno	Muito pequeno
Coloração predominante da corona	PQ, VG	Azul	Branca
Filamentos mais longos da corona	QL, VG	Lisos	Ondulados
Anéis coloridos nos filamentos mais longos da corona	QN, VG	Mais de um	Um
Comprimento do androginóforo	QN,MI	Curto	Curto
Antocianina no androginóforo	QN, VG	Ausente/ Fraca	Média
Antocianina do filete	QN, VG	Forte	Média
Antocianina no estilete	QN, VG	Forte	Ausente
Forma do hipanto	PQ, VG	Campanulado	Aplanulada.
Comprimento-diâmetro longitudinal do fruto	QN,MI	Muito curto	Muito curto
Largura-diâmetro transversal	QN,NI	Muito estreita	Muito estreito
Forma	PQ, VG	Oblonga	Oval
Coloração predominante da casca	PQ, VG	Laranja	Amarelo-esverdeado
Espessura da casca	QN,MI	Muito fina	Muito fina
Coloração da polpa	PQ, VG	Alaranjado-claro	Esbranquiçado
Tamanho da semente	QN,MI	Pequeno	Pequeno

MG- Mensuração única de um grupo de plantas ou partes de plantas; MI-Mensuração de um número de plantas ou partes de planta individual; VG- avaliação visual única de um grupo de plantas ou partes; dessa planta; QL- Característica qualitativa; QN- Característica quantitativa; PQ-característica pseudo-qualitativa.

A espécie *Passiflora subrotunda* Mast. é chamada popularmente de maracujá-de-praia e maracujá-de-rato, espécie de ocorrência do litoral brasileiro, endêmica da mata atlântica e caatinga, crescendo na vegetação da praia, trata-se de um cipó, alcançado vários metros de comprimento adaptado a clima moderado (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022). Andrade *et al.* (2012) relatam a ocorrência da espécie no litoral do Piauí, e a classificaram como nativa, de hábito trepador, endêmica, de ocorrência nos estados do Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, sendo presente na caatinga e mata atlântica. Sousa *et al.* (2018) descrevem a espécie como endêmica do Brasil com distribuição no Nordeste brasileiro, principalmente próximo às praias.

A espécie *P. foetida* apresenta 12 variedades de ampla ocorrência na América Latina e encontra-se difundido em todo território brasileiro, sendo chamado popularmente como maracujá-fedorento, maracujá de cheiro, maracujá de cobra dentre outros nomes (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022). Trata-se de uma trepadeira perene que floresce durante todo o ano com maiores incidências nos meses de Janeiro a Abril muitas vezes tratado como espécie invasora (SOARES *et al.* 2011).

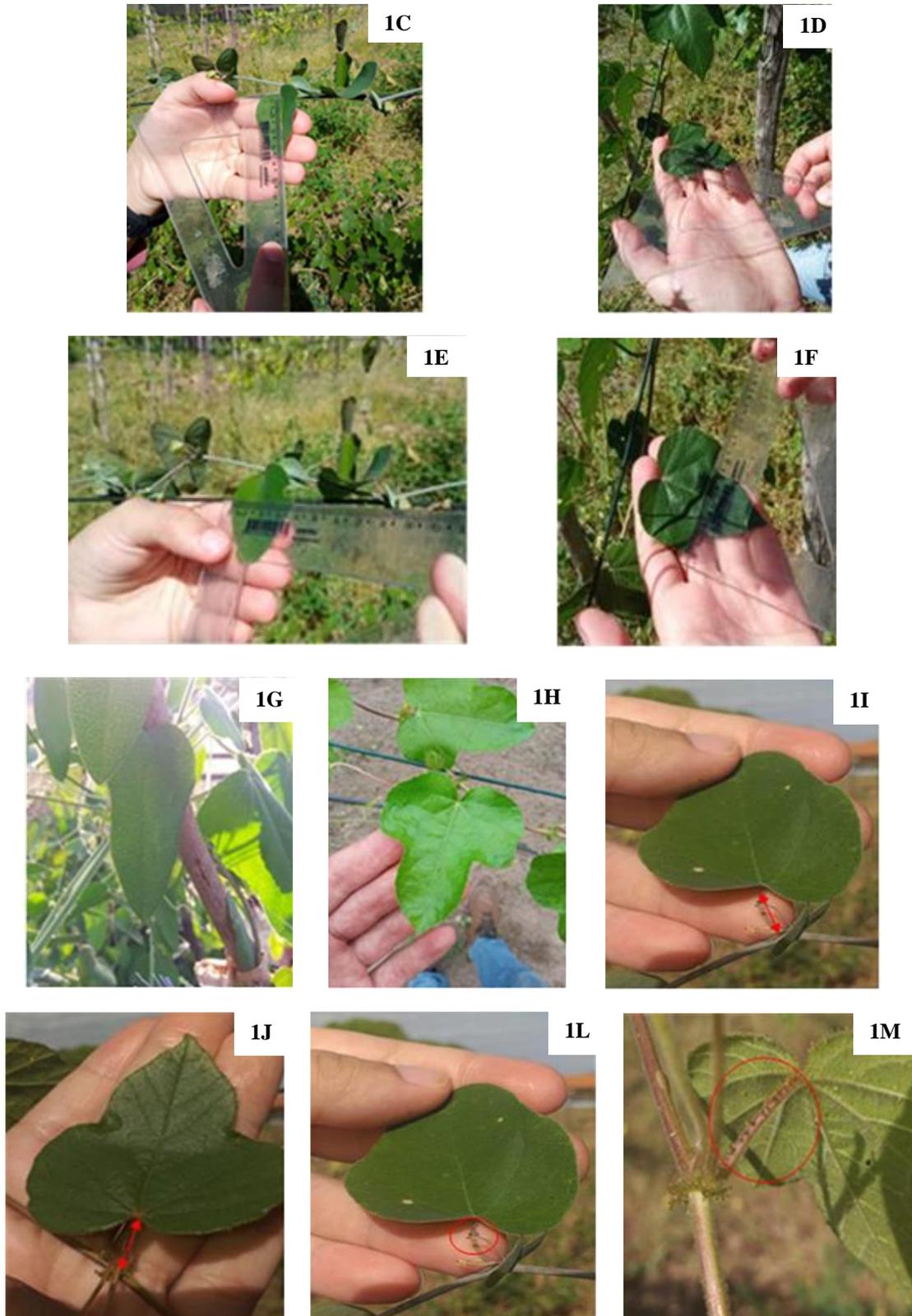
Segundo Soares *et al.* (2012), a *P. foetida* é uma espécie exótica, com grande variabilidade genética, utilizada como plantas medicinais para diferentes doenças, mas em alguns países do mundo ela é considerada erva daninha. Carvalho *et al.* (2011) relatam que a espécie é considerada tóxica por agricultores nordestinos e relatam que a planta causou intoxicação em caprinos. Santos – Filho *et al.* (2011) relataram que a ocorrência de *P. foetida* no litoral do Piauí está associada às formações florestais das restingas piauienses.

Na Figura 1 estão apresentadas algumas características dos ramos e folhas das espécies identificadas. Um dos caracteres observados na análise dos ramos foi cor (Figuras 1A e 1B). A Figura também mostra algumas características do limbo foliar: comprimento (Figuras 1C e 1D), largura (Figuras 1E e 1F), forma, profundidade do sinus, presença de “bulado” (Figuras 1G e 1H), comprimento de pecíolo (Figuras 1I e 1J) e posição dos nectários (Figuras 1L e M). As espécies diferiram para a maioria desses parâmetros.

Figura 1. Características dos ramos e folhas da *Passiflora subrotunda* Mart. e *Passiflora foetida* L.: Cores de ramos (A e B); comprimentos do limbo (C e D); larguras do limbo foliar (E e F); forma, profundidade do sinus, presença de “bulado” (G e H); comprimentos de pecíolo (I e J); posições dos nectários (L e M).



Cont. Figura 1. Características dos ramos e folhas da *Passiflora subrotunda* Mart. e *Passiflora foetida* L.: Cores de ramos (A e B); comprimentos do limbo (C e D); larguras do limbo foliar (E e F); forma, profundidade do sinus, presença de “bulado” (G e H); comprimentos de pecíolo (I e J); posições dos nectários (L e M).



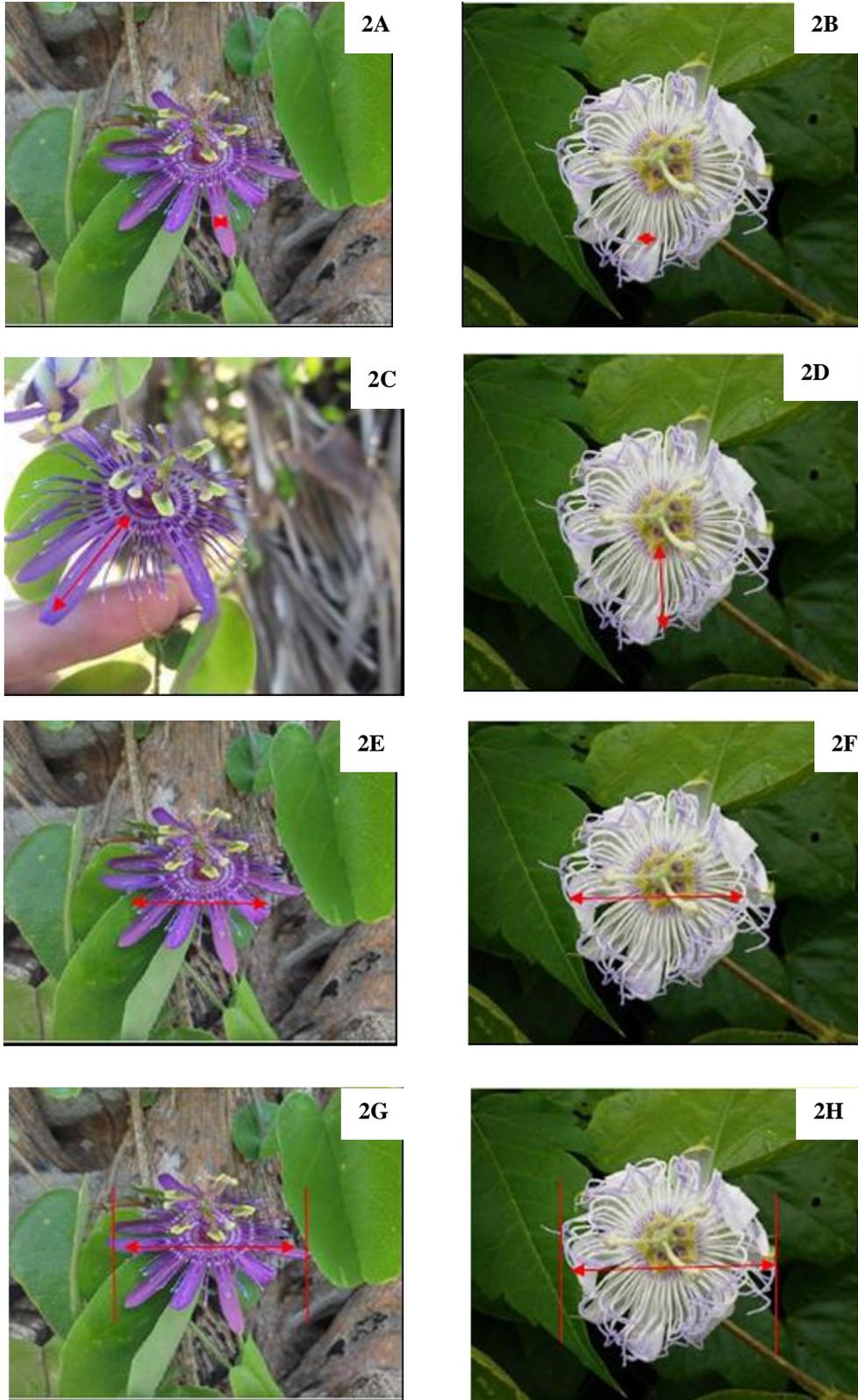
Com relação à coloração dos ramos, foi verificado que *P. subrotunda* Mast apresenta ramos de cor verde claro (Fig. 1A). Com relação ao limbo foliar da espécie, foram observadas as seguintes características: limbo com comprimento curto, com aproximadamente 3,5-4,0 cm (Fig. 1C), largura do limbo foliar do tipo estreito, com aproximadamente 4,0cm (Fig. 1F), limbo inteiro com forma oblonga com ausência de sínus e de bulado (Fig. 1G), com pecíolo muito curto (Fig. 1I) com nectários concentrado em uma região do pecíolo (Fig. 1L).

A *P. floetida* apresenta ramos verde arroxeados (Figura 1B), limbo foliar curto, com tamanho médio de 5,5-6,0 cm (Fig. 1D), estreito com largura média de 5,5 cm (Fig. 1F), limbo partido e com três lóbulos com presença de bulado e sínus com profundidade rasa (Fig. 1H), pecíolo muito curto (Fig. 1J) e nectários distribuídos ao longo do pecíolo (Fig. 1M). As classificações para os parâmetros foram feitas de acordo com Jesus *et al.* (2018).

Com relação às flores, as duas espécies diferiram para parte dos parâmetros. Na Figura 2 é possível verificar algumas características como cor do perianto, largura de sépala e flor em antese (Figura 2A e 2B), comprimento de sépala (Figuras 2C e 2D), diâmetro de corona (Figuras 2E e 2F) e tamanho total de flor (Figuras 2G e 2H). As flores também foram avaliadas para período predominante de antese, largura de sépala, comprimento de pétala, coloração predominante das sépalas e pétalas, diâmetro da flor e da corona, coloração predominante da corona (fimbrias), cor e comprimento dos filamentos da corona, comprimento das brácteas e do androginóforo, presença de antocianina no androginóforo, filete e estilete, e por último a forma do himpanto (Tabela 1). As classificações para os parâmetros foram feitas de acordo com Jesus *et al.* (2017).

O florescimento da espécie nas condições ambientais locais ocorre entre os meses de janeiro a junho, o que corresponde ao período de chuvas. Nos locais de ocorrência visitados, a espécie estava associada à carnaubeiras (*Copernícia prunifera* (Mill) H.E.Moore).

Figura 2. Características das flores da *Passiflora subrotunda* e *Passiflora foetida*; Cor do perianto, largura de sépala e flor em antese (2A e 2B), comprimento de sépala (2C e 2D), diâmetro de coroa (2E e 2F) e tamanho total de flor (2G e 2H)



O florescimento da *P. sub-rotunda* Mart. iniciou aos 30 dias após o plantio. Segundo as avaliações feitas, as flores dessa passifloraceae apresentam perianto de cor roxa (Figura 2A), antese no período matutino, sépalas estreitas (menor que 1,0 cm) (Figura 2A), e curtas (Figura 2C), diâmetro da corona (fimbrias) considerado pequeno (entre 3,0 a 6,0 cm) conforme Fig. 2E, e tamanho de flor classificado como pequeno (entre 3,0 a 6,0 cm), como apresentado na Fig. 2G. As classificações para os parâmetros foram feitas de acordo com Jesus *et al.* (2017). Sousa *et al.* (2018) descrevem que a flor de *P. subrotunda* apresenta corona e perianto violetas, pólen amarelo e estame e folhas verdes. Segundo os autores, a espécie possui cor de flor intensa e citam a possibilidade de seu uso como planta ornamental.

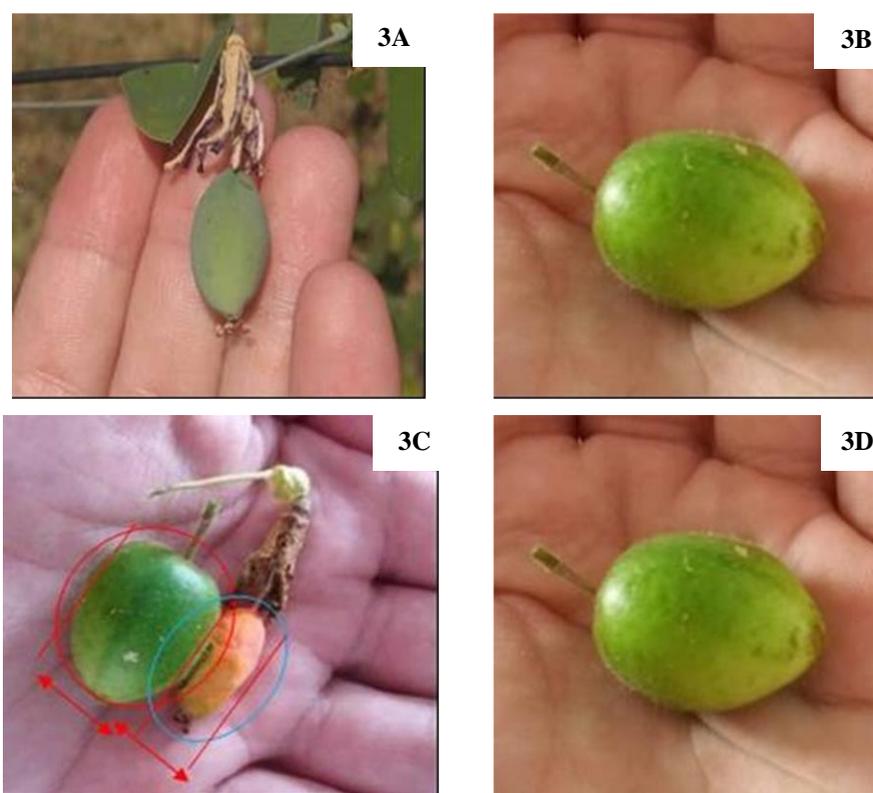
Com relação à *P. foetida*, observou-se que florescimento iniciou aos 50 dias após o plantio. As plantas apresentam antese no período matutino e as seguintes características florais: pétalas e sépalas brancas, sépalas estreitas com largura menor que 1,0 cm (Figura 2B) e curtas (Fig. 2D), diâmetro da corona (fimbrias) considerado pequeno (entre 3,0 a 6,0 cm) conforme Fig. 2F, assim como o tamanho de flor, com valores entre 3,0 a 6,0 cm (Fig. 2H). As classificações para os parâmetros foram feitas de acordo com Jesus *et al.* (2017). Oliveira *et al.* (2017) descreveram as flores da *P.foetida* como pequenas e com a coloração predominante do perianto branca, e como período de antese matutino.

Foram avaliados também os frutos de cada espécie. Na Figura 3 estão apresentadas as principais características quanto à forma, cor e tamanhos.

A forma e a cor de frutos maduros foram marcadores importantes na diferenciação e identificação das espécies. A *P. subrotunda* apresenta frutos de formato oblongo (Figura 3A), enquanto a *P. foetida* apresenta frutos ovais, conforme Figuras 3B. Na Figura 3C é possível visualizar que, quando maduros, os frutos da *P.subrotunda* apresentam coloração laranja (Figura 3C-frutos à direita), e que a *P. foetida* apresenta frutos maduros de coloração verdes-amarelados ((Figura 3C-frutos à esquerda).

Não há registro de consumo dos frutos pela população local. Observou-se a visitação de insetos dos tipos abelhas arapuá, dípteros, mamangavas e formigas nas flores de ambas as espécies.

Figura 3. Características dos frutos da *Passiflora subrotunda* Mart. e *Passiflora foetida* L.; Formas dos frutos (3A e 3B); cores dos frutos (3C); tamanhos dos frutos (3D)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

As espécies identificadas diferem para a maioria dos descritores utilizados, reforçando a diversidade genética presentes na família das Passifloráceas. A *P. foetida* L. e a *P. subrotunda* Mart. caracterizam-se como recursos genéticos presentes no território das planícies litorâneas piauiense que crescem abundantemente em locais da zona urbana e na costa, próximos à faixa de areia. A identificação, descrição e os locais de coletas dessas espécies podem subsidiar futuros trabalhos de prospecção de identificação de componentes dos óleos essenciais e uso em programas de melhoramento da espécie. Os resultados obtidos confirmam a presença da variabilidade genética do gênero *Passiflora* em diferentes ambientes do território brasileiro.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Universidade Estadual do Piauí pela concessão das bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, I. M. *et al.* Diversidade de fanerógamas do Delta do Parnaíba – litoral piauiense. In: GUZZI, A. (Org.). **Biodiversidade do Delta do Parnaíba: litoral piauiense**. Parnaíba: EDUFPI, 2012. p.62-114.

BERNACCI, L.C. Passifloraceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD G.J.; GIULIETTI, A.M. MELHEM, T.S. (Coords.). **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**. volume 3. São Paulo: FAPESP/RIMA, 2003. p. 247-274.

CARVALHO, F. K. L. *et al.* Intoxicação experimental por *Passiflora foetida* (Passifloraceae) em caprinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 6, p.477-481, 2011.

CERVI, A. C. Espécies de *Passiflora* L. (Passifloraceae) publicadas e descritas nos últimos 55 anos (1950-2005) na América do Sul e principais publicações brasileiras. **Revista Estudos de Biologia**, Curitiba, v. 27, n. 61, p. 19-24, 2005.

CERVI, A. C.; DUNAISKI JUNIOR, A. Passifloraceae do Brasil: estudo do gênero *Passiflora* L. subgênero *Distrephana* (Juss.) Killip. **Revista Estudos de Biologia**, Curitiba, v. 26, n. 55, p.45-67, 2004.

CROCHEMORE, M. L.; MOLINARI, H. B.; STENZEL, N. M. C. Caracterização agromorfológica do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 5-10, 2003.

DAROS, M. *et al.* Caracterização morfológica de acessos de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, Recife, v. 20, p. 43-47, 2002.

DUTRA, J. A. *et al.* Characterization and selection of “Maracujá-do-mato” (*Passiflora cincinnata* Mast) morphagronomic descriptors. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 41, n. 5. p. 1-12, 2019.

FALEIRO, F. G. *et al.* Pré-melhoramento de plantas: experiências de sucesso. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L.; RIBEIRO JUNIOR, W.O. **Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.

FALEIRO, F. G. *et al.* **Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – histórico e perspectivas**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2011. 36p. (Documentos/Embrapa Cerrados, 307).

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB12529> Acesso em: 26 set. 2022

FREITAS, L. B. História evolutiva das espécies de *Passiflora* L. de ocorrência no Rio Grande do Sul: aspectos genéticos, estrutura populacional e filogenia. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 9, s.1, p. 41-47, 2011.

JESUS, O. N. *et al.* Recursos genéticos de *Passiflora* L. na Embrapa: pré-melhoramento e melhoramento genético. In: MOREIRA, M. P.; COSTA, A. M.; FALEIRO, F. G.; CARLOSAMA, A. R.; CARRANZA, C. (Eds.). *Maracujá: dos recursos genéticos ao desenvolvimento tecnológico*. Brasília, DF: PromImpress. 2018. 233p.

JESUS, O. N. *et al.* Morpho-agronomic descriptors. In: JESUS, O. N.; OLIVEIRA, E. J. de; FALEIRO, F. G.; SOARES, T. L.; GIRADI, E. A. (Eds.). **Illustrated morpho-agronomic descriptors for *Passiflora* spp.** Brasília: Embrapa, 2017. 122p.

- JUDD, W. S. *et al.* **Sistemática vegetal: Um enfoque filogenético**. Porto Alegre: Artmed. 2009. 632 p.
- MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A.; BAUMGRATZ, J. F. A. *Passiflora* L. subgênero *Decaloba* (DC.) Rchb. (*Passifloraceae*) na região sudeste do Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 85, p.17-54, 2004.
- MONTERO, D. A. V.; MELETTI, L. M. M; MARQUES, M. O. M. Fenologia do florescimento e características do perfume das flores de *Passiflora quadrangularis* L. (maracujá-melão). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Viçosa, v. 19, n.2, p. 99-106. 2013.
- NUNES, T. S.; QUEIROZ, L. P. Uma nova espécie de *Passiflora* L. (*Passifloraceae*) para o Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Alta Floresta, v. 21, n. 1, p. 499-502, 2007.
- OLIVEIRA, J. S. *et al.* Caracterização fenotípica e diversidade genética de *Passiflora* spp. Baseada em descritores multicategóricos. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 60, n. 3, p.223-234, 2017.
- SANTOS-FILHO, F. S. *et al.* Fisionomias das restingas do Delta do Parnaíba, Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 3, p. 218-227, 2011.
- SOARES, W. S. *et al.* Estabelecimento *in vitro* e micropropagação de maracujá silvestre (*Passiflora foetida* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 14, n.esp., p. 138-142, 2012.
- SOUZA, F. G. L. S. *et al.* Flora of Ceará, Brasil: *Passifloraceae s.s. Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 72, p. 2-26, 2021.
- SOUZA, V. O. *et al.* Pre-breeding in *Passiflora sub-rotunda* Mast.: Morphological and eeproductive characterization at different light levels. **HortSciences**, Alexandria, v. 53, n. 7, p. 949-957, 2018.
- ULMER, T.; MACDOUGAL J.M. **Passiflora: Passion flowers of the world**. Portland: Timber Press, 2004. 27p.

COMBINAÇÕES DE FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS EM GRAMÍNEAS TROPICAIS

*Fatima Cristiane Vieira Bezerra*¹

*Gynna Silva Azar*²

*Williana Natiela da Silva Moura*³

*Geane Alves de Moura*³

*Pryscyla Sátiro Luz*³

*Paulo Antônio Rocha Brito Aguiar*³

INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária do Brasil vem crescendo nos últimos anos, e o país responde pelo maior rebanho bovino comercial do mundo, ocupa o segundo lugar em produção e o primeiro em exportação de carne bovina (IPEA, 2019). Entretanto, tem no sistema extensivo de produção utilizando a forragem como base na dieta, a prática mais comum dessa atividade (HOFFMANN *et al.* 2014), sendo imprescindível a intensificação da produção e da forrageira utilizada (CASTRO *et al.* 2016).

Nesse contexto, dentre as gramíneas forrageiras mais cultivadas em pastagens no Brasil estão as do gênero *Brachiaria* e *Panicum*. Estima-se que 80% dessas pastagens são formadas por forrageiras do gênero *Barchiaria* (ALONSO; COSTA, 2017), sendo destaque no Nordeste a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, de fácil adaptação a solos de média a alta fertilidade, elevada tolerância à seca, que possibilita suportar baixas pluviosidades em determinadas épocas do ano, não tolera encharcamento, apresenta rápido estabelecimento, boa produtividade e tolerância a cigarrinhas das pastagens (VERZIGNASSI *et al.* 2012). Devido à adaptabilidade as mais variadas condições edafoclimáticas e de solos, assume papel importante na pecuária Brasileira, por garantir a produção mesmo em condições de baixa fertilidade e umidade no solo, perdidas em sua grande maioria por lixiviação ou volatilização (IEIRI *et al.* 2010).

Já as do gênero *Panicum* são muito importantes devido ao alto potencial de produção de massa seca por unidade de área, adaptabilidade, qualidade de forragem, facilidade de estabelecimento e aceitabilidade pelos animais (TOMAZ *et al.* 2010). São forrageiras muito

¹Graduanda do curso de Engenharia Agrônoma na UESPI – *Campus* Barros Araújo. ²Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí – UESPI, Professora do curso de Engenharia Agrônoma na UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo. ³ Engenheira(a) Agrônomo(a) formado(a) pelo curso de Engenharia Agrônoma na UESPI – *Campus* Barros Araújo.

utilizadas em sistema de produção animal, pela boa adaptação a climas tropicais e subtropicais e pela elevada produtividade (GOMES *et al.* 2011). É uma forrageira cespitosa de porte médio (1,2 metros), com folhas médias (2,6 cm) e decumbentes, colmos glabros e sem cerosidade (JANK *et al.* 2013), com exigências nutricionais variando de média a alta, tendo como característica que mesmo após o seu florescimento não é tão rejeitada pelos animais, devido à menor lignificação de seus colmos (DUPAS, 2012).

Além da escolha da forrageira, outro fator importante na formação e manutenção de uma pastagem é o manejo do solo, principalmente em relação à sua adubação. Entretanto, uma das principais causas de degradação da fertilidade natural dos solos é a falta do conhecimento e ou a ausência de programas de adubação, pois apesar da produtividade ser satisfatória nos anos iniciais, observa-se um desgaste natural do solo utilizado com o passar do tempo (JUNQUEIRA, 2015). Isso contribui muitas vezes para que a planta forrageira mais exigente em fertilidade do solo seja substituída pelas menos exigentes à medida que se observa queda na produção, enquanto que para evitar a degradação da área cultivada o correto seria a reposição dos nutrientes, seguida do manejo da pastagem (ALONSO; COSTA, 2017).

No que diz respeito à reposição de nutrientes, a utilização de resíduos orgânicos pode ser uma alternativa de custo inferior a adubos formulados, como forma de reduzir os custos com adubação, além de criar um descarte apropriado para os mesmos, tornando-se uma ótima opção para as empresas produtoras de carne (CASTRO *et al.* 2016).

Nesse sentido, os sistemas de produção animal a base de pasto, atualmente, tem buscado modelos de produção sustentáveis, baseados na melhoria da qualidade do solo, assim, a questão dos dejetos animais surge como uma possibilidade de uso em sistemas de produção, pois esses dejetos podem fornecer nutrientes para as plantas e ainda melhorar a sua qualidade, quando adequadamente armazenados e corretamente utilizados (ALONSO; CASTRO, 2017), além de otimizar a ciclagem de nutrientes, diminuir os impactos ambientais e estabelecer a sustentabilidade dos sistemas de produção (ZANINE; FERREIRA, 2015; SILESHI *et al.* 2016), oferecendo boas concentrações de nutrientes, principalmente do Nitrogênio (N) (SILVA *et al.* 2013).

Além do esterco bovino, utilizado como adubo orgânico como fonte principalmente de nitrogênio, outros dejetos também são utilizados, como de aves, de ovinos, caprinos e suínos. Lima *et al.* (2007), trabalhando com cama de frango, constataram no capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, um incremento na produção de MS de 33,4 e 96,6%, nas dosagens de

15 e 20 t.ha⁻¹ de cama de frango respectivamente, comparado com a adubação química de 100 kg.ha⁻¹ de N.

Emerenciano Neto *et al.* (2016), avaliando os efeitos da adubação orgânica (dejetos da suinocultura, avicultura e ovinocultura) e mineral (150 kg.ha⁻¹ N) sobre a produção de forragem em pasto de *Panicum maximum* cv. Massai observaram que a maior altura do dossel foi verificada no pasto que recebeu adubação mineral, com altura semelhante do pasto que recebeu adubação orgânica de esterco de aves e a menor altura foi observada no que recebeu a adubação orgânica advinda de esterco ovino.

Diante do exposto, objetiva-se com esse trabalho avaliar as produções de biomassa e componentes morfológicos em função da combinação de fontes de adubação orgânica nas gramíneas *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Tanzânia cultivadas em vasos.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual de Piauí (UESPI), *Campus* de Professor Barros Araújo, em Picos-PI, região semiárida do estado do Piauí (07°04'37''S e 41°28'01''W, altitude de 195 m), no período de agosto de 2020 a julho de 2021. O clima da região é do tipo Bsh - quente e semiárido, com estação chuvosa no verão, a precipitação atinge uma média anual de 696,6 mm sendo os meses de dezembro a março, de maior incidência de chuvas, com a umidade relativa do ar em torno de 60% diminuindo sensivelmente na época da estiagem e a temperatura média anual é de 30,5°C (MEDEIROS, 2000). Nessa região predominam solos classificados como Neossolo Litólicos, álicos e distróficos, de textura média associados, ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelos equivalente eutrófico, textura média a argilosos (CPRM, 2004).

Para a realização do experimento foi construído em uma área, um ambiente sombreado onde foi utilizando telas tipo “sombrite”, comercialmente identificadas por apresentarem 50% de sombreamento, a 2 m de altura do solo. Sendo adotado o delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial de 4 x 2, com três combinações de fontes de adubação orgânica em forma de esterco de animais na proporção 1/1 (cama-de-galinha + bovino; cama-de-galinha + caprino e bovino + caprino) com dose de 10 t.ha⁻¹ (EDVAN *et al.* 2010) e a testemunha (sem adubação) e duas gramíneas *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, com quatro repetições, perfazendo 32 unidades experimentais,

compreendendo cada unidade um vaso com volume de 8 dm³, contendo 8 kg de solo (densidade do solo de 1,0 g.dm³). A adubação foi realizada uma semana antes do plantio sendo misturada e incorporada 40 g.vaso⁻¹ de esterco ao solo de forma homogênea e também aguada diariamente.

Antes de iniciar o experimento foi realizada coleta de amostra de solo que foi utilizado para encher os baldes, a uma profundidade de 0-20 cm, às quais foram submetidas à análise química no Laboratório da Universidade Federal do Piauí, em Bom Jesus (Tabela 1).

Tabela 1. Análise do solo

pH	M.O.	V	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	P	SO ₄
(CaCl ₂)	-----%-----									-----mg.dm ³ -----
5,0	1,5	36,1	0,05	1,08	0,33	2,58	1,46	4,04	4,35	9,0

P= fosforo; K= potássio; Ca= cálcio; Mg= magnésio; Al= alumínio; H= hidrogênio; pH= potencial hidrogionico; MO= matéria orgânica; SB= soma de base; V= saturação por base

A semeadura foi realizada diretamente no vaso, colocando-se aproximadamente 30 sementes dos capins por vaso, na profundidade de 1 cm abaixo da superfície solo, após 15 dias de plantio foi realizado o primeiro desbaste, eliminando cerca de 50 % das plantas presentes e escolhendo as mais expandidas, e após 25 dias foi realizado o segundo desbaste e para a uniformização e homogeneidade das plantas nos tratamentos (ALONSO; COSTA, 2017), deixando apenas três plantas em cada vaso (LOPES *et al.* 2013). Para controle de manejo, e evitar possível ressecamento, as plantas foram aguadas diariamente com 400 ml de água por vaso.

Foram realizados três cortes, sendo o primeiro de uniformização deixando um resíduo de 10 cm de comprimento de colmo, 43 dias após a semeadura, o segundo e o terceiro cortes obedeceram ao mesmo critério e foram realizados após um período de descanso de 28 dias (LOPES *et al.* 2013).

Antes dos cortes foram contados os números de perfilhos e mensurada a altura dos mesmos, com auxílio de uma régua milimetrada, levando em consideração a distância entre o do solo até a inserção da última folha expandida.

Para a avaliação dos componentes morfológicos das forragens após o corte, as plantas foram colhidas e separadas lâmina foliar (LF), pseudocolmo (colmo + bainha) (PC) e material morto (MM). As mesmas foram pesadas, e acondicionadas em sacos de papel e submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas, para determinação da massa seca da lâmina foliar, do pseudocolmo e material morto e também a produção de massa

seca total (soma das massas de lâminas foliares secas, pseudocolmos secos e material morto). A partir desses dados, foi possível calcular a porcentagem de folhas na forragem, a produção de massa verde e seca total média por corte e a produção total, considerando o somatório de todos os cortes.

Os dados coletados foram submetidos à análise da variância para observação da existência ou não de interação entre as combinações das fontes de adubação orgânicas x as gramíneas e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelos procedimentos ANOVA e GLM do SAS (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a altura das gramíneas não houve efeito significativo da combinação de adubos para nenhuma das cultivares, enquanto para número de perfilhos, observou-se maiores quantidades no capim Marandu em todas as combinações de adubação e na testemunha, exceto na combinação aves+bovino, onde possivelmente essa diferença está ligada ao fator genético da cultivar e não ao efeito dos adubos (Tabela 2). Segundo Valle *et al.* (2000), isso se deve a alta capacidade de adaptação das cultivares, em decorrência das temperaturas e da pluviosidade, o que podem limitar o crescimento e desenvolvimento das cultivares, promovendo assim um acentuado comportamento estacional.

Tabela 2. Altura e número de perfilhos das gramíneas com a utilização de combinações de adubos orgânicos

GRAMÍNEAS	AVES+BOV	AVES+CAP	BOV+CAP	TESTEMUNHA
ALTURA (cm)				
Marandu	36,25Aa	38,15Aa	37,08Aa	34,15Aa
Tanzânia	36,00Aa	40,35Aa	37,13Aa	37,70Aa
PERFILHOS (Nº)				
Marandu	22,13Aa	24,25Aa	20,00Aa	18,00Aa
Tanzânia	11,63Aa	8,25Ba	9,88Ba	11,25Ba

Letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas iguais nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Não houve diferença significativa para massa verde, massa seca e porcentagem de massa seca, entre as gramíneas e em relação à combinação dos adubos (Tabela 3).

Sousa (2014), afirma que as gramíneas Tanzânia e Marandu são de rápido crescimento, elevada produção de biomassa, boa adaptação ao clima, pois são de grupos de plantas muito utilizados e cultivados em vários países. Como características o capim Marandu

apresenta produtividade de 12 a 20 toneladas de MS.ha.ano⁻¹, em média, apresenta boa capacidade de rebrota e é muito utilizado na terminação de animais (PIRES, 2006).

Tabela 3. Massas verde, seca e percentagem de massa seca dos capins Marandu e Tanzânia sob combinações de adubos orgânicos

GRAMÍNEAS	AVES+BOV	AVES+CAP	BOV+CAP	TESTEMUNHA
Massa verde (g.vaso⁻¹)				
Marandu	33,75Aa	34,00Aa	29,50Aa	28,00Aa
Tanzânia	35,13Aa	33,75Aa	26,25Aa	28,75Aa
Massa seca (g.vaso⁻¹)				
Marandu	6,78Aa	6,10Aa	5,55Aa	5,40Aa
Tanzânia	6,33Aa	8,23Aa	4,83Aa	4,90Aa
Percentagem de massa seca (%)				
Marandu	20,09Aa	17,94Aa	18,81Aa	19,29Aa
Tanzânia	18,02Aa	24,39Aa	18,40Aa	17,04Aa

Letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas iguais nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5%

Para a percentagem de vivo na massa verde (PVMV), de morto na massa verde (PMMV), de folha na massa verde (PFMV) e colmo na massa verde (PCMV), as combinações dos adubos não apresentaram efeito significativo nas gramíneas avaliadas, possivelmente esses efeitos podem estar ligados ao fator genético de cada planta ou ao tempo de duração do experimento não ter sido suficiente para que houvesse efeito significativo (Tabela 4).

Tabela 4. Percentagem de vivo na massa verde (PVMV), de morto na massa verde (PMMV), de folha na massa verde (PFMV) e colmo na massa verde (PCMV) dos capins Marandu e Tanzânia sob combinações de adubos orgânicos

GRAMÍNEAS	AVES+BOV	AVES+CAP	BOV+CAP	TESTEMUNHA
PVMV (%)				
Marandu	100Aa	100Aa	100Aa	100Aa
Tanzânia	100Aa	100Aa	100Aa	100Aa
PMMV (%)				
Marandu	0,0Aa	0,0Aa	0,0Aa	0,0Aa
Tanzânia	0,0Aa	0,0Aa	0,0Aa	0,0Aa
PFMV (%)				
Marandu	83,58Aa	84,85Aa	83,05Aa	88,89Aa
Tanzânia	79,37Aa	78,59Aa	80,00Aa	83,64Aa
PCMV (%)				
Marandu	16,42Aa	15,15Aa	16,95Aa	11,11Aa
Tanzânia	20,63Aa	21,05Aa	20,00Aa	16,36Aa

Letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas iguais nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5%

Cunha *et al.* (2007) afirmam que a produção de forrageira de boa qualidade depende não só da disponibilidade de água, mas de um conjunto de fatores, como a compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente, ponto fundamental para suportar tanto o crescimento quanto a manutenção da capacidade produtiva da forragem.

A percentagem de vivo na massa verde (PVMV) foi 100% para as duas gramíneas, assim como se observou maior quantidade de folha na massa verde (PFMV) em comparação a percentagem de colmo na massa verde (PCMV) nas duas gramíneas, possivelmente estes resultados estão ligados ao tempo entre os cortes (de 28 dias), que não foi suficiente para aparecer folhas mortas e ocorrer o estiolamento do colmo.

Segundo Gouveia *et al.* (2017), a duração do diferimento interfere na quantidade e na estrutura da forragem produzida no pasto diferido, pastagens com maiores períodos de diferimento tem alta produção de forragem, porém com maiores percentuais de colmo, forragem morta o que torna a gramínea de menor valor nutritivo e diminui a eficiência de pastejo, no entanto, Coimma (2019), em um menor período de diferimento pode determinar baixa produção de forragem por unidade de área, que pode ser insuficiente para alimentação do rebanho na entressafra, no entanto com melhor valor nutritivo e melhor eficiência de pastejo, pois possui maior percentual de folhas verdes, menor tombamento de plantas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados as combinações dos adubos não apresentaram efeito significativo para a cultivares estudadas. Possivelmente isso pode estar ligado à genética das plantas ou ao tempo para que o adubo disponibilizasse os nutrientes não deve ter sido suficiente para o desenvolvimento das gramíneas.

Em relação às gramíneas, como as duas se comportaram de forma parecida, pode-se recomendar o uso das duas para produção de forragem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, R. A.; COSTA, L. V. C. Caracteres agronômicos de *B. brizantha* cv. Xaraés, sob diferentes doses de biofertilizante de dejetos de bovino leiteiro. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 11, n. 4, p. 400-411, 2017.

CASTRO, C. S. *et al.* Eficiência de utilização de adubação orgânica em forrageiras tropicais. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 4, p. 48-54, 2016.

COIMMA. **Diferimento de pastagem uma alternativa para alimentar na época das secas.**

Disponível em: <https://www.coimma.com.br/blog/post/diferimento-depastagem-umaalternativa-para-alimentar-na-epoca-das-secas> Acesso em: 26 de agosto 2020.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: **diagnóstico do município de Picos.**

AGUIAR, R.B.; GOMES, J.R.C. Fortaleza: CPRM, Serviço Geológico do Brasil, 2004.

CUNHA, F.F., *et al.* Composição bromatológica e digestibilidade “in vitro” da matéria seca do capim tanzânia irrigado. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 2, p. 25-33, 2007.

DUPAS, E. **Nitrogênio, potássio e boro: aspectos produtivos, morfológicos, nutricionais e frações fibrosas e proteicas do capim-tanzânia *Panicum maximum* cv. Mombaça.** 2012.

89f. Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2012.

EDVAN, R.L. *et al.* Utilização de adubação orgânica em pastagem de capim-buffel (*Cenchrus rondônia* cv. Molopo). **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 228, p. 499-508, 2010.

EMERENCIANO NETO, J. V. Produção e estrutura de pastos de capim-massai adubado com dejetos da produção animal. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 2, p. 111- 117, 2016.

GOMES, R. A. *et al.* Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.2, p.205-211, 2011.

GOUVEIA, F. S. *et al.* Altura Inicial e Período de Diferimento em Pastos de Capim-Braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, p. 1-13, 2017.

HOFFMANN, A. *et al.* Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014.

IEIRI, A. Y. *et al.* Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na recuperação de pastagem com *Brachiaria*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 5, p. 1154-1160, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **INSERÇÃO NO MERCADO INTERNACIONAL E A PRODUÇÃO DE CARNES NO BRASIL**, número 2479, junho 2019. Rio de Janeiro: IPEA, 2019.

JANK, L.; BRAZ, T. G. S.; MARTUSCELLO, J. A. Gramíneas de Clima Tropical. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros.** 01 ed. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel- ME, 2013, p.116.

JUNQUEIRA, J. B. **Aplicação de biofertilizante, composto e uréia na produção de capim 110ondônia (*Panicum maximum*, Jacq.) sob irrigação.** 2015. 88 f. Tese (Doutorado em Produção Animal – Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista – UNESP- FCAV. Jaboticabal, SP. 2015.

LIMA, J. J. *et al.* Influência da adubação orgânica nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico e na produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 29, n. 5, p. 715-719, 2007.

LOPES, M. N. *et al.* Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v. 60, n. 3, p. 363-371, 2013.

MEDEIROS, R. M. **Estudo agrometeorológico para o Estado do Piauí.** Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí, Teresina. 2000, 138p.

PIRES, W. **Manual de pastagem: formação, manejo e recuperação.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2006, 302p.

SILESHI, G. W. Stoichiometry of animal manure and implications for nutrient cycling and agriculture in subSaharan Africa. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 107, n. 1, p. 91-105, 2016.

SILVA, A. A.; SIMIONI, G. F.; LUCENA, A. Efeito da adubação orgânica no crescimento do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em parecis/111ondônia. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia-GO, v. 9, n. 16, p. 923-932, 2013.

SOUZA, F. V. P. **Crescimento, teores, acúmulo e disponibilidade de níquel em gramíneas forrageiras**. 2014. 56f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Produção Vegetal) Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2014.

STATISTICAL ANALYSIS SISTEM. SAS. **User's Guide. Version**. Cary, NC: SAS Institute, 2000.

TOMAZ, C. A. *et al.* Duração do teste de germinação do capim-tanzânia. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4, p. 80-87, 2010.

VALLE, C. B. *et al.* Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2000. p.65-108.

VERZIGNASSI, J. R. *et al.* *Pyricularia grisea*: novo patógeno em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no Pará. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 3, p. 254, 2012.

ZANINE, A. M.; FERREIRA, D. J. Animal Manure as a Nitrogen Source to Grass. **American Journal of Plant Sciences**, v. 6, n. 7, p. 899-910, 2015.

ESTUDO COMPARATIVO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA ORGÂNICA X CONVENCIONAL EM FEIJÃO-CAUPI NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Mirlândia Mary de Holanda Silva¹

Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa²

Sabrina Maria de Lima Oliveira¹

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) tem origem africana, sendo introduzido no Brasil na segunda metade do século XVI através dos portugueses provavelmente via Bahia (FREIRE FILHO, 2011). De acordo com o MAPA (2008) o feijão-caupi e o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) são considerados como feijão e destacam-se como os mais importantes.

No entanto, diversos outros países produzem e cultivam o feijão com produções que merecem destaque no cenário mundial e local como: Mianmar, Índia, Brasil, China, Tanzânia entre outros (FAO, 2021).

Esta leguminosa tem uma grande importância, tanto como alimento quanto como gerador de emprego e renda. É rico em proteína, minerais e fibras (FROTA *et al.* 2008) e constitui um componente alimentar básico das populações rurais e urbanas das regiões Norte e Nordeste. Atualmente seu consumo expande-se de forma mais intensa para as regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil.

Dentro da agricultura brasileira ocorreram grandes mudanças tecnológicas. A globalização do agronegócio tem provocado reflexos na cadeia produtiva de várias culturas, especialmente daquelas que dependem do uso de amplo volume de insumos, de maneira especial fertilizantes e defensivos agrícolas. Essas culturas vêm tendo um custo de produção mais elevado a cada ano e, em consequência disso, os produtores têm buscado novas opções para seus arranjos produtivos (FREIRE FILHO, 2011).

Na atual situação brasileira como celeiro de produção mundial de grãos, a cultura do milho junto com a soja merece destaque no cenário nacional ano após ano, auxiliando na produção agrícola nacional e de forma contundente equilibrando a balança comercial brasileira (CONAB, 2021, IBGE, 2021). Porém, ainda não atingimos potências de produção nem próximo dos mais produtores mundiais, essa defasagem se deve a inúmeros fatores:

¹Graduanda do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Barros Araújo.²Doutor em Fitopatologia pela UFRPE, professor de Agronomia da UESPI – *Campus* Prof. Barros Araújo.

econômicos, os níveis de tecnologias adotados pela grande maioria dos produtores que não correspondem às exigências dos cultivares selecionados para semeadura, fatores bióticos como pragas e doenças, além de plantas daninhas (que competem por água, espaço nutrientes, luz e efeitos alelopáticos) (SEVERINO; CARVALHO; CHRISTOFFOLETTI, 2005), entre as tecnologias merece destaque a adubação, neste contexto diversos trabalhos demonstram o efeito positivo da adubação NPK nos componentes de produção para a cultura do milho, com benefícios sobre características agrônômicas, como diâmetro caulinar, número de grãos/espiga, peso da espiga com e sem palha, rendimento de grãos pela cultura e, ainda, aumento na produção de massa de matéria seca da parte aérea (OLIVEIRA *et al.* 2012).

O melhoramento genético do feijão-caupi no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) tem sido feito analisando os interesses de agricultores familiares e empresariais e com o foco voltado para o complexo produtor, comerciante, agroindustrial, distribuidor e consumidor, e, recentemente, exportador (FREIRE FILHO, 2011).

O uso crescente de fertilizantes para corrigir o problema da baixa disponibilidade de fósforo exerce forte impacto econômico e ambiental, visto que os processos químicos para a produção desses fertilizantes são de custo elevado, em termos energéticos, além de utilizarem fontes não renováveis e finitas de energia (OLIVEIRA JÚNIOR; PROCHNOW; KLEPKER, 2008). De acordo com Richardson (2000), os solos tropicais são, na sua maioria, pobres em fósforo disponível às plantas enquanto o fertilizante fosfatado representa alto custo para o agricultor; desta forma, é interessante que se utilizem dos microrganismos do solo como inoculantes para mobilizar o fósforo em solos pobres.

Neste sentido foi desenvolvido um produto entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola – EMBRAPA e a empresa Bioma que em conjunto desenvolveram o “Biomaphos” que é um produto biológico formado a partir das cepas BRM 119 (*Bacillus megaterium* De Bary) e BRM 2084 (*Bacillus subtilis* Cohn.) sendo a primeira tecnologia para solubilização de fósforo do Brasil, podendo ser utilizado nas sementes ou sulco de plantio, onde as bactérias iniciam a produção de ácidos orgânicos, próximos às raízes. Desse modo inicia a solubilização de fósforo que está retido com cálcio, alumínio e ferro no solo e conseqüentemente concede o mesmo prontamente para absorção e assimilação pelas plantas. Além de disponibilizar o fósforo presente na matéria orgânica.

Assim, o presente estudo tem como objetivo inocular esse produto em sementes de feijão-caupi e estudar e verificar a aplicabilidade desse produto para o semiárido piauiense, dando suporte aos produtores locais para utilização do mesmo frente ao cultivo tradicional e a

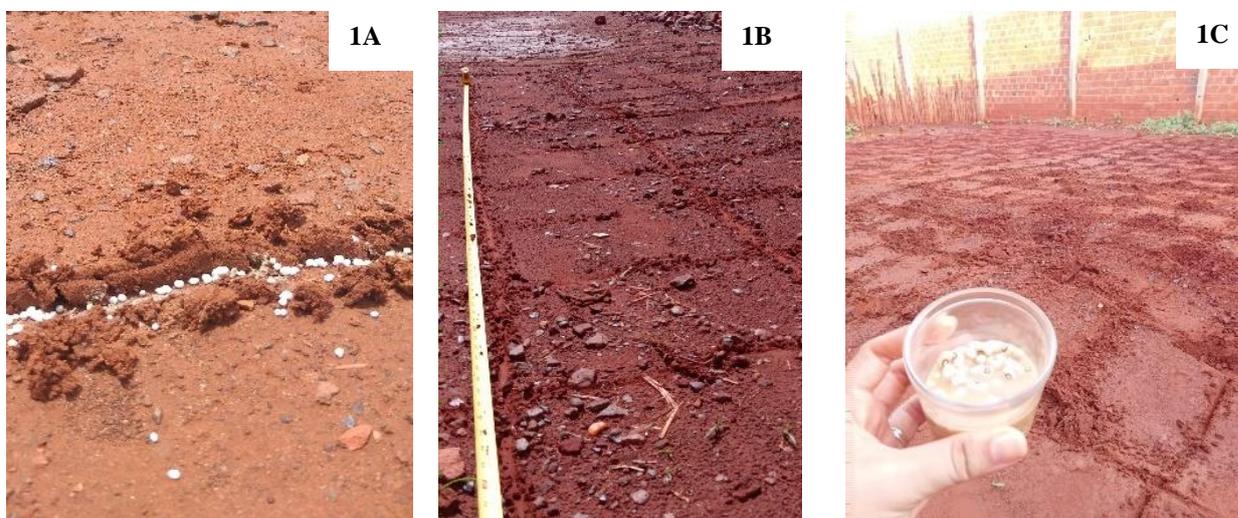
pouca disponibilidade de adubação mineral utilizada pelos agricultores, fortalecendo a agricultura local e diminuindo os custos de produção com aquisição desse adubo mineral.

METODOLOGIA

O trabalho sucedeu no município de Picos-PI na propriedade do seu Antônio Esmeraldo da Silva, situada na rua Prof. Barros Araújo, bairro Belo Norte, com coordenadas 07°05'20" S, 41°29'27" W e altitude média de 247 m, o clima da região é do tipo Bsh de acordo com a classificação de Medeiros (2000), o solo é do tipo Franco-arenoso, o feijão-caupi escolhido foi a cultivar Feijão Branco, desse modo serão seguidas as recomendações de espaçamento, adubação, irrigação e tratos culturais do fabricante. No dia 06 de dezembro de 2021 coletamos a amostra de solo e encaminhamos para o laboratório especializado, para a realização da análise química e física do solo.

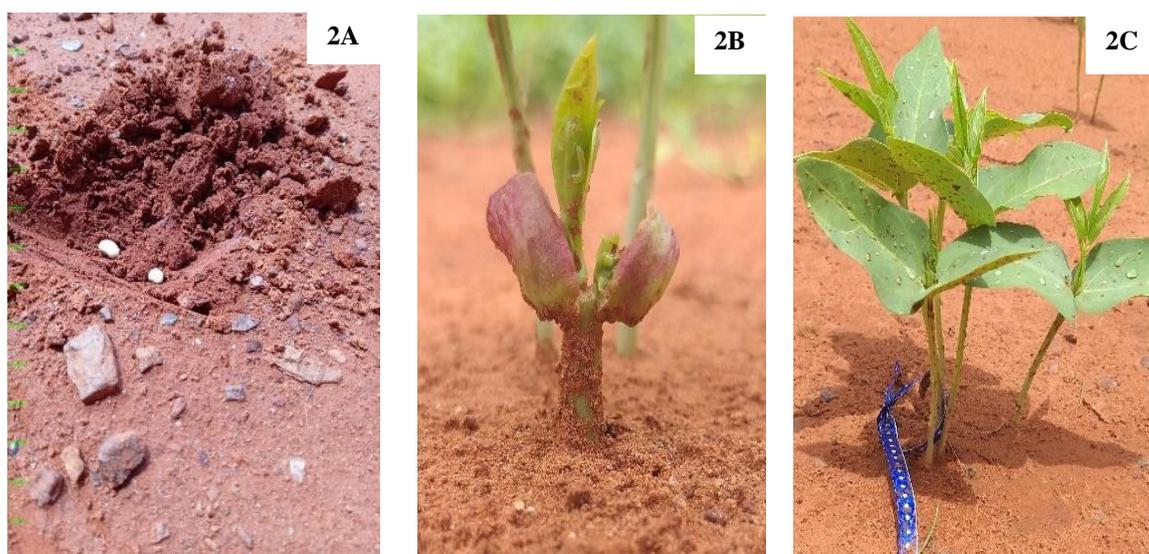
Na sequência obtivemos as análises de solos e aplicamos os devidos resultados no campo. No dia 17 de março de 2022 realizamos a limpeza do local e no dia seguinte fizemos a adubação (Figura 1) conforme necessidade da cultura em junção a análise de solo e a delimitação do espaço (Figura 2), o mesmo ficou com 3 metros de largura por 7 metros de comprimento, cada canteiro onde realizamos os seguintes tratamentos: 1) feijão-caupi testemunha sem adubação, 2) feijão-caupi inoculado com o “Biomaphós[®]” de acordo com indicação do fabricante (Figura 3), 3) feijão-caupi adubado com adubação mineral de acordo com exigência da cultura e análise de solo.

Figura 1. Etapas durante a condução do experimento: 1A – Adubação; 1B – Delimitação da área e 1C – Inoculação da Bactéria



Foi realizada a semeadura da cultivar BRS Tumucumaque da Embrapa Meio Norte, porém devido a semente não possuir vigor e germinação para a formação de “stand” completo na área amostral houve perda total das mesmas, além de danos ocasionado às mesmas pelo gorgulho. Desse modo procurou-se a mesma cultivar na região e infelizmente não se encontrou. Logo, optou-se pela troca da cultivar com uma semente acessível e de produção representativa pelos agricultores da região, neste caso, o feijão branco. Foram realizadas as mesmas etapas anteriores e em 12 de abril ocorreu o plantio das novas sementes (Figura 2A), no dia 16 de abril todas germinaram (Figura 2B). Na sequência através de sorteio, foram separadas dez plantas para serem avaliadas, para cada tratamento, identificando com uma cor de fitilho (Figura 2C). A cada 30 dias ocorreram as avaliações de altura de planta, quantidade de folhas e posteriormente de vagens em cada uma das dez plantas e todos os tratamentos.

Figura 2.Condução dos ensaio do experimento. Plantio (2A). Germinação (2B) e Marcação (2C)



Por volta dos dias 18 de maio ocorreu um ataque de pragas na plantação, identificou-se a presença de pulgões e mosca branca (Figura 3A), para solucionar esse eventual problema utilizou-se o fertilizante Agro-Mos[®] (Figura 3B) diluído em água e após dois dias foi aplicada uma calda de fumo produzida caseiramente que tinha como composição água, fumo em rolo e óleo mineral (Figura 3C). Passados alguns dias o problema foi solucionado. Essa solução foi escolhida por ser natural que não tivessem interferência entre os tratamentos adotados e evitando a possível interferência que poderia ocorrer com a utilização de produtos químicos.

Figura 3. Tratamentos necessários durante o experimento. Ataque de pragas (3A). Fertilizante orgânico (3B) e Óleo mineral (3C)



Ao final do ciclo ocorreu a coleta das vagens e pesagem das mesmas com balança digital. Foram separados os resultados e realizadas as análises estatísticas, que consistiu em um delineamento em blocos inteiramente casualizados (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante esses meses pôde-se observar todo o ciclo do feijão e conseqüentemente analisar os tratamentos realizados. A princípio a testemunha obtinha resultados visuais bem melhores que as demais, entretanto esse resultado era apenas inicial. Ao decorrer do período vegetativo notou-se uma irregularidade em sua homogeneidade, algumas plantas que estavam no bloco 1 (sem tratamento) continuaram o crescimento e outras tiveram atraso e com isso o bloco 1 ficou irregular em uniformidade. O bloco 2 (Inoculante) apresentou boas respostas ao longo do ciclo, teve uma boa regularidade em altura e se manteve até o fim do projeto. Em contrapartida o bloco 3 (adubação completa) possuía um retardo em seu crescimento, apresentou plantas pequenas e desregular.

Observar-se a produtividade de vagens por planta e os resultados gerais de estáticas não apresentaram diferença significativa de um tratamento para o outro (Tabela 1). A produção geral ocorreu de forma bem linear entre os três tratamentos como se nota na tabela. Nas dez plantas avaliadas em cada tratamento têm-se os seguintes valores: o biológico em números gerais teve 58 vagens colhidas, a testemunha apresentou 53 vagens e o tratamento com adubação completa obteve 43 vagens.

Tabela 1. Produtividade de vagens por planta de feijão-caupi tratadas com bactérias solubilizadoras de fósforo, sem tratamento (testemunha) e plantio convencional na região semiárido do município de Picos, Piauí

Tratamentos	Nº Vagens
Biológico	5,80 a*
Testemunha	5,30 a
Convencional	4,30 a
CV (%)	41,71

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em uma plantação de feijão o produtor visa sempre a qualidade e em especial a quantidade produzida, mesmo na estática desse projeto não existindo diferença significativa, no peso existiu. Durante a pesagem de todas as vagens colhidas das dez plantas chegou-se aos seguintes valores: A testemunha pesou 120 gramas em 53 vagens colhidas, já a adubação completa atingiu 135 gramas em 43 vagens e as plantas inoculadas com o Biomaphós® chegaram ao peso de 190 gramas em 58 vagens. Pode-se dizer que esse resultado é em decorrência da maior quantidade de vagens, porém mesmo com uma diferença de 10 vagens a adubação completa pesou mais que a testemunha. Vale ressaltar que uma produção necessita de quantidade e qualidade para atingir os resultados esperados. E mesmo não existindo diferença no número de vagem produzidas o tratamento biológico refletiu em maior peso e consequente qualidade no feijão produzido.

Na Tabela 2 observam-se os resultados estáticos referentes a altura inicial e final dos feijoeiros analisados. No período inicial o convencional foi inferior aos demais, mas ao longo do desenvolvimento essa diferença foi perdida, pois ao final não ocorreu diferença na altura. Os valores iniciais e finais de altura na testemunha foi um pouco maior que a tratada com as bactérias.

Tabela 2. Altura inicial e final de plantas de feijão-caupi (em centímetros) tratadas com bactérias solubilizadoras de fósforo, sem tratamento (testemunha) e plantio convencional no semiárido piauiense

Tratamentos	Altura inicial	Altura final
Biológico	15,40 a	37,90 a
Testemunha	19,00 a	39,60 a
Convencional	12,60 b	38,40 a
CV (%)	29,71	16,99

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Partindo para a Tabela 3 nota-se as quantidades de folhas de cada planta que mais uma vez não existiu diferença significativa de uma para outra.

Tabela 3. Número de folhas inicial e final em plantas de feijão-caupi tratadas com bactérias solubilizadoras de fósforo (BIOMAPHÓS®), sem tratamento (testemunha) e plantio convencional no município de Picos, Piauí

Tratamentos	Nº inicial	Nº final
Biológico	4,80 a	5,00 a
Testemunha	4,70 a	6,60 a
Convencional	3,20 a	7,30 a
CV (%)	40,48	50,80

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O surpreendente foi o pulo de folhas que adubação convencional atingiu. Porém, o que é mais desejado em uma produção de feijão são as vagens e não as folhas.

Após todo o levantamento de dados pôde-se observar que não existiu nenhuma mudança significativa. Porém, apesar de o número de folhas ser uma variável muito analisada para demonstrar a produtividade do plantio, ela é menos representativa e de menor importância quando comparado ao número de vagem e peso de grãos.

Percebeu-se que ao longo do projeto nem sempre as plantas mais belas deram melhores resultados, mas as que possuíam homogeneidade mostraram produtividade ao fim de seu ciclo. Vale frisar que em uma grande fazenda produtora de grãos é necessário que haja homogeneidade em sua produção, pois com isso o produtor terá segurança de etapas e estádios.

CONCLUSÃO

Conclui se que a utilização do Biomaphós® seria a melhor indicação, tanto em gastos para o produtor como em resultado final.

Mesmo a testemunha possuindo alguns resultados melhores em relação aos demais tratamentos, esse resultado foi mais no início do plantio e não perdurou durante os estádios finais de desenvolvimento e produção.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica que foi fundamental para realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da safra de grãos**. Disponível em: <<https://www.Conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 04 de maio 2021.

FAO, FAOSTAT – **FAO statistical data bases**. Roma: World Agricultural Information Centre, 2021. Disponível em: <<http://apps.fao.org/>> . Acesso: 04 de maio de 2021.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, Lavras, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FREIRE FILHO, F. R. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Embrapa Meio-Norte, 2011, 84p.

FROTA, K. M. G. *et al.* Cholesterol-lowering properties of whole cowpea seed and its protein isolate in hamsters. **Journal of Food Science**. Chicago, v. 73, n. 9, p. 235-240, 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - SIDRA. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br/bda> Acesso: 04 de maio de 2021.

MAPA - **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 12 de 28 mar. 2008. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. 2008. Seção 1, p.11-14.

MEDEIROS, R. M. **Estudo agrometeorológico para o Estado do Piauí**. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí, Teresina. 2000, 138p.

OLIVEIRA JÚNIOR, A.; PROCHNOW, L. I.; KLEPKER, D. Eficiência agronômica do fosfato natural reativo na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, p. 623-631, 2008.

OLIVEIRA, M. A. *et al.* Desempenho agronômico do milho sob adubação mineral e inoculação das sementes com rizobactérias. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**. Campina Grande, v. 16, n. 10, p. 1040-1046, 2012

RICHARDSON, A. E. Prospects for using soil microorganisms to improve the acquisition of phosphorus by plants. **Australian Journal of Plant Physiology**, Melbourne, v. 28, p. 897-906, 2000.

SEVERINO, F. J.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interferências mútuas entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio. i – implicações sobre a cultura do milho (*Zea mays* L.). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 4, p. 589-596, 2005.

INDICADORES DE QUALIDADE DE UM NEOSSOLO LITÓLICO SOB CULTIVO DE GRAMÍNEAS TROPICAIS EM CONSÓRCIO COM LEGUMINOSA

Romário da Silva Galvão¹

Fabício Custódio de Moura Gonçalves¹

Gynna Silva Azar²

Francineuma Ponciano de Arruda³

INTRODUÇÃO

A região semiárida brasileira é a maior do mundo em termos de extensão e densidade demográfica. Possui uma área de pouco menos de um milhão de km², abrangendo quase 90% do território da Região Nordeste e a Região Setentrional de Minas Gerais, onde vivem 21 milhões de habitantes (MI, 2009; CCSA, 2011). No Estado do Piauí, o semiárido abrange, segundo a nova delimitação do semiárido brasileiro (Portaria interministerial N° 01 de 09 de março de 2005), uma área de 150.454,25 km² (Cerca de 127 municípios), correspondendo a aproximadamente 59,61% da área total do estado. São áreas de clima semiárido, susceptíveis à desertificação, degradação do solo e seca, e suas populações, os ecossistemas e agricultura extremamente vulneráveis às mudanças climáticas (LEITE *et al.* 2010).

Nessa região, a pecuária, em função de sua maior capacidade de adaptação à seca, quando comparada às explorações agrícolas, representa uma das mais importantes atividades do agronegócio e tem se constituído num dos principais fatores para a garantia da segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda (LIMA, 2009), sendo constituída basicamente pela caprinovinocultura. Ao lado das terras, os rebanhos constituem o maior patrimônio material das famílias rurais, seja pelo seu valor comercial, como fonte permanente de renda através da venda dos seus derivados, ou ainda, como fonte de complementação alimentar. No entanto, como a caatinga é a base da alimentação dos rebanhos na região (SILVA *et al.* 2010), a produção de forragem sofre grande influência da precipitação, ocorrendo, com frequência, escassez de alimentos no período de estiagem.

¹Graduado do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Barros Araújo.²Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí – UESPI, Professora do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo.³Graduado do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Barros Araújo.³Doutora em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Professora do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI, *Campus* Torquato Neto.

Para aumentar a disponibilidade de alimentos para os animais, novas áreas de vegetação nativa são ocupadas por pastagens cultivadas, aumentando também o desmatamento. No Piauí, as pastagens cultivadas vêm sendo formadas pela eliminação total das árvores e intensa movimentação do solo com consequentes alterações nos seus atributos químicos, físicos e biológicos, fato que pode levar à degradação do solo, devido entre outros fatores à diminuição da fertilidade natural (VERAS, 2007). A conversão de ecossistemas naturais, especialmente para implantação da agricultura ou de pastagens, promove um declínio na qualidade do solo devido à redução dos teores de nutrientes e matéria orgânica e à erosão (BAYER; MIELNICZUK, 2008; ZHONGKUI *et al.* 2010).

Nas últimas décadas, a avaliação da qualidade do solo tem merecido destacada atenção, e a quantificação de alterações nos seus atributos, decorrentes da intensificação de sistemas de uso e manejo, tem sido amplamente realizada para monitorar a produção sustentável dos solos (NEVES *et al.* 2008) e, conseqüentemente, a conservação dos recursos naturais. Comumente, a qualidade do solo é mensurada através do uso de indicadores, que são atributos que medem ou refletem o status ambiental ou a condição de sustentabilidade do ecossistema. Os indicadores de qualidade do solo podem ser classificados como físicos, químicos e biológicos (ARAÚJO; MONTEIRO, 2007). Dentre os indicadores, destaca-se o conteúdo de matéria orgânica do solo (MOS) como componente principal para avaliação da qualidade do solo, pois é o atributo que melhor indica as mudanças na qualidade do solo, pois está intimamente associada às propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (ARAÚJO *et al.* 2012), além de sua participação na ciclagem de nutrientes, no controle da umidade, temperatura, infiltração, erosão e atividade biológica.

Além da MOS, várias características, como pH e presença de alumínio tóxico (Al^{3+}), relação de $H + Al$ e própria saturação por Al são amplamente utilizados como indicadores químicos de qualidade do solo, cujas alterações se dão rapidamente no tempo de acordo com o manejo (DICK; MARTINAZZO, 2006). A acidificação do solo é um processo natural e sua intensidade depende de fatores intrínsecos do solo e das perturbações submetidas ao sistema. Nessa condição, a toxidez de Al são as principais limitações químicas para o crescimento radicular, cujas conseqüências se manifestam pelo estresse nutricional e hídrico nas plantas. O diagnóstico da acidez do solo é feito pela interpretação dos valores de pH em água e pela porcentagem da saturação da CTC por bases, pressupondo-se que não há presença de elementos tóxicos, em especial Al (DICK; MARTINAZZO, 2006).

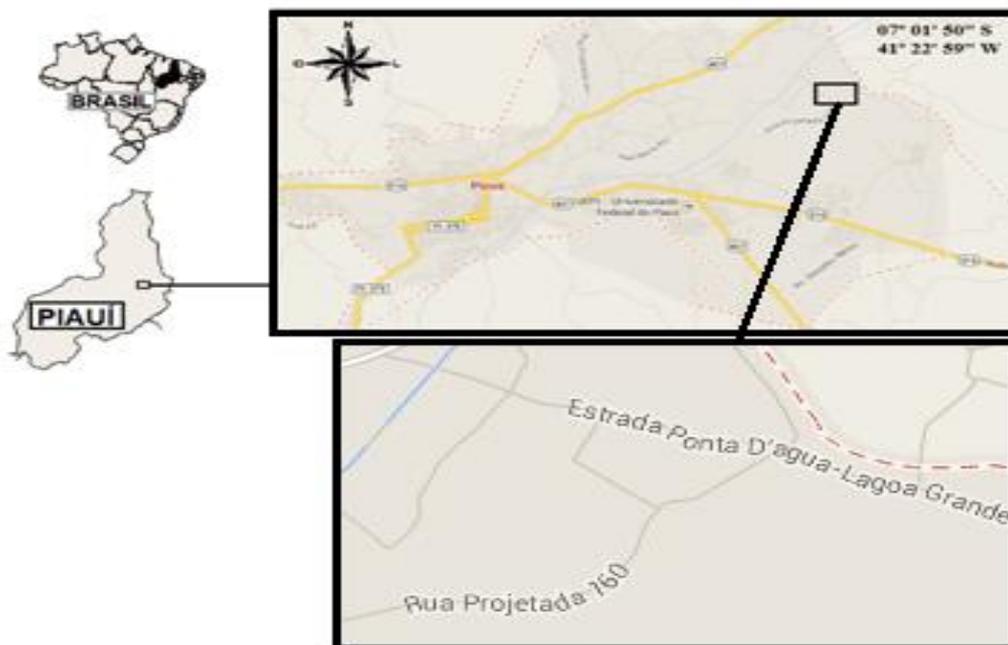
Embora o uso de leguminosas em consórcio com gramíneas sejam bastante explorados em pesquisas como alternativa para a produção sustentável de pastagens, informações sobre os benefícios desse sistema sobre a qualidade do solo e a produção de fitomassa de forragem em área de caprinocultura são escassos para o semiárido piauiense.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a produção de fitomassa dos capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Massai em sistemas de monocultivo e consórcio com *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande sob irrigação e seus efeitos sobre os indicadores químicos de qualidade de um Neossolo Litólico no semiárido piauiense.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em uma área experimental da Empresa Verde Vale, situada na localidade da Cipaúba, município de Picos – PI (Figura 1), no período de janeiro a maio de 2014. O município de Picos está localizado na região semiárida do Estado do Piauí a 7°04'37" de Latitude Sul e 41°28'01" de Longitude Oeste de Greenwich, com 195 m de altitude (BARBOSA *et al.* 2007).

Figura 1. Localização geográfica da área de estudo, indicando o local de instalação do ensaio



O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Bsh - quente e semiárido, com estação chuvosa no verão. As precipitações atingem uma média anual de 679

mm, sendo os meses de janeiro, fevereiro e março, os mais chuvosos. A umidade relativa do ar, em torno de 60%, diminui sensivelmente na época da estiagem. As temperaturas são elevadas com média anual de 27,3°C (SILVA-FILHO; GOMES, 2004; BARBOSA *et al.* 2007)). Nessa região predominam solos classificados como Neossolo, Litólicos, Álicos e Distróficos, de textura média. Associados, ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelos equivalente eutrófico, textura média a argissolos (JAROMINE *et al.* 1986; AGUIAR; GOMES, 2004).

Os tratamentos, constituídos por dois sistemas de cultivo (monocultivo e consórcio com *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande) e duas gramíneas (*Barchiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Massai), foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2, com cinco repetições, perfazendo um total de 20 parcelas experimentais. Cada parcela com uma área de 4 x 4 m (16 m²), totalizando aproximadamente 0,32 ha⁻¹ (Figura 2). Para análise dos atributos químicos, indicadores de qualidade do solo, foi considerado o esquema fatorial 4 x 3, com cinco repetições, sendo os fatores, quatro sistemas de cultivo (Capim Massai em monocultivo - CMS, Capim Marandu em monocultivo – CMR, Capim Massai em consórcio com estilossante Campo Grande e Capim Marandu em consórcio com estilossante Campo Grande) e três profundidades de coleta para amostra de solo (0-10; 10-20 e 20-40 cm).

Figura 2. Croqui do experimento com Capim Marandu, Capim Massai e leguminosa Estilosante Campo Grande.

CAMPIM MASSAI + ESTILOSANTE	CAMPIM MASSAI + ESTILOSANTE	CAPIIM MARANDU + ESTILOSANTE	CAPIIM MARANDU + ESTILOSANTE
RUA			
CAPIIM MASSAI	CAPIIM MASSAI	CAPIIM MARANDU	CAPIIM MARANDU + ESTILOSANTE
RUA			
CAPIIM MARANDU	CAPIIM MASSAI	CAPIIM MARANDU	CAMPIM MASSAI + ESTILOSANTE
RUA			
CAMPIM MASSAI + ESTILOSANTE	CAPIIM MARANDU	CAPIIM MASSAI	CAPIIM MASSAI
RUA			
CAPIIM MARANDU + ESTILOSANTE	CAPIIM MARANDU	CAPIIM MARANDU + ESTILOSANTE	CAMPIM MASSAI + ESTILOSANTE

Para caracterização química da área experimental e recomendação da adubação e calagem, antes da implantação do ensaio foram coletadas amostras de solo na camada de 0-20 cm, e posteriormente conduzidas ao Laboratório de Análise de Solo e Água do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS.

O solo da área foi classificado como Neossolo de textura média e fertilidade média natural, com as seguintes características na camada de 0-20 cm (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental da Empresa Verde Vale

Prof. (cm)	Características químicas										
	pH	M.O	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	CTC	V
0-20	- H ₂ O - 5,6	- g kg ⁻¹ - 21,01	---mg dm ⁻³ --- 5,0	<135	1,6	3,1	0,32	----- Cmol _c dm ⁻³ ----- 4,0 0,1		9,4	- % - 57

Fonte: Laboratório de Análise de Solo e Água do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS.

Para instalação do experimento foi feito o preparo do solo por meio de aração com implemento de tração animal. Todos os tratamentos receberam doses iguais de nitrogênio e fósforo, na forma de sulfato de amônio e superfosfato simples, respectivamente, de acordo com o resultado da análise química do solo e exigência da cultura, sendo aplicados 100% do P₂O₅ recomendado (80 kg ha⁻¹) a lanço no pré-plantio, com leve incorporação e 40 kg ha⁻¹ de N com cerca de 40 dias após o plantio. De acordo com o resultado da análise, não foi necessário adubação potássica e nem correção do solo.

Após o preparo do solo foi instalado o sistema de irrigação por microaspersão, com uma tubulação de distribuição contendo um aspersor por parcela. As plantas foram irrigadas de forma complementar de acordo com a necessidade hídrica do solo. A água utilizada na irrigação era procedente de um poço artesiano localizado próximo a área do experimento, cujos níveis de elementos químicos foram previamente analisados e podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Características químicas da água utilizada para irrigação da área experimental

pH	Características químicas									RAS
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CE	
	----- mg L ⁻¹ -----									dS m ⁻¹ a 25 °C
8,0	21,2	12,9	2,8	31,3	0,0	147,0	23,0	0,0	0,359	1,32

Classificação: C₁S₂

Fonte: Laboratório de Análise de Solo e Água do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS.

O plantio das espécies forrageiras foi realizado a lanço, seguida por leve compactação da camada superficial, em dezembro de 2013, de acordo com a distribuição dos tratamentos em

cada parcela. As taxas de semeadura utilizadas foram de 3,0 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis (SPV) para os capins Marandu e Massai e 2,5 kg ha⁻¹ de SPV para o Estilosante Campo Grande, juntamente com as gramíneas (SANTOS *et al.* 2010). Cerca de 15 dias após o plantio, foi realizado um replantio nos locais onde as plantas não se desenvolveram. As sementes das gramíneas *Barchiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Massai e da leguminosa *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande, com 60, 40 e 60% de germinação e 60, 40, 19,7% de pureza, respectivamente, foram adquiridas, via internet, em loja de produtos agrônômicos.

Aos 30 dias após o plantio, foi feito o corte de uniformização à 30 cm de altura, visando a quebra da dominância apical, para incentivar o perfilhamento das gramíneas e diminuir o sombreamento exercido sobre a leguminosa, que tem estabelecimento mais lento (SANTOS *et al.* 2010). Para mensuração da fitomassa seca (FS) da forragem foi amostrado, aos 35 dias após o corte de uniformização, uma área de 0,5 m² em dois pontos ao acaso de cada parcela, utilizando-se, para tanto, um quadro de PVC posicionados no centro de cada parcela. O corte da forragem contida no interior do quadro foi realizado a uma altura média de 30 cm do solo, altura ideal para que haja rebrotação sem dificuldade. O material amostrado foi levado ao laboratório, colocado em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C por 72h, sendo posteriormente pesado e os resultados expressos em t ha⁻¹.

Para avaliar o crescimento das plantas, foram feitas, no dia do corte, três medições de altura das plantas, em todas as parcelas.

Para avaliação dos atributos químicos, indicadores de qualidade do solo, foram coletadas em cada parcela, amostras deformadas de solo nas camadas de 0-10, 10-20, 20-40 cm de profundidade. Cada amostra foi composta por cinco sub-amostras simples coletadas em uma mini-trincheira central (COELHO *et al.* 2006).

As amostras deformadas foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira com malha de 2 mm. Nessas, foram analisados o pH em água (1:2,5) por potenciometria; a acidez trocável (Al⁺³) extraída com KCl 1 mol L⁻¹ e quantificada por titulometria com hidróxido de sódio 0,025 mol L⁻¹; a acidez potencial (H⁺ + Al³⁺), extraída com acetato de cálcio 1 mol L⁻¹ a pH 7,0 e quantificada por titulometria com hidróxido de sódio 0,025 mol L⁻¹ (EMBRAPA, 2011). A partir dos valores de acidez potencial e alumínio trocável, foi calculada a capacidade de troca de cátions (CTC) e a porcentagem de saturação por bases (V%) e de saturação por Al⁺³ (m%).

No decorrer do período de condução do experimento foi realizada uma capina manual para remoção de todas as plantas invasoras, a fim de evitar a competição por água, luz e nutrientes destas com as culturas principais.

Os dados de altura e produtividade das plantas forrageiras foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o sistema computacional SAS 2000. Para avaliação dos atributos químicos, indicados de qualidade do solo foi utilizado o sistema computacional ASSISTAT, versão 7.6 betas, 2012 (ASSISTAT, 2012), sendo os dados também submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Altura de plantas e produção de fitomassa verde e seca

Para a variável altura de plantas (AP), houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as espécies avaliadas, com destaque para o capim Massai, que superou o capim Marandu em termos de crescimento em AP, independentemente do sistema de cultivo adotado (Tabela 3). No entanto, a AP não foi significativamente afetada ($p > 0,05$) pelos sistemas de monocultivo ou consórcio que não diferiram entre si para ambas as espécies de gramíneas, Massai e Marandu, avaliadas.

Tabela 3. Altura de plantas e produção de massa verde e de massa seca de gramíneas tropicais em sistema de monocultivo e consórcio com a leguminosa *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande em um Neossolo Litólico do semiárido piauiense. Dados médios

Gramíneas	Altura de plantas (cm)		Massa verde (t/ha)		Massa seca (t/ha)	
	Consórcio	Monocultura	Consórcio	Monocultura	Consórcio	Monocultura
Massai	54,25Aa	59,96Aa	5,00Aa	5,93Aa	1,92Aa	2,60Aa
Marandu	43,80Ba	45,80Ba	3,27Aa	4,37Aa	1,06Aa	1,69Aa

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A diferença observada para AP entre as espécies, provavelmente se deve ao fato do capim Massai ser a espécie mais rústica dentre as variedades de *Panicums* comercializadas (EMBRAPA, 2001), além de apresentar maior facilidade de estabelecimento quando comparadas as demais espécies forrageiras. Com crescimento em forma de touceiras em torno de 60 cm, o capim Massai possui excelente produção de forragem e cobertura de solo (BONA

et al. 2002). Por outro lado, apesar do capim Marandu apresentar hábito de crescimento cespitoso com altura de 1,5 a 2,5 metros, colmos iniciais de crescimento prostrado, mas com emissão de perfilhos predominantemente eretos (MUNIZ; PRADO, 2011). Alencar *et al.* (2009), avaliando a altura de planta em seis capins sob efeito de diferentes lâminas de irrigação e estações do ano, também observou que o capim-Marandu foi a forrageira que apresentou a menor altura de planta (em torno de 40 cm) dentre os capins estudados.

Ainda com relação à altura de plantas, observa-se na Tabela 3 que apenas o capim Massai se aproximou do seu potencial genético, em termos de crescimento em AP, que é de 60 cm, alcançando altura de 54,25 cm em sistema de monocultivo e de 59,96 cm quando consorciado com a leguminosa estilosantes Campo Grande. Enquanto o capim Marandu com AP de 43,80 e 45,80 cm em sistema de monocultivo e consorcio, respectivamente, ficou muito abaixo da AP de 1,5 a 2,5 metros, considerada característica específica da espécie (MUNIZ; PRADO, 2011). Este resultado pode estar relacionado as condições edafoclimáticas da área durante a condução do experimento, em termos de qualidade física do solo e suprimento de água, considerado deficiente na fase inicial de estabelecimento da cultura, além de intensa infestação por ervas espontâneas que, provavelmente competiram com as gramíneas por água, luz e nutrientes. O capim Marandu, embora tolere acidez no solo, é recomendado para áreas de média a boa fertilidade (SOARES FILHO, 1994) e apresenta reduzida tolerância ao sombreamento, desenvolvendo-se abundantemente a sol pleno (GHISI; PEDREIRA, 1987).

Com relação a produção de massa verde (MV) e massa seca (MS), observou-se que não houve diferença significativa entre as espécies e tão pouco entre os sistemas de monocultivo e consórcio com leguminosa (Tabela 3). Dos resultados, pode-se observar ainda que a produção de fitomassa do capim Massai, de 5,0 e 5,9 t/ha de MV e de 1,9 a 2,6 t/ha de MS, bem como do Capim Marandu, de 3,3 e 4,4 t/ha de MV e de 1,06 e 1,7 t/ha de MS, nos sistemas de monocultivo e consorciado, respectivamente, foi inferior a produção de fitomassa obtida em outros trabalhos e a capacidade produtiva de ambas as gramíneas.

Euclides *et al.* (2008) avaliando o capim Massai (*Panicum maximum*) quanto à adaptação e produtividade obteve uma produtividade média de 3,2 t/ha de MS. Para o capim Marandu, Bona *et al.* (2002) obteve uma produção média de 3,0 t/ha de MS em diferentes locais de produção do estado do Piauí. Essa diferença de produtividade pode estar associada, entre outros fatores as condições adversas de clima, solo e manejo que foram submetidos os diferentes experimentos, além de acordo com Euclides *et al.* (2008), as forrageiras não crescem uniformemente ao longo do ano. Além de variações de temperatura e fotoperíodo, a

estacionalidade das chuvas, característica das regiões tropicais, não permite produção de uniforme de forragem durante o ano.

Quanto aos sistemas de cultivo, o uso da leguminosa estilosa Campo Grande em sistema de consórcio com gramíneas, visando o aumento da disponibilidade de N via fixação biológica do N, não influenciou a produção de fitomassa das gramíneas, provavelmente em virtude do pouco desenvolvimento da leguminosa na área de produção desta, em consequência da deficiência hídrica e competição com ervas daninhas, aliado a um manejo inadequado das espécies forrageiras.

De acordo com Manfrini *et al.* (2008), no manejo de consorciações do estilosa Campo Grande devem ser considerados alguns aspectos, como, por exemplo, controlar o crescimento excessivo da gramínea, para não prejudicar o crescimento da leguminosa. É importante observar no manejo que, no período de outubro a dezembro, quando houver a emergência e o estabelecimento de novas plantas, os pastejos devem ser mais intensos, de forma a deixar espaço para as novas plantas da leguminosa, já que a principal forma de mantê-las no estande é via ressemeadura natural, pois as plantas do estilosa Campo Grande são anuais ou bianuais. Entretanto, mais para o final do período de chuvas e durante o outono, o pastejo deverá ser mais leve, para favorecer a produção de sementes e deixar uma maior oferta de forragem para o período seco.

Componentes da acidez do solo: pH em água, Al^{3+} , H + Al e saturação por Al

Como pode ser observado na tabela 4, a produção de pastagem, a partir do cultivo de gramíneas tropicais em sistema de monocultivo e consórcio com a leguminosa *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande, não afetou os componentes de acidez do solo, no Neossolo Litólico do município de Picos, Semiárido piauiense, até a camada de 40 cm de profundidade. Não sendo observada diferença ($p > 0,05$) entre os sistemas de cultivo para nenhuma das variáveis avaliadas (pH em água, Al^{3+} , H + Al e saturação por Al) nas diferentes camadas do solo (0-10, 10-20 e 20-40). Resultado semelhante foi observado por Lima e Montanari (2011) que, buscando um indicador da qualidade física e/ou química do solo de boa representatividade para um incremento na produtividade de forragem, também observaram que o pH não diferiu entre as profundidades avaliadas no experimento.

Por outro lado, Veras (2007), avaliando os atributos químicos de um Neossolo Quartzarênico sob pastagem de capim-andropogon em sistema silvipastoril e monocultura na região Meio-Norte do Brasil, verificou que os valores de pH foram maiores nas áreas sob sistema silvipastoril do que na área sob monocultura de capim-andropogon, havendo um

aumento da acidez do solo ao longo do perfil e que, nesse mesmo sistema, houve redução nos teores de Al^{3+} e de $H + Al$. Para esse autor, o aumento do pH do solo nas áreas sob sistema silvipastoril decorre, provavelmente, das quantidades de exudatos liberados sob a projeção das copas de árvores, área aberta e monocultura e de nutrientes provenientes dos dejetos de animais durante épocas de pastejo.

Tabela 4. pH em água, acidez trocável, acidez potencial, e saturação por alumínio em um Neossolo Litólico cultivado com gramíneas tropicais em sistema de monocultivo e consórcio com a leguminosa *Stylosanthes capitata* cv. Campo Grande. Dados médios

SISTEMA DE CULTIVO	Profundidade (cm)		
	0 – 10	10 – 20	20 – 40
----- pH em H ₂ O (1:2,5) -----			
Capim Massai (CMS)	7,60 Aa	7,50 Aa	7,18 Aa
Capim Marandu (CMR)	7,42 Aa	7,52 Aa	7,54 Aa
CMS+Estilosante	7,26 Aa	6,78 Aa	6,98 Aa
CMR+Estilosante	7,30 Aa	7,12 Aa	6,76 Aa
Capim Massai (CMS)	7,60 Aa	7,50 Aa	7,18 Aa
CV (%)	9,87		
----- Al ³⁺ (Cmolc dm ⁻³) -----			
Capim Massai (CMS)	0,10 Aa	0,10 Aa	0,08 Aa
Capim Marandu (CMR)	0,09 Aa	0,09 Aa	0,10 Aa
CMS+Estilosante	0,10 Aa	0,09 Aa	0,10 Aa
CMR+Estilosante	0,09 Aa	0,08 Aa	0,09 Aa
Capim Massai (CMS)	0,10 Aa	0,10 Aa	0,08 Aa
CV (%)	19,74		
----- H + Al (Cmolc dm ⁻³) -----			
Capim Massai (CMS)	3,52 Aa	3,88 Aa	3,52 Aa
Capim Marandu (CMR)	3,23 Aa	2,91 Aa	3,32 Aa
CMS+Estilosante	3,58 Aa	3,70 Aa	3,56 Aa
CMR+Estilosante	3,74 Aa	3,90 Aa	3,58 Aa
Capim Massai (CMS)	3,52 Aa	3,88 Aa	3,52 Aa
CV (%)	19,40		
----- Saturação por Al (%) -----			
Capim Massai (CMS)	3,55 Aa	3,82 Aa	3,43 Aa
Capim Marandu (CMR)	2,80 Aa	3,86 Aa	3,19 Aa
CMS+Estilosante	3,24 Aa	2,93 Aa	3,64 Aa
CMR+Estilosante	2,92 Aa	3,23 Aa	3,46 Aa
Capim Massai (CMS)	3,55 Aa	3,82 Aa	3,43 Aa
CV (%)	40,26		

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já Loss *et al.* (2009) verificaram, ao avaliar a influência de sistemas de manejo agroecológicos sobre os atributos físicos e químicos de um Argissolo Vermelho-Amarelo, que os elevados valores de pH são decorrentes dos baixos valores de Al^{3+} e $\text{H}+\text{Al}$, verificados nas áreas de estudo. Segundo Leite *et al.* (2013), os maiores valores de pH, de Al^{3+} e de $\text{H} + \text{Al}$ observados no sistema de pastagem consorciada e em monocultivo nas camadas de 0-20; 40-60 e em todas as camadas, respectivamente, pode ser atribuído à maior atividade biológica com liberação de compostos intermediários que, ao atingir o estado coloidal, podem dissociar-se liberando hidrogênio. Tal fato justifica a não alteração dessas variáveis na área do ensaio, tendo em vista o reduzido aporte de matéria orgânica decorrente da baixa produção das gramíneas e da leguminosa, com conseqüente redução da atividade biológica e liberação de hidrogênio. Carneiro *et al.* (2009) analisaram vários tipos de solos, em áreas sob vegetação de cerrado e observaram maiores teores de Al^{3+} e menores de Ca^{2+} , Mg^{2+} e P, em comparação às áreas manejadas, em razão do baixo pH e da não correção e adubação do solo, originalmente distrófico.

Em termos quantitativos, os valores obtidos em todas as profundidades avaliadas para os componentes da acidez, Al^{3+} e $\text{H} + \text{Al}$ (Tabela 4), independente do sistema de cultivo, podem ser classificados, de acordo com os níveis de fertilidade para interpretação dos resultados de análise de solo, como médios (0,4 a 1,0 e 2,6 a 5,0 Cmolc dm^{-3} para Al^{3+} e $\text{H} + \text{Al}$, respectivamente) (EMBRAPA MEIO-NORTE, 2005), provavelmente em virtude dos teores de bases trocáveis existente no solo da área em estudo. Segundo Santos *et al.* (2010) altos teores de alumínio trocável podem estar relacionado com a lixiviação das bases trocáveis ou pela absorção pelas plantas, e a menor disponibilidade das bases trocáveis pela decomposição da massa vegetal ao longo do ano, o que é mais evidente em solos pobres em nutrientes e com baixo tamponamento, como os Neossolos. Por outro lado, a saturação por alumínio obtida nesse ensaio, independentemente do sistema de cultivo e profundidades avaliadas pode ser classificada como baixa (0 a 20%) de acordo com os níveis de fertilidade para interpretação dos resultados de análise de solo (EMBRAPA MEIO-NORTE, 2005).

Para o pH foi observado para todas as profundidades analisadas, valores considerados, de acordo com os níveis de fertilidade para interpretação dos resultados de análise de solo, desde baixa acidez (6,0 a 6,9) até média alcalinidade (7,5 a 7,9), não configurando impedimento para o estabelecimento das gramíneas e leguminosas, porém podendo afetar negativamente a disponibilidade de nutrientes às plantas, como o P, por exemplo, que tem a sua disponibilidade reduzida em pH acima de 7,0.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capim Massai (*Panicum maximum*) superou o capim Marandu (*Brachiaria brizantha*) apenas em termos de crescimento em altura de plantas, independentemente do sistema de cultivo adotado. A adoção dos sistemas de produção de gramíneas em monocultivo e consorciadas com a leguminosa forrageira estilosa Campo Grande não promoveu aumento de fitomassa nas plantas forrageiras avaliadas no município de Picos, semiárido piauiense.

Os atributos químicos indicadores de qualidade do solo não foram alterados pelo sistema de produção de gramíneas em monocultivo e consórcio com a leguminosa estilosa Campo Grande, independente da camada de solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento de água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Pedro II**. Fortaleza: CPRM, 2004. Disponível em <<https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/16360>>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- ALENCAR, C. A. B. *et al.* Cobertura do solo e altura de capins cultivados sob pastejo com distintas lâminas de irrigação e estações anuais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, p. 113-121, 2009.
- ARAÚJO, A.S.F.; MONTEIRO, R. T. R.; INDICADORES BIOLÓGICOS DE QUALIDADE DO SOLO. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 66-75, 2007.
- ARAÚJO, E. A. *et al.* Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava-PR, v. 5, n. 1, p. 187-206, 2012.
- BARBOSA, M. P. *et al.* Estudo da degradação das terras - município de Picos – PI. **In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**, 13., Florianópolis. Anais [...]. São José dos Campos: INPE, 2007.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. **In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. O. (Org.). Fundamentos da matéria orgânica do solo ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2ªed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 9-26.
- CARNEIRO, M. A. C. *et al.* Carbono orgânico, nitrogênio total, biomassa a e atividade microbiana do solo em duas cronosequências de reabilitação após mineração de bauxita. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 2, p. 621-632, 2009.
- CCSA - COORDENADORIA DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO. Caracterização do semiárido piauiense. Teresina: Governo do estado do Piauí. Disponível em: http://www.semiarido.pi.gov.br/conheca_mais.php. Acesso em 17 de março de 2021.
- COELHO, A. M. *et al.* **Amostragem de solos: a base para aplicação de corretivos e fertilizantes**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2006. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 2). Disponível em

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Sorgo/CultivodoSorgo/solamostra.htm>>. Acesso em 17 de março de 2020.

DICK, D. P.; MARTINAZZO, R. Matéria orgânica em ambientes terrestres e aquáticos: compartimentos, composição e reações. In: POLETO, C.; MERTEN, G. H. Qualidade dos sedimentos. Porto Alegre: ABRH, 2006. p.141-179.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. **Capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai): alternativa para diversificação de pastagens**. EMBRAPA-CNPQC, 2001. (EMBRAPA-CNPQC. Comunicado técnico, 69).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Manual de métodos de análises de solos**. 2.ed. Rev. e Atual. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p.

EUCLIDES, V. P. B. *et al.* Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 18-26, 2008.

GALVÃO, S. R. S.; SALCEDO, I. H; OLIVEIRA, F. F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 99- 105, 2008.

GHISI, O. M. A.; PEDREIRA, J. V. S. Características agrônômicas das principais *Brachiaria* spp. In: PEDREIRA, J. V. S.; MEIRELLES, N. M. F. (Ed.). ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*, Nova Odessa, 1986. **Anais**. Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 19-58.

JACOMINE, P. K. T. *et al.* Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro. EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN. 1986. 782 p.

LEITE, L. F. C. *et al.* Qualidade química do solo e dinâmica de carbono sob monocultivo e consórcio de macaúba e pastagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 1257-1263, 2013.

LEITE, L. F. C.; PETRESE, V. G.; SAGRILO, E. Sequestro de carbono em solos da região Semiárida brasileira estimado por modelo de simulação em diferentes sistemas produtivos. In: ICID+18. 2ª Conferência Internacional: Clima, Sustentabilidade e Desenvolvimento em Regiões Semiáridas. 2010, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2010.

LIMA, E. S.; MONTANARI, R. **Correlação linear e espacial da produtividade de forragem com atributos físicos e químicos de um argissolo em Aquidauana-MS**. II Encontro de ensino, pesquisa e extensão. UEMS/Dourados, 2011.

LIMA, G. F. C. Reservas estratégicas de forragem de boa qualidade para bovinos leiteiros, p.11-35. In: BRITO A.S., NOBRE F.V. & FONSECA J.R.R. (Eds), **Bovinocultura Leiteira: informações técnicas e de gestão**. SEBRAE/RN, Natal. 320p. 2009.

LOSS, A. *et al.* Caracterização da matéria orgânica sob diferentes sistemas de manejo agrícola e cobertura vegetal em solos de Tabuleiro, no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Agronomia**, UFRRJ, v. 2, p. 49-52, 2009.

MI - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Nova delimitação do Semiárido brasileiro**. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Disponível em:

<http://www.mds.gov.br/programas/seguranca-alimentar-e-nutricionalsan/cisternas/programas/segurancaalimentar-e-nutricional-san/cisternas/cisternas-2/o-semiarido>. Acesso em 17 de março de 2021.

- MUNIZ, D. M. S.; PRADO, T. A. **A eficiência do manejo do capim-marandu voltada à produção animal**. 2011. 12p. (Trabalho de Conclusão do Curso de Pós-graduação “lato sensu” Manejo de Pastagens), Uberaba – MG.
- NEVES, M. R. M.; VIEIRA, L. S.; ANDRIOLI, A. **Controle do parasitismo em cabras leiteiras criadas a pasto**. EMBRAPA, Sobral, 2008 (Comunicado técnico).
- SANTOS, F. R.; SANTOS, M. J. C. Sistema silvipastoril com ovinos mantidos em pastejo rotacionado no semiárido sergipano. ACSA - **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 06, n. 02, p. 28-31, 2010.
- SILVA, E. M. N. *et al.* Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 142-148, 2010.
- SILVA, P. C. G. S. *et al.* 2010. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. **In: Sá, I.B. e Silva, P.C.G. da S. Semiárido Brasileiro: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**. Embrapa Semiárido. Petrolina. p. 7-48.
- SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiarias* para diferentes condições **In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM – BRACHIARIA**, 11., Piracicaba – SP, 1994. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994, P. 25-29.
- VERAS, V. S. **Pastagem de capim-andropogon em sistema silvipastoril e monocultura**. 2007, 54p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- ZHONGKUI, L.; WANG, E.; SUN, O. J. Soil carbon change and its responses to agricultural practices in Australian agro-ecosystems: A review and synthesis. **Geoderma**, v. 155, p. 211-223, 2010.

MORFOGÊNESE E ESTRUTURA DE GRAMÍNEAS DO GÊNERO *Panicum* EM FUNÇÃO DE FONTES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA

Geane Alves de Moura¹

Gynna Silva Azar²

Pryscyla Sátiro Luz¹

Williana Natiela da Silva Moura¹

Fatima Cristiane Vieira Bezerra³

Jefrejan Souza Rezende⁴

INTRODUÇÃO

A forragem é à base da dieta na alimentação de ruminantes em sistema extensivo de produção (HOFFMANN *et al.* 2014). A pecuária tem sofrido com maiores restrições ao desbravamento de novas áreas para formação de pastagens, conseqüentemente ocorre um aumento à procura por volumosos que apresentem boa produtividade e qualidade (LOPES *et al.* 2013).

Com isso, inúmeras gramíneas vêm sendo testadas no semiárido brasileiro, na intenção de implantar pastagens cultivadas que possam efetivamente aumentar a exploração pecuária, entretanto, são pouco estudadas em termos de estratégias de manejo para a região (LUNA *et al.* 2014).

Dentre essas gramíneas, as do gênero *Panicum* são mundialmente conhecidas por alta produtividade, qualidade e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, considerada a mais produtiva forrageira tropical propagada por sementes, com abundante produção de folhas longas, porte elevado e alta aceitabilidade pelos animais ruminantes (JANK *et al.* 2010). E dentre as cultivares mais utilizadas na formação de pastagens estão a Massai, Mombaça e Tanzânia.

A cultivar Massai é oriunda do cruzamento entre as espécies *Panicum maximum* x *Panicum infestum*, é uma gramínea bastante promissora para o pastejo de animais de pequeno porte, tendo merecido atenção pela elevada capacidade de emitir folhas e perfilhos, com rápida rebrotação, após corte ou pastejo (LOPES *et al.* 2013).

¹Engenheira Agrônoma formada pelo curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – Campus Barros Araújo. ²Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí – UESPI, Professora do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI, Campus Professor Barros Araújo. ³Graduanda curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – Campus Barros Araújo. ⁴Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco –UFRPE, Professor do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI, Campus Professor Barros Araújo.

O capim Mombaça, muito utilizado na formação de pastagem em sistema intensivo, apresenta elevada qualidade, produtividade e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e, principalmente abundante produção de folhas, aceitabilidade e alto desempenho animal (JANK *et al.* 2010).

Já a gramínea Tanzânia tem demonstrado um alto potencial de produção de massa seca de forragem com valor nutritivo satisfatório além de uma alta capacidade de adaptação em diferentes ambientes (BARBOSA *et al.* 2006).

Em relação às áreas de pastagens no Brasil, acredita-se que boa parte apresenta algum grau de degradação (ALONSO; COSTA, 2017), o que contribui conseqüentemente para a diminuição da sua capacidade produtiva, limitando ou inviabilizando a produção animal a pasto (DIAS FILHO, 2017). E como causas dessa degradação, têm-se o estabelecimento de forrageiras, ligado à escolha incorreta da gramínea que leva a uma má formação inicial das pastagens, além do manejo, relacionado à falta de fertilidade e adubação de manutenção (POSSAMAI *et al.* 2014). E quando se fala em adubação, em sistemas mais produtivos a nutrição fosfatada equilibrada para a forrageira, ainda pode ser considerada indefinida (DIAS *et al.* 2015).

Entretanto, a adubação fosfatada é essencial no estabelecimento e manutenção de pastagens, pois favorece o desenvolvimento da parte aérea e das raízes (OLIVEIRA *et al.* 2012), mas apesar de sua importância, a baixa disponibilidade de fósforo às plantas é uma característica predominante nos solos brasileiros.

Franceloso *et al.* (2010) asseguram que o fertilizante fosfatado é um dos mais aplicados na agricultura brasileira, sendo encontrados diversos adubos fosfatados no comércio, os quais diferem em concentração de fósforo e solubilidade, e Sousa *et al.* (2004) afirmam que é importante conhecer a solubilidade de cada produto para identificar a melhor condição para a utilização. Franceloso *et al.* (2010) asseguram ainda que a solubilidade do fosfato natural reativo (FNR) é menor do que a do superfosfato triplo (SFT).

O fósforo influi sobre o número e o peso de perfilhos, portanto, fundamentais à maior produtividade e persistência das forrageiras e à produção de massa seca (CECATO *et al.* 2008), além de promover aumento no crescimento das forrageiras em termos de taxas de alongamento de folhas (MESQUITA *et al.* 2010). Dessa maneira, esse nutriente interfere diretamente nas características morfogênicas e estruturais dessas plantas. E essas características permitem analisar o crescimento vegetal, bem como estimar a sua produção e taxa de acúmulo de matéria

seca, sendo essencial para o conhecimento dos parâmetros referentes à ecofisiologia da planta, desde que sejam avaliados de acordo com seu regime de desfolhação em resposta ao pastejo de animais (DIFANTE *et al.* 2011).

Nesse sentido, o entendimento da dinâmica de produção de forragem em um pasto vegetativo pode ser obtido pelo estudo de sua morfogênese, que é descrita por meio de três características básicas: o aparecimento de folhas, o alongamento de folhas e a duração de vida da folha, sendo a combinação dessas variáveis básicas responsável pelas principais características estruturais do pasto: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho (SANTOS *et al.* 2012).

Diante do exposto, e em razão da relevância das gramíneas do gênero *Panicum* entre as forrageiras cultivadas no Brasil, é oportuno estudar a influência do fósforo nas suas características morfogênicas e estruturais, para o melhor entendimento das respostas ao manejo relacionado às fontes de adubação fosfatada, já que informações a esse respeito na região semiárida do Piauí são escassas.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a morfogênese e estrutura, de cultivares de *Panicum maximum* (Massai, Mombaça e Tanzânia) cultivadas em vasos em função de diferentes fontes de adubação fosfatada.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual de Piauí (UESPI), *Campus* de Professor Barros Araújo, em Picos-PI, região semiárida do Estado do Piauí (07°04'37''S e 41°28'01''W, altitude de 195 m), no período de agosto de 2020 à julho de 2021.

Para realização do experimento foi construído em uma área, ambiente sombreado, utilizando-se telas tipo “sombrite”, comercialmente identificadas por apresentarem 50% de sombreamento, à 2 m de altura do solo. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial de 3 x 3, com duas fontes de adubação fosfatada e a testemunha e três gramíneas do gênero *Panicum maximum* Jacq., (Massai, Mombaça e Tanzânia), com quatro repetições, perfazendo 36 unidades experimentais, compreendendo cada unidade um vaso com volume de 8 dm³, contendo 8 kg de solo (densidade do solo de 1,0 g dm³). Como fontes de adubação foram utilizados o superfosfato simples (18% de P₂O₅) e um fosfato natural reativo (29% de P₂O₅).

Esse trabalho é uma continuação do trabalho anterior intitulado: Doses de adubação

fosfatada em gramíneas tropicais, que testou doses de fósforo (0, 40, 80 e 120 kg.ha⁻¹) de superfosfato simples, na produtividade das mesmas gramíneas utilizadas nesse projeto. Com base nos resultados, a dose aplicada correspondeu a melhor encontrada no trabalho anterior, que foi de 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅. Foi realizada a adubação com a dose de 1,77g de fosfato supersimples e 1,14g de fosfato reativo que correspondem aos 80 kg.ha⁻¹ no ato da sementeada a 2,5 cm de profundidade.

Foi coletada a amostra de amostra de solo de 0-20 cm de profundidade, as quais foram submetidas à análise química às quais foram submetidas à análise química no Laboratório da Universidade Federal do Piauí, em Bom Jesus (Tabela 1).

Tabela 1. Análise do solo

pH	M.O.	V	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	P	SO ₄
(CaCl ₂)	-----%				-----cmol				-----mg.dm ⁻³	
5,0	1,5	36,1	0,05	1,08	0,33	2,58	1,46	4,04	4,35	9,0

P= fosforo; K= potássio; Ca= cálcio; Mg= magnésio; Al= alumínio; H= hidrogênio; pH= potencial hidrogionico; MO= matéria orgânica; SB= soma de base; V= saturação por base

De acordo com a análise de solo, não foi necessária a realização de calagem. As plantas foram irrigadas de acordo com a exigência hídrica da cultura e condições climáticas da região, sendo 400 ml de água por vaso.

A sementeada foi realizada diretamente no vaso, colocando-se em média 50 sementes por vaso, sendo efetuado o pré-desbaste oito dias após a germinação, permanecendo 12 plantas por vaso, que foram reduzidas para três após o desbaste final, executado 13 dias após a emergência (LOPES *et al.* 2013).

Em decorrência da pandemia e da dificuldade de deslocamento até à universidade, foram realizados dois cortes, sendo o primeiro de uniformização deixando um resíduo de 10 cm de comprimento de colmo, 43 dias após a sementeada. O segundo foi o corte de avaliação, realizado após um período de descanso de 28 dias (LOPES *et al.* 2013).

Antes do segundo corte foram contados os números de perfilhos e mensurada a altura dos mesmos, com auxílio de uma régua milimetrada, levando em consideração a distância entre o do solo até a inserção da última folha expandida.

Para avaliação da morfogênese e estrutura, três perfilhos foram identificados com fios coloridos e registrados os dados a cada sete dias, referentes ao aparecimento do ápice foliar, dia da exposição da lígula, comprimento do colmo, comprimento da lâmina foliar expandida e em

expansão, número de folhas por perfilho e número de folhas vivas, mortas e em senescência. A partir dessas informações, foram calculadas as variáveis conforme Pereira *et al.* (2011):

- Taxa de aparecimento de folhas (TAPF): número total de folhas no perfilho dividido pelo período de rebrotação, expressa em folhas.dia⁻¹;
- Filocrono (FILO): inverso da taxa de aparecimento de folhas, expresso em dias.folha⁻¹;
- Taxa de alongamento de folhas (TALF): diferença entre os comprimentos final e inicial das folhas emergentes divididas pelo número de dias entre as medidas, expresso em cm.dia⁻¹;
- Taxa de alongamento do colmo (TALC): diferença entre os comprimentos final e inicial do colmo dividido pelo número de dias entre as medidas, expresso em cm.dia⁻¹;
- Número de folhas vivas/perfilho (NFV): número médio de folhas em alongamento e alongados por perfilho, que não apresentam sinal de senescência;
- Número de folhas em senescência (NFS): número de lâminas com até 50% de sua área foliar amarelecida;
- Número de folhas mortas (NFM): contagem das folhas com mais de 50% de sua área foliar amarelecida;
- Número total de folhas (NTF): contabilização do número de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas dos perfilhos;
- Comprimento final da lâmina foliar (CFLF): medição das folhas completamente expandidas, desde sua inserção na lígula até o ápice foliar, expresso em cm;
- Comprimento final do colmo (CFC): medição da altura final do colmo, expresso em cm;
- Duração de vida das folhas (DVF): tempo decorrido do surgimento de uma folha e o início de sua senescência, $DVF = NFV \times \text{filocrono (dias)}$.

Os dados coletados foram submetidos à análise da variância para observação da existência ou não de interação entre as fontes de adubação fosfatada x as gramíneas e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelos procedimentos ANOVA e GLM do SAS (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se resultados significativos ($p < 0,05$) entre as fontes de adubação fosfatada

para algumas variáveis das características morfogênicas.

Para a Taxa de Aparecimento Foliar (TApF), observou-se que não houve diferença entre as gramíneas no fosfato reativo. Entretanto no superfosfato simples e na testemunha a TApF foi maior no capim Tanzânia quando comparado com o Massai e não diferiu do Mombaça (Tabela 2).

Observou-se que para a TApF do capim Tanzânia semeado sem adubo (testemunha) proporcionou um aumento em relação ao superfosfato simples, e não diferiu do fosfato reativo.

Já para o filocrono o capim Tanzânia superfosfato simples apresentou um maior resultado do que a testemunha, não diferindo do fosfato reativo (Tabela 2).

Tabela 2. Características morfogênicas das gramíneas Massai, Mombaça e Tanzânia sob diferentes fontes de adubos fosfatados

GRAMÍNEAS	FOSFATO REATIVO	SUPERFOSFATO SIMPLES	TESTEMUNHA
TApF (folhas.dia ⁻¹)			
Massai	0,11Aa	0,09Ba	0,11Ba
Mombaça	0,11Aa	0,10ABa	0,12ABa
Tanzânia	0,12Aab	0,11Ab	0,13Aa
FILO (dias.folha ⁻¹)			
Massai	9,92Aa	11,23Aa	9,31Aa
Mombaça	9,53Aa	10,11ABa	8,56ABa
Tanzânia	8,56Aab	8,95Ba	7,78Bb
TALF (cm.dia ⁻¹)			
Massai	1,62Aa	0,66Aa	0,96Aa
Mombaça	0,94Aa	0,85Aa	0,94Aa
Tanzânia	0,90Aa	0,88Aa	1,02Aa
TALC (cm.dia ⁻¹)			
Massai	0,14Aa	0,16Aa	0,08Aa
Mombaça	0,15Aa	0,10Aa	0,19Aa
Tanzânia	0,14Aa	0,22Aa	0,20Aa
DVF (dias)			
Massai	24,89Aa	19,83Aa	21,22Aa
Mombaça	18,09Ab	17,89Ab	23,92Aa
Tanzânia	16,14Aa	16,53Aa	26,25Aa

Letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas iguais nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

O filocrono é o inverso da TApF e refere-se à representação do tempo em dias, o

aparecimento de uma folha em relação a próxima, ou seja, quanto mais baixo for o valor apresentado pelo filocrono melhor será (MORAES, 2019), ficando evidente neste trabalho que o fosfato contribuiu para diminuir o filocrono. Entretanto a aplicação de fósforo reduziu o aparecimento de folhas da gramínea quando comparada com a testemunha, fato este que pode ser explicado pelo fator genético da planta, pois segundo Lemaire (1999), o número de perfilhos.planta⁻¹ e folhas.perfilho⁻¹ são características que estão altamente relacionadas à genética da planta e também aos fatores ambientais que interferem na produção de fotoassimilados.

Tanto a Taxa de Alongamento Foliar (TAIF) quanto a Taxa de Alongamento do Colmo (TAIC) e a Duração de Vida das Folhas (DVF) não sofreram influência dos tipos de adubos fosfatados e também não foi constatado diferenças dessas taxas entre as gramíneas estudadas, exceto na DVF (Tabela 2).

De acordo com trabalhos feitos por Patês *et al.* (2007), a adubação nitrogenada traz efeitos positivos quanto à taxa de aparecimento e alongamento foliar, taxa de alongamento do colmo, número total de folhas e perfilhos e comprimento final de folhas do capim Tanzânia, principalmente se o N estiver associado ao P, mas a adubação fosfatada isoladamente não afeta a morfogênese deste capim, o que foi comprovado nesse trabalho em todos os parâmetros avaliados, exceto TApF e Filocrono.

E em relação à Duração de Vida das Folhas (DVF) somente no capim Mombaça observou-se influência do tipo de adubo fosfatado, sendo o melhor resultado constatado no tratamento sem adubo (testemunha) quando comparado aos demais (Tabela 2).

Houve diferença entre as gramíneas quando adubadas com fosfato reativo nas seguintes características estruturais: Comprimento Final do Colmo (CFC) e Número de Folhas Mortas (NFM), com maior resultado para o capim Tanzânia quando comparado ao Massai, e não diferindo do Mombaça. Não houve diferença entre as gramíneas adubadas com o superfosfato simples em todas as características estruturais (Tabela 3).

E na testemunha, observou-se diferença entre as gramíneas no Comprimento Final da Folha (CFF) e no CFC com maiores comprimentos para os capins Tanzânia e Mombaça; além de constatar mais folhas vivas (NFV) e maior Número Total de Folhas (NTF) no capim Tanzânia quando comparado ao Massai e não diferindo do Mombaça. (Tabela 3).

Os tipos de adubos fosfatados influenciaram apenas o Número de Folhas Vivas (NFV) no capim Mombaça, sendo maior na testemunha, e o Número Total de Folhas (NTF) no capim Tanzânia, sendo maior também na testemunha, não interferindo nos demais parâmetros em

todos os capins (Tabela 3).

Tabela 3. Características estruturais das gramíneas Massai, Mombaça e Tanzânia sob diferentes fontes de adubos fosfatados

GRAMÍNEAS	FOSFATO REATIVO	SUPERSIMPLES	TESTEMUNHA
CFF (cm)			
Massai	26,58Aa	26,92Aa	25,48Ba
Mombaça	32,34Aa	28,26Aa	36,46Aa
Tanzânia	36,78Aa	33,78Aa	37,32Aa
CFC (cm)			
Massai	11,82Ba	14,23Aa	11,77Ba
Mombaça	12,29ABa	15,03Aa	16,47Aa
Tanzânia	14,68Aa	14,99Aa	15,12Aa
NFV (número)			
Massai	2,59Aa	1,83Aa	2,38Ba
Mombaça	2,00Ab	1,84Ab	2,83ABa
Tanzânia	1,92Aa	1,92Aa	3,42Aa
NFS (número)			
Massai	0,33Aa	0,42Aa	0,34Aa
Mombaça	0,92Aa	0,58Aa	0,33Aa
Tanzânia	0,67Aa	0,58Aa	0,08Aa
NFM (número)			
Massai	0,00Ba	0,42Aa	0,46Aa
Mombaça	0,17ABa	0,42Aa	0,17Aa
Tanzânia	0,75Aa	0,75Aa	0,17Aa
NTF (número)			
Massai	2,92Aa	2,67Aa	3,18Ba
Mombaça	3,09Aa	2,84Aa	3,33ABa
Tanzânia	3,34Aab	3,25Ab	3,67Aa

Letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas iguais nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

O fosfato natural reativo apresenta características diferentes do superfosfato simples visto que tem uma liberação mais lenta do P mantendo uma boa produtividade a longo prazo. Faria *et al.* (2015) constataram que a adubação de formação feita com fosfato natural mantêm a produtividade da pastagem mesmo após dois anos de implantação, e como o presente trabalho foi realizado a curto prazo não foi possível observar a ação positiva do mesmo.

A ação dos adubos depende de alguns fatores como a disponibilidade de fósforo no

solos e também da disponibilidade de outros nutrientes, como o nitrogênio e o potássio, da espécie e das condições climáticas (SOUSA *et al.* 2004), além da qualidade da forrageira que pode ser alterada por este nutriente (OLIVEIRA *et al.* 2004).

CONCLUSÃO

Dentre as gramíneas avaliadas, recomenda-se a cultivar Tanzânia, e não se recomenda a adubação fosfatada em nenhuma das gramíneas, nas condições desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Iniciação Científica da Universidade Estadual do Piauí, pela concessão de bolsa de Iniciação Científica para realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, R. A.; COSTA, L. V. C. Caracteres agronômicos de *B. brizantha* cv. Xaraés (mg5), sob diferentes doses de biofertilizante de dejetos de bovino leiteiro. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 11, n. 4, p. 400-411, 2017.
- BARBOSA, M. A. A. F. *et al.* Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1594-1600, 2006.
- CECATO, U. *et al.* Perfilamento e características estruturais do Capim-Mombaça, adubado com fontes de fósforo, em pastejo. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2008.
- DIAS FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: o que é e como evitar**. Brasília D.F. Embrapa Amazônia Oriental, 2017, 19p.
- DIAS, D. G. *et al.* Produção do capim Piatã submetido a diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 4, p. 330-335, 2015.
- DIFANTE, G. S. *et al.* Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p.955-963, 2011.
- FARIA, A. J. G. *et al.* Efeitos da adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim mombaça cultivados sobre adubação fosfatada. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 2, n. 3, p. 98-106, 2015.
- FRANDOLOSO, J. F. *et al.* Eficiência de adubos fosfatados associados ao enxofre elementar na cultura do milho. **Revista Ceres**, v. 57, n. 5, p. 686-694, 2010.
- HOFFMANN, A. *et al.*. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014.

- JANK, L. *et al.* ***Panicum maximum***. In: FONSECA, D.M. DA; MARTUSCELLO, J.A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010, p.166-196. 2010.
- LEMAIRE, G. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL “GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY”, 1999, Curitiba. **Anais...** Universidade Federal do Paraná, p.165-186. 1999.
- LOPES, M. N. *et al.* Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v. 60, n. 3, p. 363-371, 2013.
- LUNA, A. A. *et al.* Características morfogênicas e acúmulo de forragem de Gramíneas forrageiras, sob corte. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1803-1810, 2014.
- MESQUITA, P. *et al.* Structural characteristics of marandu palisade grass swards subjected to continuous stocking and contrasting rhythms of growth. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 1, p. 23-30, 2010.
- MORAES, A. K. N. **Morfogênese e teor de clorofila de *Panicum maximum* cv. Brs tamani submetido a elevação de fósforo no solo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema (PA), 2019.
- OLIVEIRA, P. S. R. *et al.* Efeito da adubação com fósforo do capim Mombaça em solos com texturas arenosa e argilosa. **Archive Zootecnia**, v. 61, n. 235, p. 397-406. 2012.
- OLIVEIRA, T. N. *et al.* Influência do fósforo e do regime de corte na composição química e digestibilidade *in vitro* do capim-de-raiz 41 (*Chlorisorthonoton Doell*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2248- 2255, 2004.
- PATÊS, N. M. S. *et al.* Características morfogênicas e estruturais do capim -tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1736-1741, 2007.
- PEREIRA, O. G. *et al.* Características morfogênicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 9, p. 1870-1878, 2011.
- POSSAMAI, A. J. *et al.* Influência da adubação fosfatada e calagem na ecofisiologia de gramíneas forrageiras. **PUBVET**, v. 8, n. 8, Ed. 257, Art. 1705, 2014.
- SANTOS, M. E. R. *et al.* Correlações entre características morfogênicas e estruturais empastos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v.13, n.1, p.49-56, 2012.
- SOUSA, D. M. G. *et al.* Adubação com fósforo. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Eds.) **Cerrado correção do solo e adubação**. 2.ed. Brasília: EMBRAPA Cerrados, 2004. 147-168p.
- STATISTICAL ANALYSIS SISTEM. SAS. **User's Guide. Version**. Cary, NC: SAS Institute,2000.

POLÍMERO HIDROREDENTOR COMO REGULADOR DE UMIDADE NA PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA

Hermeson dos Santos Vitorino¹

Matheus Neiva Batista²

Francisca Monalisa da Silva³

José Vitorino da Silva Neto⁴

Milena Almeida Vaz⁵

INTRODUÇÃO

O tomate é uma hortaliça-fruto pertencente à família Solanaceae. A taxonomia da espécie é objeto de discussões, principalmente com relação ao gênero em que a planta pertence. Através de estudos filogenéticos sugerem que ela possui as mesmas características de plantas pertencentes ao gênero *Solanum*, deste modo, a classificação *Solanum lycopersicum* L. é a mais aceita pela Code of Nomenclature for Cultivated Plants (MELO, 2017).

Originária da América do Sul e Central é considerada, atualmente, uma espécie cosmopolita sendo sua produção destinada tanto para consumo in natura como para o processamento industrial (ALLENDE; SALINAS; TORRES, 2017). Caracteriza-se por ser uma planta perene herbácea de porte arbustivo, explorada comercialmente como anual (GOMES; CASTRO, 2017).

O tomateiro é uma das espécies hortaliças mais produzidas no mundo. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), só em 2019, a produção mundial de tomate girou em torno de 180 milhões de toneladas em uma área de cerca de cinco milhões de hectares. O Brasil em 2021 produziu aproximadamente 3.7 t em uma área de 51.9 hectares, com rendimento médio de 70.8 kg ha⁻¹ (IBGE, 2021).

O cultivo de tomate é praticado nas principais regiões agrícolas do território nacional e apresenta demanda de mercado sempre crescente, configurando-se como uma atividade de grande importância socioeconômica para o Brasil (SOUZA *et al.* 2015). Na região nordeste, o cultivo é realizado, principalmente, por pequenos produtores, destacando-se os estados de Pernambuco, Bahia e Ceará (YURI *et al.* 2016).

¹Doutor em Produção Vegetal – Agricultura (Matologia) pela Universidade Estadual de São Paulo (UNESP/Botucatu), Professor do curso de Engenharia Agrônoma na UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo.²Engenheiro Agrônomo pela UESPI – *Campus* Barros Araújo.³Graduanda do curso de Engenharia Agrônoma na UESPI - *Campus* Barros Araújo.⁴Mestrando em Fitopatologia na Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE.⁵Doutoranda no Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente da rede (PRODEMA).

Regiões com irregularidade de chuvas estão presentes por todo o mundo, acredita-se que cerca de 30% do planeta seja região de clima árido ou semiárido (PARSONS; ABRAHAMS, 1994). O semiárido nordestino é uma das áreas mais alcançadas pela escassez hídrica, por causa das suas circunstâncias climáticas de semiaridez, além disso, pelo desgaste dos recursos hídricos, geradas em sua grande maioria pela ação antrópica. A má utilização dos recursos naturais, em conjunto com a carência hídrica e a insuficiência de políticas públicas faz do Nordeste uma região não muito avançada em relação às demais regiões do Brasil (BATISTA, 2014).

As plantas, bem como a grande parte dos seres vivos, dependem de diversos fatores e recursos para crescer, funcionar e reproduzir, e a água além de ser o recurso mais considerável são também o mais restritivo para a sobrevivência das plantas (OLIVEIRA, 2018). Dada à variedade de funções biológicas que a água exerce sobre a planta se faz essencial estudar as relações hídricas entre planta e ambiente (NETO *et al.* 2017).

Simultaneamente ao crescimento produtivo, o setor agrícola se sobressai como a atividade socioeconômica que mais utiliza e desperdiça água a nível global. Dessa forma, consequências irreversíveis podem acontecer caso não sejam utilizadas tecnologias que reduzam o uso exagerado da água (PAZ *et al.* 2000).

Por essa razão, a diminuição notável das reservas de água limpa em todo o planeta, inclusive o Brasil, tem sido centro de atenção dos especialistas e das autoridades, levando em conta que a problemática é ocasionada principalmente devido à má utilização, em conjunto com o aumento da demanda (OLIVOISHIKI, 2014). Desse modo, opções, como a irrigação, maneira mais eficaz para o aumento da produção de alimentos, tal como a reaproveitamento de água da prática doméstica ou da água de drenagem para irrigação, aparece como oportunidade para aumentar a oferta de água, assegurando economia do recurso e racionalização da utilização desse bem com a aplicação de água não potável (OLIVEIRA *et al.* 2012).

Dessa maneira, em torno da recente solicitação mundial pelo crescimento sustentável, estas práticas devem ser empregadas com intuito de promover maior economia de água. Dentro dessas tecnologias que aparecem como oportunidades para a execução hábil da água, os hidrogéis agrícolas por fornecerem benfeitorias às plantas pelas suas aptidões de retenção de água e nutrientes, além de aperfeiçoar as características físicas do solo, vêm obtendo considerável espaço nos últimos 15 anos na agricultura brasileira (KLEIN; KLEIN, 2015).

Os hidrogéis, também denominados como polímeros hidroabsorventes ou géis hidroretentores, são apropriados a absorver e reter grande fração de água e outros fluídos

biológicos, isso acontece, pois à formação do seu material, é feito por redes poliméricas hidrofílicas química ou fisicamente reticuladas (BRITO *et al.* 2013). Os polímeros podem ser aplicados na atividade agrícola como condicionadores de solo, estendendo a habilidade de conservação de água e a retenção de nutrientes, limitando o número de irrigações, a perda de nutrientes e custos de produção (SAAD *et al.* 2009).

Diante do exposto e em razão da necessidade de estudos relacionados aos efeitos de polímeros hidroretentores no cultivo do tomate, este trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento de plantas de tomates cultivados sob diferentes doses de hidrogel.

METODOLOGIA

O trabalho foi executado na área experimental do curso de Agronomia da Universidade Estadual do Piauí - UESPI *Campus* Professor Barros Araújo, Altamira, no município de Picos-Piauí. O clima na região é identificado como BSh, quente e semiárido, com chuvas no verão (MEDEIROS, 2000).

O experimento foi realizado nas dimensões de 8,0 m x 7,0 m x 2,0 m, coberta com sombrite a 50% de sombreamento, sendo fechadas nas laterais e com um filme plástico transparente de 2,0 m x 1,5 m visando impedir respingos de chuvas nas sementeiras.

As variedades de tomate foram colocadas em quatro bandejas com um total de 72 células com a capacidade volumétrica 50 cm³/célula, as quais foram preenchidas com o substrato comercial Basaplant. As bandejas foram alocadas em uma bancada de madeira com as seguintes medidas de 0,6 m x 1,2 m x 0,9 m, a fim de impedir o contato com o solo e possíveis acidentes.

O delineamento adotado foi em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x4 em que o fator A foram as variedades de tomate cereja (Make Money, Rosetta e Bananinha) e o fator B foram as dosagens de hidrogel aplicadas:(0,0, 5,0, 10 e 15 g L⁻¹ de polímero hidroretentor por vaso).

Aos 15 dias após a semeadura realizou-se o desbaste deixando apenas uma planta por célula, a qual foi irrigada manualmente com borrifador duas vezes até a drenagem das primeiras gotículas de água no fundo das bandejas no período do dia, pela manhã e ao final da tarde. As mudas de tomate foram transplantadas apenas uma por vaso (com capacidade de 2 litros de solo) aos cinco dias após a emergência e submetida ao déficit hídrico de 25% da capacidade de campo e aos 25 dias após a emergência e estabelecimento das plântulas. Para

realizar o déficit hídrico foram pesados os vasos com terra para aferição da massa seca e depois colocada uma quantidade de água para chegar a sua capacidade de campo deixando em repouso por 24 horas. No momento em que os vasos começaram a percolar água pelos furos abaixo dos mesmos, cessou-se a irrigação e mediu-se a água adicionada. Quando a água parou de percolar foi novamente pesado o vaso e determinado a quantidade de água para ter a capacidade de armazenamento do mesmo. O hidrogel foi direcionado logo abaixo das mudas de tomate transplantadas.

As avaliações foram realizadas 5, 10, 15, 20 e 25 dias após o início do déficit hídrico, e consistiram em: altura de planta determinada da superfície do solo até o ápice da planta de tomate cereja com régua milimétrica de 50 cm de comprimento; o diâmetro de caule foi realizado com o auxílio de paquímetro digital pegando como base a parte próxima ao solo e medindo-se ali a largura do caule; e a biomassa verde e seca das plantas de tomate foi realizada aos 25 dias após o início do déficit hídrico, as plantas foram cortadas na base próximo ao solo e depois pesado em balança semi analítica com precisão de quatro casas decimais.

Todos os parâmetros foram analisados através de análise de variância (Teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa estatístico SISVAR 5.6. (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que as plantas de tomate nas variedades Make Money e Bananinha sem o uso de hidrogel foram afetadas apenas não sendo visto diferença entre as doses de hidrogel para as plantas da variedade Rosetta.

Aos cinco dias após a redução hídrica para 25% da capacidade de campo as plantas da variedade Bananinha apresentaram uma altura superior e semelhante para o tratamento sem hidrogel e as doses de 5,0 e 10,0 g.L⁻¹ enquanto que a dose de 15,0 g.L⁻¹ proporcionou uma redução da altura de plantas (Tabela 1).

O diâmetro de caule aos cinco dias após a restrição hídrica nas variedades Rosetta e Make Money foram maiores com a dose de 5,0 g L⁻¹, enquanto que na variedade Bananinha não houve diferença entre as doses utilizadas.

Tabela 1. Médias de Altura (cm) e Diâmetro (mm) de variedades de tomate cereja submetidos a diferentes doses de hidrogel aos cinco dias após o início do déficit hídrico. Picos-PI, 2022

Doses (g.L ⁻¹)	Altura (cm)			Diâmetro (mm)		
	Rosetta	Bananinha	Make Money	Rosetta	Bananinha	Make Money
0,0	14,0 aA	17,2 aB	17,3 aB	4,6 aA	4,8 aA	4,7 aA
5,0	15,5 aA	17,7 abA	18,7 aA	5,7 bA	5,3 aA	6,1 bA
10,0	14,3 aA	17,7 abB	18,5 aB	5,0 abA	5,2 aA	5,2 abA
15,0	12,5 aA	14,2 bAB	16,2 aB	5,1 abA	4,6 aA	4,8 aA
C.V. (%)	10,8			9,2		

* Médias com letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Aos 10 dias após o déficit hídrico houve diferença de altura apenas entre as variedades de tomate cereja sendo a Make Money a que apresentou maior altura de planta quando foram utilizados 0,0 e 15,0 g.L⁻¹ de hidrogel, contudo não houve diferença quando se verificou entre todas as doses dentro de cada variedade tanto para altura de plantas como para diâmetro de plantas (Tabela 2).

Tabela 2. Médias de Altura (cm) e Diâmetro (mm) de variedades de tomate cereja submetidos a diferentes doses de hidrogel aos 10 dias após o início do déficit hídrico. Picos-PI, 2022

Doses (g.L ⁻¹)	Altura (cm)			Diâmetro (mm)		
	Rosetta	Bananinha	Make Money	Rosetta	Bananinha	Make Money
0,0	15,2 aA	19,0 aAB	20,0 aB	4,7 aA	4,7 aA	4,7 aA
5,0	17,5 aA	21,3 aA	20,7 aA	5,7 aA	5,0 aA	6,0 aA
10,0	17,5 aA	21,3 aA	19,0 aA	5,5 aA	4,7 aA	5,3 aA
15,0	16,3 aA	18,0 aAB	20,2 aB	5,0 aA	4,7 aA	5,0 aA
C.V. (%)	11,3			12,6		

* Médias com letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variedade de tomate cereja que demonstrou maior altura de planta aos 15 dias após o déficit hídrico foi a Make Money não diferindo apenas da variedade Bananinha, o que sugere que seja uma característica dessa variedade já que não apresentou diferença entre as doses de hidrogel (Tabela 3).

Para as variedades Rosetta e Make Money a dose de 5,0 g.L⁻¹ de hidrogel proporcionou um aumento superior no diâmetro quando comparado ao tratamento sem hidrogel e até mesmo na variedade Make Money superior ao tratamento de 15,0 g.L⁻¹ de hidrogel, o que

sugere que a quantidade de hidrogel adicionada no tratamento causou uma redução no diâmetro de caule devido ao déficit hídrico poder ficar mais acentuado (Tabela 3).

Tabela 3. Médias de Altura (cm) e Diâmetro (mm) de variedades de tomate cereja submetidos a diferentes doses de hidrogel aos 15 dias após o início do déficit hídrico. Picos-PI, 2022

Doses (g.L ⁻¹)	Altura (cm)			Diâmetro (mm)		
	Rosetta	Bananinha	Make Money	Rosetta	Bananinha	Make Money
0,0	18,0 aA	21,2 aB	21,0 aB	5,0 aA	4,7 aA	5,3 aA
5,0	19,2 aA	21,0 aAB	23,0 aB	6,2 bA	6,0 aA	6,7 bA
10,0	19,0 aA	24,5 aB	21,5 aA	6,0 abA	6,0 aA	5,7 abA
15,0	18,7 aA	21,0 aAB	22,0 aB	5,7 abA	5,0 aA	5,5 aA
C.V. (%)	6,7			8,9		

* Médias com letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Aos 20 dias após o tratamento com redução da quantidade de água disponível, as plantas de tomate cereja entre as variedades apresentaram diferenças específicas na altura para a dose de hidrogel de 15,0 g.L⁻¹ proporcionou as maiores alturas de plantas para a variedade Bananinha e Make Money, enquanto as doses de 5,0 e 10 g.L⁻¹ foram superiores apenas para a variedade Bananinha (Tabela 4).

Tabela 4. Médias de Altura (cm) e Diâmetro (mm) de variedades de tomate cereja submetidos a diferentes doses de hidrogel aos 20 dias após o início do déficit hídrico. Picos-PI, 2022

Doses (g L ⁻¹)	Altura (cm)			Diâmetro (mm)		
	Rosetta	Bananinha	Make Money	Rosetta	Bananinha	Make Money
0,0	19,7 aA	22,5 aA	21,7 aA	5,0 aA	5,0 aA	5,3 aA
5,0	17,2 aA	27,0 aB	22,5 aAB	6,2 bA	5,0 aA	6,0 aA
10,0	20,3 aA	25,7 aB	22,0 aAB	5,7 abA	5,2 aA	5,7 aA
15,0	19,0 aA	23,3 aB	24,5 Ab	5,5 abA	5,3 aA	5,2 aA
C.V. (%)	10,7			10,3		

* Médias com letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O diâmetro de caule aos 20 dias após o déficit hídrico apresentou uma superioridade apenas para a variedade Rosetta com dose de 5,0 g.L⁻¹ de hidrogel (Tabela 5).

As variedades Bananinha e Make Money apresentaram aos 25 dias após o déficit hídrico uma altura de planta superior para a dose de 10,0 g.L⁻¹ e 15,0 g.L⁻¹ respectivamente.

Ainda, entre as variedades que se destacaram a partir da dose de 5,0 g.L⁻¹ foram a Bananinha e Make Money, sendo que está última variedade apenas as doses de 10,0 e 15,0 g.L⁻¹ (Tabela 5).

Aos 25 dias após o início do déficit hídrico não houve diferença entre as doses de hidrogel aplicadas para todas as variedades estudadas. Na dose de 5,0 g.L⁻¹ as variedades apresentaram uma diferença entre si no diâmetro, com o valor superior apenas para Rosetta e Make Money.

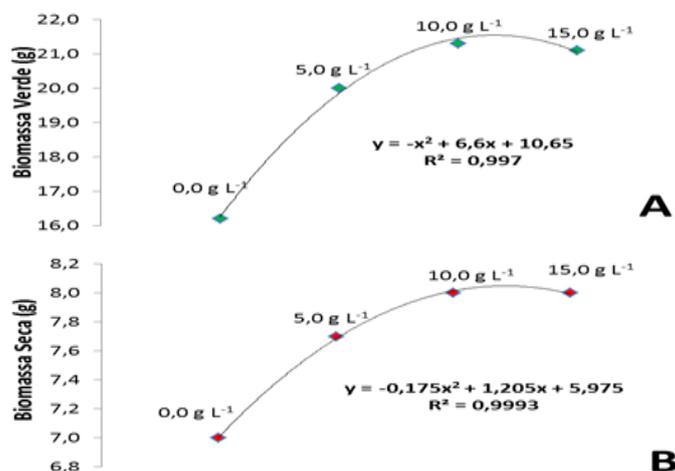
Tabela 5. Médias de Altura (cm) e Diâmetro (mm) de variedades de tomate cereja submetidos a diferentes doses de hidrogel aos 25 dias após o início do déficit hídrico. Picos-PI, 2022

Doses (g L ⁻¹)	Altura (cm)			Diâmetro (mm)		
	Rosetta	Bananinha	Make Money	Rosetta	Bananinha	Make Money
0,0	19,7 aA	21,5 aA	21,3 aA	5,0 aA	4,5 aA	5,7 aA
5,0	20,7 aA	25,0 abB	23,0 abAB	5,7 aB	4,0 aA	6,0 aB
10,0	20,7 aA	26,0 bB	22,0 abB	5,3 aA	5,5 aA	5,7 aA
15,0	20,5 aA	23,7 abB	24,7 bB	5,5 Aa	5,0 aA	5,5 aA
C.V. (%)		5,9			10,7	

* Médias com letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A biomassa verde das plantas apresentou os maiores valores para as doses de 5,0, 10,0 e 15,0 g.L⁻¹, contudo, com 15 g.L⁻¹ houve uma redução na tendência de crescimento desses valores, o que sugere que a partir dessa dose as plantas não teriam um ganho substancial de biomassa verde (Figura 1A).

Figura 1. Médias de Biomassa verde e seca de variedades de tomate cereja submetidos a déficit hídrico com diferentes doses de hidrogel aos 25 dias após o início do déficit hídrico. Picos, 2022.



Aos 25 dias após o início do déficit hídrico as doses de hidrogel proporcionaram maior valor superior de biomassa seca de parte aérea de plantas de tomate cereja nas doses de 5,0, 10,0 e 15 g.L⁻¹ de hidrogel, o que é verificado é que os valores de 10,0 e 15,0 g.L⁻¹ foram constantes com 8,0 g para ambos sugerindo uma estabilidade no acúmulo de biomassa seca (Figura 1B).

Resultado parecido com esse trabalho foi observado por Queiroz *et al.* (2022) avaliando doses de hidrogel no tomateiro, observaram uma variação positiva quanto à altura de planta com uso de cobertura e 0,5 g de hidrogel, porém não obtiveram diferença significativa nos seus tratamentos. Além disso, observaram que altas doses de hidrogel obteve interferência no crescimento radicular, assim sugeriram que altas doses de hidrogel nem sempre é eficaz. Assim como, Lima (2022) A avaliação de altura de planta não teve alteração significativa em relação ao uso de doses de hidrogel sobre cultivares de rúcula com frequências de irrigação, porém obteve maiores valores de altura com o tratamento de 1,0 g de hidrogel.

Trabalhando com mudas de *Eugenia myrcianthes*, Silverio (2021), observou que as mudas do tratamento com estresse hídrico + hidrogel apresentaram altura superior à das mudas sem a adição de hidrogel, porém menor que das mudas controle. Além disso, foi avaliado também que quando as mudas são submetidas a estresse hídrico com a adição do hidrogel e logo volta as condições favoráveis de desenvolvimento, as mudas tem predisposição de uma recuperação com maior eficiência.

No trabalho de Felipe *et al.* (2016) observaram que a presença do hidrogel utilizando uma dose de 3 g representou massa seca da parte aérea superior em relação aos tratamentos com ausência de hidrogel, corroborando com o resultado encontrado nesse trabalho. Da mesma forma, Pinto *et al.* (2017) verificaram um crescimento da massa seca da parte aérea das mudas de tomate cereja avaliadas quando submetidas a aplicação de 2g de hidrogel. Foram observadas também, que maiores doses não refletiram mudas melhores. Assim, sugere-se que altas doses de hidrogel podem interferir no desenvolvimento foliar e radicular das plantas. Dessa forma, deve-se atentar a metodologias que adicionam menores valores de hidrogel como uso associado ao molhamento/irrigação para melhores valores de características biométricas e conseqüentemente, aumentar a produtividade da cultura do tomate cereja avaliada no presente estudo.

CONCLUSÃO

Todas as doses de hidrogel 5,0, 10,0 e 15,0 g.L⁻¹ proporcionaram os melhores resultados entre os parâmetros avaliados. As plantas sem a aplicação de polímero hidroretentor apresentaram valores sempre inferiores aos tratamentos com hidrogel.

As variedades de tomate que indicaram melhores rendimentos nos parâmetros avaliados com a utilização do hidrogel foram a Bananinha e a Make Money.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA NETO, M. P., **Hidrogéis de poliacrilamida e bentonita: síntese, caracterização e aplicação na agricultura**. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências. 2010. 129 f. Programa de Pós-Graduação em Química, Fortaleza, 2010.
- AZEVEDO, T. L. F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A. C. A. Hidrogel na agricultura. *Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais*, v. 1, n. 1, p. 23-31, 2002.
- CAMARGO FILHO; WALDEMAR, P. C.; FELIPE, P. A quick review of the production and commercialization of the main vegetables in Brazil and the world from 1970 to 2015. **Horticultura Brasileira**. [online]. vol. 35, n. 2, 2017.
- FELIPPE, D. *et al.* Efeito do hidrogel no crescimento de mudas de *Eucalyptus benthamii* submetidas a diferentes frequências de irrigação. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 46, n. 2, p. 215-225, 2016.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs**. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.I.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. Disponível em: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Acesso em: 5 de maio 2021.
- FERREIRA, E. A. O. *et al.* Eficiência do hidrogel e respostas fisiológicas de mudas de cultivares apirênicas de citros sob déficit hídrico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 2, p. 158-165, 2014.
- GOMES, S. K. S.; DE CASTRO, M. T. Monitoramento de insetos em plantio de tomate com adubação silicatada. **Biodiversidade**. Rondonópolis-MT, v. 16, n. 3, 2017.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção de Tomate**. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/tomate/br>> 20 de outubro de 2022.
- KLEIN, C.; KLEIN, V. A. Estratégias para potencializar a retenção e disponibilidade de água no solo. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, v. 19, n. 1, p. 21-29, 2015.
- LIMA, A. P. A. **Desempenho de rúcula submetida a frequências de irrigação e doses de hidrogel**. Dissertação (Mestrado em IRRIGAÇÃO NO CERRADO) - Instituto Federal Goiano, *Campus Ceres*, 2022, 38 f.
- LIMA, R. M. F.; SOUZA, V. V. Polímeros Biodegradáveis: aplicação na agricultura e sua utilização como alternativa para a proteção ambiental. **Revista Agrogeoambiental**. v. 3, n. 1, p. 75-82, 2011.

MARSAL, J. *et al.* Fraction of canopy intercepted radiation relates differently crop coefficient depending on the season and the fruit tree species. **Agricultural and Forest Meteorology**. v. 184, p. 1–11, 2014.

MELO, P. C. T. **Desenvolvimento tecnológico para o cultivo do tomateiro de mesa em condições agroecológicas tropicais e subtropicais**. 2017. Tese de Livre docência. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2017. 193p.

NETO, J. L. L. M. *et al.* Hydrogels in Brazilian Agriculture. **Revista Agro@ambiente on-line**, v.11, n. 4, p. 347-360, outubro-dezembro, 2017.

OLIVO, A. M.; ISHIKI, H. M. Brasil frente à escassez de água. **Colloquium Humanarum**, v. 11, n. 3, p. 41-48, 2014.

PARSONS, A. J.; ABRAHAMS, A. D. **Geomorphology of desert environments**. In: (Ed.). PAZ, V. P. S.; TEODORO R. E. F.; MENDONÇA, F. C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 4, n. 3, p. 465-473, 2000.

PINTO, L. E. V. *et al.* Produção de mudas de tomate cereja com uso de polímero e diferentes regimes de reposição hídrica. **Colloquium Agrariae**, vol. 13, n. Especial, Jul–Dez, 2017, p. 143-149. ISSN: 1809-8215. DOI: 10.5747/ca.2017.v13.nesp.000185

QUEIROZ, G. L. *et al.* **Desenvolvimento do tomateiro em diferentes doses do hidrogel**. In: OLIVEIRA et al. *Ações antrópicas sobre o Meio Ambiente*. p. 121-127, 2022.

SAAD, J. C. C.; LOPES, J. L. W.; SANTOS, T. A. Manejo hídrico em viveiro e uso de hidrogel na sobrevivência pósplantio de *Eucalyptus urgrandis* em dois solos diferentes. **Engenharia Agrícola**, v. 29, n. 3, p. 404-411, 2009.

SILVERIO, J. M. **Hidrogel na mitigação do estresse hídrico e potencial de recuperação em mudas de *Eugenia myrcianthes* Nied**. [recurso eletrônico]. Dissertação (Mestrado em Agronomia) -Universidade Federal da Grande Dourados, 2021, 42f.

SOUZA, D. N. *et al.* Características agronômicas e viabilidade econômica de híbridos de tomateiro irrigado e sob sequeiro. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 8, n. 28, p. 183-195, 2015.

YURI, J. E. *et al.* Produção de genótipos de tomate tipo salada em duas épocas de plantio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. Fortaleza-CE, v. 10, n. 6, p. 1056 -1064, 2016.

PRODUÇÃO DE GRAMÍNEAS DO GÊNERO *Panicum* EM FUNÇÃO DE FONTES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA

*Pryscyla Sátiro Luz*¹

*Gynna Silva Azar*²

*Geane Alves de Moura*¹

*Fatima Cristiane Vieira Bezerra*³

*Williana Natiela da Silva Moura*¹

*Jefrejan Souza Rezende*⁴

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a pecuária tem sofrido com maiores restrições ao desbravamento de novas áreas para formação de pastagens, conseqüentemente ocorre um aumento à procura por volumosos que apresentem boa produtividade e qualidade (LOPES *et al.* 2013).

Neste sentido, forrageiras do gênero *Panicum* têm despertado interesse entre pesquisadores e produtores, devido sua alta produtividade e ampla adaptabilidade às condições edáficas e climáticas brasileiras, semelhantes às de seu centro de origem (RODRIGUES, 2006). No Brasil, gramíneas desse gênero estão entre as forrageiras mais utilizadas em sistema de produção animal, pela boa adaptação a climas tropicais e subtropicais e pela elevada produtividade (GOMES *et al.* 2011).

As gramíneas desse gênero têm origem africana, e é mundialmente conhecida por sua alta produtividade, qualidade e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, considerada a mais produtiva forrageira tropical propagada por sementes, com abundante produção de folhas longas, porte elevado e alta aceitabilidade pelos animais ruminantes (JANK *et al.* 2010). E dentre os cultivares mais utilizadas na formação de pastagens estão Tanzânia, Mombaça e Massai.

A cultivar Tanzânia é uma forrageira cespitosa de porte médio (1,2 metros), com folhas médias (2,6 cm) e decumbentes, colmos glabros e sem cerosidade (JANK *et al.* 2013). Possui exigências nutricionais variando de média a alta, tendo como característica que mesmo após o seu florescimento não é tão rejeitado pelos animais, devido à menor lignificação de seus colmos (DUPAS, 2012).

¹Engenheira Agrônoma formada pelo curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Barros Araújo.

²Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí – UESPI, Professora do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo.

³Graduanda do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Barros Araújo.

⁴Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco –UFRPE, Professor do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo.

O capim Mombaça, muito utilizado em pastagem em sistema intensivo, apresenta elevada qualidade, produtividade e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e, principalmente abundante produção de folhas, aceitabilidade e alto desempenho animal (JANK *et al.* 2010). Com relação à acidez e à fertilidade do solo, é tão exigente quanto os outros cultivares desse gênero, no entanto, tem apresentado maior eficiência na utilização do fósforo do solo que as demais (VILELA, 2009).

Outra cultivar do gênero *Panicum*, a Massai, oriunda do cruzamento entre as espécies *Panicum maximum* x *Panicum infestum*, é uma gramínea bastante promissora para o pastejo de animais de pequeno porte, tendo merecido atenção pela elevada capacidade de emitir folhas e perfilhos, com rápida rebrotação, após corte ou pastejo (LOPES *et al.* 2013).

Apesar de essas gramíneas apresentarem boa produtividade, Dias *et al.* (2015) afirmam que em sistemas mais produtivos alguns fatores de produção, como a nutrição fosfatada equilibrada para a forrageira, ainda podem ser considerados indefinidos.

A adubação fosfatada é essencial no estabelecimento e manutenção de pastagens, pois favorece o desenvolvimento da parte aérea e das raízes (OLIVEIRA *et al.* 2012). O fósforo também é crucial no metabolismo das plantas na transferência de energia da célula, respiração e fotossíntese, sendo componente estrutural dos genes e cromossomos, assim como de muitas coenzimas, fosfoproteínas e fosfolipídios (REZENDE *et al.* 2011). Exerce grande influência sobre o número e o peso de perfilhos, sendo assim, fundamentais à maior produtividade e persistência das forrageiras e à produção de massa seca (CECATO *et al.* 2008).

A baixa disponibilidade de fósforo às plantas é uma característica predominante nos solos brasileiros. Frandoloso *et al.* (2010) asseguram que o fertilizante fosfatado é um dos mais aplicados na agricultura brasileira, sendo encontrados diversos adubos fosfatados no comércio, os quais diferem em concentração de fósforo e solubilidade. Sousa *et al.* (2002) garantem que é importante conhecer a solubilidade de cada produto para identificar a melhor condição para a utilização, e Machado (1995) afirma que a resposta das culturas à adubação fosfatada sofre influência de local, dependendo da planta cultivada, do nível de manejo e, principalmente, das características do solo e do teor nele disponível.

Como fontes de fosfatos naturais mais comercializadas tem-se: Gafsa, importado da Tunísia, Arad, importado de Israel e Daoui, importado do Marrocos (FRANDOLOSO *et al.* 2010).

A utilização de fontes de P de alta solubilidade (fosfatos reativos) vinculadas a fosfatos de baixa solubilidade (fosfatos naturais) pode equilibrar a nutrição fosfatada em

fornageiras perenes, aumentado a qualidade e a produção de forrageiras (SOARES *et al.* 2007). Entretanto, a solubilidade do fosfato natural reativo (FNR) é menor do que a do superfosfato triplo (SFT) e isto se deve ao fato de ele ser obtido pelo processo de moagem da rocha apatítica, enquanto o SFT é obtido após tratamento químico da rocha com ácido fosfórico para torná-lo solúvel (FRANDOLOSO *et al.* 2010).

Assim, devido ao semiárido ser uma região caracterizada pela insuficiência e irregularidades de chuvas tem-se buscado opções para o aumento da produtividade das pastagens, podendo ser a adubação fosfatada, uma alternativa para esse aumento em pastagens com gramíneas do gênero *Panicum*, com o intuito de se obter maior produtividade de gramíneas.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar as produções de biomassa e componentes morfológicos em função das fontes de adubação fosfatada em diferentes cultivares de *Panicum maximum* (Tanzânia, Mombaça e Massai) cultivadas em vasos.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual de Piauí (UESPI), *Campus* de Professor Barros Araújo, em Picos-PI, região semiárida do Estado do Piauí (07°04'37''S e 41°28'01''W, altitude de 195 m), no período de agosto de 2020 a julho de 2021.

Para realização do experimento foi construído em uma área, ambiente sombreado, utilizando-se telas tipo “sombrite”, comercialmente identificadas por apresentarem 50% de sombreamento, a 2 m de altura do solo. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial de 3 x 3, com duas fontes de adubação fosfatada e a testemunha e três gramíneas do gênero *Panicum maximum* Jacq., (Massai, Mombaça e Tanzânia), com quatro repetições, perfazendo 36 unidades experimentais, compreendendo cada unidade um vaso com volume de 8 dm³, contendo 8 kg de solo (densidade do solo de 1,0 g dm³). Como fontes de adubação foram utilizados o superfosfato simples (18% de P₂O₅) e um fosfato natural reativo (29% de P₂O₅).

Esse trabalho é uma continuação do trabalho anterior intitulado: Doses de adubação fosfatada em gramíneas tropicais, que testou doses de fósforo (0, 40, 80 e 120 kg.ha⁻¹) de superfosfato simples, na produtividade das mesmas gramíneas utilizadas nesse projeto. Com base nos resultados, a dose que contribuiu para melhores resultados foi de 80 kg.ha⁻¹, portanto a

aplicada neste trabalho. A adubação foi realizada no ato da semeadura a 2,5 cm de profundidade.

Antes de iniciar o experimento foi realizada coleta de amostra de solo que foi utilizado para encher os baldes, a uma profundidade de 0-20 cm, às quais foram submetidas à análise química no Laboratório da Universidade Federal do Piauí, em Bom Jesus (Tabela 1).

Tabela 1. Análise do solo

pH	M.O.	V	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	SO ₄	P
(CaCl ₂)	-----%-----					-----cmol-----			-----mg.dm ⁻³ -----	
5,0	1,5	36,1	0,05	1,08	0,33	2,58	1,46	4,04	9,0	4,35

pH= potencial hidrogionico; MO= matéria orgânica; V= saturação por base; K= potássio; Ca= cálcio; Mg= magnésio; Al= alumínio; H= hidrogênio; SB= soma de base; P= fósforo.

A semeadura foi realizada diretamente no vaso, colocando-se em média 50 sementes por vaso, sendo efetuado o pré-desbaste oito dias após a germinação, permanecendo 12 plantas por vaso, que foram reduzidas para três após o desbaste final, executado 13 dias após a emergência (LOPES *et al.* 2013). Para evitar o ressecamento as plantas foram irrigadas de forma manual adicionando 400 ml de água por vaso por dia.

Foram realizados três cortes, sendo o primeiro de uniformização deixando um resíduo de 10 cm de comprimento de colmo, 43 dias após a semeadura. O segundo e o terceiro cortes obedeceram ao mesmo critério e foram realizados após um período de descanso de 28 dias (LOPES *et al.* 2013).

Antes dos cortes foram contados os números de perfilhos e mensurada a altura dos mesmos, com auxílio de uma régua milimetrada, levando em consideração a distância entre o do solo até a inserção da última folha expandida.

Para a avaliação dos componentes morfológicos das forragens após o corte, as plantas foram colhidas e separadas lâmina foliar (LF), pseudocolmo (colmo + bainha) (PC) e material morto (MM). As mesmas foram pesadas, acondicionadas em sacos de papel e submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas, para determinação da massa seca da lâmina foliar, do pseudocolmo e material morto e também a produção de massa seca total (soma das massas de lâminas foliares secas, pseudocolmos secos e material morto). A partir desses dados, foi calculada a porcentagem de folhas na forragem, a produção de massa verde e seca total média por corte e a produção total, considerando o somatório de todos os cortes.

Após o terceiro corte, os vasos seriam desmontados para a extração do sistema radicular das plantas, para serem lavados com água corrente em peneiras e submetido à secagem similarmente à parte aérea (OLIVEIRA *et al.* 2012), e seria feita também a avaliação do comprimento radicular, com o auxílio de régua milimétrica, porém, após a instalação do telado em outubro de 2020, houve um incêndio na área, comprometendo a realização do experimento, promovendo um atraso das atividades com a construção de uma nova estrutura do telado e conseqüentemente inviabilizando a realização dessas atividades.

Os dados coletados serão submetidos à análise da variância para observação da existência ou não de interação entre as fontes de adubação fosfatada x as gramíneas e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelos procedimentos ANOVA e GLM do SAS (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliação da altura das gramíneas, observou-se que não houve influência das fontes de adubos nos capins Massai e Mombaça, influenciando apenas o Tanzânia com menor altura quando não foi adubado. Entre as gramíneas, percebe-se uma diferença de altura apenas no tratamento com adubo fosfatado reativo, em que Tanzânia foi superior ao Mombaça, mas não diferiu do Massai (Tabela 2).

Tabela 2. Altura e número de perfilhos por vaso das gramíneas Massai, Mombaça e Tanzânia sob diferentes fontes de adubos fosfatados

GRAMÍNEAS	FOSFATO REATIVO	SUPERFOSFATO SIMPLES	TESTEMUNHA
ALTURA (cm)			
Massai	31,56ABa	35,81Aa	32,56Aa
Mombaça	28,75Ba	31,50Aa	29,00Aa
Tanzânia	35,69Aa	33,94Aa	29,59Ab
PERFILHOS (N°)			
Massai	33,63Aa	32,75Aa	32,63Aa
Mombaça	9,00Ba	10,38Ba	11,25Ba
Tanzânia	10,75Ba	10,75Ba	8,88Ba

Letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas iguais nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5%

De acordo com Dias *et al.* (2015) os superfosfatos apresentam solubilidade relativamente elevada em água, dando condições favoráveis para o crescimento, razão pela qual se deve obter alta eficiência agrônômica em curto prazo.

Em relação ao número de perfilhos, observou-se maior quantidade no capim Massai em todas as fontes de adubos e na testemunha, variando de 33,63 a 32,63 perfilhos, não havendo diferença entre os capins Mombaça e Tanzânia (Tabela 2). Diante desse resultado, pode-se inferir que, provavelmente, essa diferença significativa do número de perfilhos da cultivar massai em comparação com as demais cultivares possa estar relacionada à genética da cultura, tendo em vista que a mesma obteve um resultado igual tanto pelo uso das fontes fosfatadas como na testemunha. Os números de perfilhos/planta e de folhas/perfilho são características altamente relacionadas às características genéticas e fatores ambientais que interferem na produção de fotoassimilados (LEMAIRE, 1999), o que pode justificar o aumento dessas características nos tratamentos com adubação fosfatada na cultivar massai.

Ambas as fontes de fósforo podem ter proporcionado a mesma capacidade responsiva para a cultivar massai provavelmente devido ao fato que o fósforo natural reativo demora mais tempo para sua liberação de P. Segundo Benicio *et al.* (2011), os fosfatos naturais reativos liberam fósforo de maneira gradual, sendo melhor aproveitado pelas plantas por um período mais longo. Enquanto isso, o supersimples disponibiliza de uma forma mais rápida igualando-se com o fósforo natural reativo em relação ao tempo de aplicação dos mesmos. Freire *et al.* (2005), afirmam que devido sua liberação gradativa a aplicação de fosfatos reativos têm sido uma boa alternativa para diminuir a fixação de fósforo nos solos e a deficiência na planta.

O mesmo além do fornecimento de fósforo, disponibiliza cálcio em maior proporção que o superfosfato simples, sendo este também um nutriente essencial no estabelecimento de gramíneas forrageiras (SILVEIRA; MONTEIRO, 2010).

A utilização de superfosfato simples e de fósforo natural reativo argélia na presença de superfosfato simples proporciona maior altura dos perfilhos e maior densidade de perfilhamento (DIAS *et al.* 2015). O que não foi observado nesse trabalho, pois não houve influência das fontes de adubos no número de perfilhos em nenhuma das gramíneas estudadas (Tabela 2). Isso pode ser explicado provavelmente pelo tempo de avaliação não ter sido suficiente para proporcionar diferenças significativas, pois caso o período de avaliação tivesse sido maior teria ocorrido uma maior liberação de fósforo natural reativo (LOPES *et al.* 2011) que influencia diretamente na emissão de perfilhos de gramíneas forrageiras.

Não se constatou efeito da adubação fosfatada ($p > 0,05$) na produção de massa verde (g.vaso^{-1}), massa seca (g.vaso^{-1}), e percentagem de massa seca (%) nas três gramíneas estudadas (Tabela 3).

Tabela 3. Produção de massa verde (g), massa seca (g), e percentagem de massa seca (%) das gramíneas Massai, Mombaça e Tanzânia sob diferentes fontes de adubos fosfatados

GRAMÍNEAS	FOSFATO REATIVO	SUPERFOSTATO SIMPLES	TESTEMUNHA
Massa verde (g.vaso⁻¹)			
Massai	19,25Aa	22,50Aa	20,00Aa
Mombaça	20,00Aa	21,50Aa	21,25Aa
Tanzânia	23,75Aa	23,50Aa	22,50Aa
Massa seca (g.vaso⁻¹)			
Massai	5,60Aa	7,24Aa	6,35Aa
Mombaça	5,94Aa	5,98Aa	5,92Aa
Tanzânia	6,35Aa	6,99Aa	6,07Aa
Percentagem de massa seca (%)			
Massai	29,09Aa	32,17Aa	31,75Aa
Mombaça	29,70Aa	27,81Aa	27,86Aa
Tanzânia	26,74Aa	29,74Aa	26,98Aa

Letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas iguais nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5%

Não se constatou efeito da adubação fosfatada ($p > 0,05$) nas percentagens de vivo, morto, folha e colmo das cultivares avaliadas (Tabela 4). A partir da tabela 4 pode-se inferir que a porcentagem de material vivo foi de 100% provavelmente por não ter dado tempo à aparição de folhas senescentes e mortas e também devido ao fato das plantas terem sido cultivadas da forma exigida pela cultura. Sabe-se que o potencial de produção de uma planta forrageira é determinado geneticamente, porém, para que esse potencial seja alcançado, condições adequadas do meio (temperatura, umidade, luminosidade, disponibilidade de nutrientes) e manejo devem ser observadas (FAGUNDES *et al.* 2006).

Assim, o conhecimento de algumas características da planta forrageira, como hábito de crescimento e localização dos pontos de crescimento, é essencial para a determinação do seu manejo. Entender os processos de formação e de desenvolvimento das folhas é fundamental para o crescimento da pastagem. Dada a sua função na fotossíntese como ponto de partida para a formação de novos tecidos (GOMIDE; GOMIDE, 2000).

Tabela 4. Percentagem de vivo, morto, folha e colmo das gramíneas Massai, Mombaça e Tanzânia sob diferentes fontes de adubos fosfatados

GRAMÍNEAS	ADUBOS		
	FOSFATO REATIVO	SUPERFOSTATO SIMPLES	TESTEMUNHA
		Vivo (%)	
Massai	100,00A	100,00A	100,00A
Mombaça	100,00A	100,00A	100,00A
Tanzânia	100,00A	100,00A	100,00A
		Morto (%)	
Massai	0,00Aa	0,00Aa	0,00Aa
Mombaça	0,00Aa	0,00Aa	0,00Aa
Tanzânia	0,00Aa	0,00Aa	0,00Aa
		Folha (%)	
Massai	81,04Aa	86,30Aa	93,40Aa
Mombaça	87,71Aa	87,38Aa	87,80Aa
Tanzânia	82,68Aa	83,13Aa	88,72Aa
		Colmo (%)	
Massai	18,96Aa	13,70Aa	6,60Aa
Mombaça	12,30Aa	12,62Aa	12,20Aa
Tanzânia	17,32Aa	16,87Aa	11,28a

Letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas iguais nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5%

Em relação à porcentagem de folhas e de colmo observa-se maiores valores para folha, acima de 80% em todas as gramíneas, provavelmente devido ao tempo entre um corte e outro (Tabela 4). No manejo de gramíneas forrageiras, a idade de corte afeta o rendimento da forragem colhida, resultando em incrementos significativos na produção de matéria seca (COSTA *et al.* 2004). Um espaço de tempo muito grande entre um corte e outro pode proporcionar grande aumento do material fotossintetizante que segundo Coelho (2001) é responsável por proporcionar um maior auto sombreamento e dificultar o desenvolvimento de novos perfilhos.

Por isso é importante determinar um meio termo entre produção e qualidade da forragem para determinação do período de corte, onde o mesmo deve ser feito dentro dos limites e de tolerância e resistência da planta à desfolhação, pois o aumento no intervalo e/ou na altura de corte pode controlar o alongamento de colmos, fração indesejável e de composição bromatológica inferior àquela de lâminas foliares (BUENO, 2003), de baixo valor nutritivo (DIFANTE *et al.* 2009).

É necessário aliar alta produção a perdas reduzidas, não esquecendo que o pasto deve ser colhido enquanto apresentar bom valor nutritivo, entender essa relação é uma característica importante na previsão do valor nutritivo da forrageira (TOMICCH *et al.* 2004). Para Benedetti (2002), a relação folha/colmo é um dos principais parâmetros para a alimentação de ruminantes, mais importante do que a disponibilidade de MS, uma vez que estão nas folhas os maiores teores de nutrientes.

CONCLUSÃO

Dentre as cultivares de *Panicum maximum* Jacq. avaliadas, a mais recomendada para produção tanto adubada com fontes de adubos fosfatados ou não, é a Massai. E como não houve resposta da adubação fosfatada, não se recomenda a adubação com o fosfato reativo e nem com o supersimples, nas condições deste experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENEDETTI, E. Produção de leite a pasto. Salvador: **Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária**, 2002. 176p.
- BENÍCIO, L. P. F. et al. Produção de *Panicum maximum* consorciado com sorgo sob diferentes fontes de fósforo. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 5, n. 2, p. 55-60, 2011.
- BUENO, A. A. O. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. 124f. 2003. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.
- CECATO, U. *et al.* Perfilamento e características estruturais do Capim-Mombaça, adubado com fontes de fósforo, em pastejo. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2008.
- COELHO, E. M. **Efeitos de ofertas de forragem e períodos de ocupação nas características morfogênicas do capim-Mombaça (*Panicum maximum*, Jacq. cv. Mombaça)**. Pirassununga, SP; FZEA, 2001. 60f. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/Universidade de São Paulo, 2001.
- COSTA, N. L. *et al.* Curva de crescimento e composição química de *Paspalum atratum* Bra-009610 em Rondônia. In: ZOOTEC, 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: ABZ/AZOO, 2004. p. 1-4. 1 CD ROM.
- DIAS, D. G. et al. Produção do capim Piaã submetido a diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 4, p. 330-335, 2015.
- DIFANTE, G. S. *et al.* Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1001-1008, 2009.

DUPAS, E. **Nitrogênio, potássio e boro: aspectos produtivos, morfológicos, nutricionais e frações fibrosas e proteicas do capim-tanzânia *Panicum maximum* cv. Mombaça.** Piracicaba: Tese (Doutorado), 2012. 90p.

FAGUNDES, J. L. *et al.* Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 30-37, 2006.

FRANDOLOSO, J. F. *et al.* Eficiência de adubos fosfatados associados ao enxofre elementar na cultura do milho. **Revista Ceres**, v. 57, n. 5, p. 686-694, 2010.

FREIRE, F. M. *et al.* Manejo da fertilidade do solo em pastagens. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 226, p. 44-53, 2005.

GOMES, R. A. *et al.* Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 2, p. 205-211, 2011.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum*, Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 341-348, 2000.

JANK, L. *et al.* *Panicum maximum*. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. p.166-196. 2010.

JANK, L. *et al.* Gramíneas de Clima Tropical. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA,

G.R. **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. 01 ed. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel- ME, 2013, p.116.

LEMAIRE, G. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL “GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY”, 1999,

Anais... Curitiba. Universidade Federal do Paraná, p.165-186. 1999.

LOPES, J. *et al.* Doses de fósforo no estabelecimento de capim-xaraés e estilosantes Mineirão em consórcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 12, p. 2658-2665, 2011.

LOPES, M. N. *et al.* Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v. 60, n. 3, p. 363-371, 2013.

MACHADO, C. T. T. **Avaliação da eficiência de utilização de fósforo de variedades locais de milho (*Zea mays* L.)**. Itaguaí, 1995. 128f. Dissertação Mestrado em Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, P. S. R. *et al.* Efeito da adubação com fósforo do capim Mombaça em solos com texturas arenosa e argilosa. **Archive Zootecnia**, v. 61, n. 235, p. 397-406. 2012.

REZENDE, A.V. D. *et al.* Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada. **Revista Agrarian**, v. 4, n. 14, p. 335-343, 2011.

RODRIGUES, H. F. J. **Características morfogênicas e estruturais do *Panicum maximum* Jacq cv. Milênio sob adubação**. 2006. 68f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2006.

SILVEIRA, C. P.; MONTEIRO, F. A. Macronutrientes em folhas diagnósticas do capim-tanzânia adubado com nitrogênio e cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 736-745, 2010.

SOARES, I. *et al.* Crescimento e composição mineral de mudas de gravioleira em resposta a doses de fósforo. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.4, p.343-349, 2007.

SOUSA, D. M. G. *et al.* Adubação com fósforo. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Eds.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2002. 416p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS. **User's Guide. Version**. Cary, NC: SAS Institute, 2000.

TOMICH, T. R. *et al.* Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim-sudão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.2, 2004.

VILELA, H. **Série Gramíneas Tropicais – Gênero *Panicum* (*Panicum maximum* – Mombaça Capim)**. 2009. Disponível em:

<<http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos>

[_gramineas_tropicais_panicum_mombaca.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos/_gramineas_tropicais_panicum_mombaca.htm)> Acessado em: 20 abr. 2019.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA MALAGUETA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE ESTERCO OVINO

Marcos Wicullas Santana Soares¹

Vitória Janne Gomes Mendes²

Rachel Borges da Silva²

Gilcimar de Carvalho Ferreira³

Tiago Lima Rodrigues¹

Jefrejan Souza Rezende⁴

INTRODUÇÃO

Apimenta malagueta (*Capsicum frutescens L.*), pertencente ao gênero *Capsicum* e à família das solanáceas, é uma planta que apresenta crescimento herbáceo e tamanho variado, chegando ao seu crescimento máximo em torno dos 168 dias após o transplântio. As raízes são pivotantes e as folhas possuem coloração variando de verde a verde escuro. O seu fruto é uma baga oca, de parede delgada e formato cônico, com coloração avermelhado bem vivo e sementes com tonalidades amarelas ou cor de palha. Apresentam picância devido a dois alcaloides, a capsaicina ou diidrocapsaicina. É uma planta exigente em calor, requerendo temperaturas entre 25 a 30 °C para produção das mudas (BEDHUN, 2010).

Essa espécie é cultivada nas regiões tropicais e subtropicais do planeta (BAENAS *et al.* 2019; ROSÁRIO *et al.* 2021), e está entre as pimentas mais conhecidas, produzidas e consumidas no Brasil (LEMOS *et al.* 2022), sendo bastante utilizada na culinária, principalmente na produção de molhos ardidos, por ser rica em vitamina C, flavonoides, carotenóides e antioxidante (DIAS, 2015; PONTES *et al.* 2018; JAEZESZEN; PESSENTI; CARVALHO, 2022). Além disso, é fonte de matéria prima para produtos orgânicos, como inseticidas e acaricidas, importante na produção orgânica de alimentos (FATIMA; LOVEJOY; WISDOM, 2015; JAEZESZEN; PESSENTI; CARVALHO, 2022).

Seu cultivo é comum por agricultores de subsistência que procuram um lucro a mais, por meio do plantio dessa cultura, além de utilizá-la para consumo próprio.

¹Graduando do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Barros Araújo.²Graduanda do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI – *Campus* Barros Araújo.³Técnico em Agropecuária pelo Instituto federal do Piauí, *Campus* Centro Estadual de Tempo Integral Rocha Neto.⁴Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco –UFRPE, Professor do curso de Engenharia Agrônômica na UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo.

No cultivo de hortaliças, uma das etapas de extrema importância é a produção de mudas de boa qualidade, pois o desempenho final da cultura no campo é resultado do processo de formação das mudas (COSTA *et al.* 2011).

Diante disso, o substrato, como os adubos orgânicos são fundamentais para a melhoria da qualidade das mudas, atendendo assim, a demanda dos sistemas orgânicos de produção de hortaliças (LEAL *et al.* 2011; COSTA *et al.* 2013; PONSIO *et al.* 2014). A adubação orgânica tem como principais funções o condicionamento do solo, levando a melhoria da fertilidade e das características físicas do solo e a maximização da produção agrícola, além de reduzir os custos de produção e o impacto ambiental, devido à redução do uso de fertilizantes minerais (GIACOMINI; ATA, 2008; ALMEIDA *et al.* 2015). Segundo Costa Júnior *et al.* (2018), a agricultura familiar tem encontrado bastante dificuldade para se manter competitiva no mercado agrícola, pois os preços dos insumos agrícolas têm crescido aceleradamente. Dentre esses, se destaca os adubos minerais.

O esterco ovino é um adubo orgânico de origem animal que age como fertilizante (DA COSTA JÚNIOR *et al.* 2018), disponibilizando para as plantas nutrientes fundamentais para seu desenvolvimento, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, além de vários outros nutrientes. Além disso, esse adubo age como condicionante, melhorando a qualidade do solo, devido alterar positivamente seus atributos físicos, químicos e biológicos, dentre eles a porosidade, aeração, retenção de água, capacidade de troca de cátions e a atividade da fauna e dos microrganismos (DA COSTA JÚNIOR *et al.* 2018).

Além das melhorias no solo e planta, esse produto é facilmente produzido pelos agricultores familiares da macrorregião de Picos, no semiárido piauiense, devido o elevado número de produtores de ovinos nessa região. Isso torna o estudo necessário e relevante.

Nesse contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção de mudas de pimenta malagueta em função de diferentes doses de esterco ovino, no semiárido piauiense.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na área experimental da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), *Campus* professor Barros Araújo, no município de Picos - PI (07°04'37''S; 41°28'01''O), no período de Julho a Agosto de 2022. O clima da região, segundo de Köppen e Geiger, é BSh, semiárido quente, com inverno seco. A precipitação média anual é de 686mm, a temperatura média anual é de 28,1 °C (ALVARES *et al.* 2013).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 parcelas experimentais. Os tratamentos avaliados foram compostos pela combinação de esterco ovino e solo na base de volume, adequando assim à realidade dos pequenos produtores da região (Tabela 1).

Tabela 1. Composição dos substratos utilizados na germinação e produção de mudas de Pimenta malagueta. Picos, PI

Tratamento	Composição
1	100 % de Solo + 0% de esterco ovino
2	95 % de Solo + 5% de esterco ovino
3	90 % de Solo + 10% de esterco ovino
4	80 % de Solo + 20% de esterco ovino
5	60 % de Solo + 40% de esterco ovino
6	40 % de Solo + 60% de esterco ovino

O solo utilizado foi coletado em uma área de vegetação nativa da Universidade Estadual do Piauí, no município de Picos, na camada de 0,0-0,2 m, onde foi seco, peneirado e enviado uma amostra de solo ao laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal do Piauí (UFPI), para determinação da composição química e granulométrica do solo (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização química e granulométrica do solo

pH	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	T	m	V	M.O	Areia	Silte	Argila
H ₂ O	-(mg dm ⁻³)-			------(cmolc dm ⁻³)-----				------(%)-----						
5,0	4,35	17,6	1,08	0,33	0,50	2,58	1,46	4,04	25,6	36,1	1,16	71,8	9,1	19,1

O esterco ovino foi coletado em uma propriedade de agricultura familiar no município de Ipiranga-PI.

A semeadura foi realizada em sacos de poliestireno com capacidade 1,0 kg, na densidade de três sementes por saco a 0,3 cm de profundidade. O desbaste foi realizado 15 dias após a semeadura, deixando apenas a planta mais vigorosa (REZENDE *et al.*, 2021).

A irrigação diária foi aplicada no período da tarde, uma vez ao dia a fim de atender a necessidade da cultura.

Aos 45 dias após a semeadura, ponto ideal de transplante foram avaliadas as seguintes variáveis: Altura de Planta (AP), Número de Folhas (NF), Diâmetro do Caule (DC),

Comprimento Radicular (CR), Volume Radicular (VR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e Massa Seca da Raiz (MSR).

A AP foi determinada com o auxílio de uma régua milimétrica, onde foi medido do solo até a base da última folha totalmente expandida. Para o NF foi realizada a contagem total de folhas de cada planta. Para a determinação do DC foi utilizado um paquímetro, onde as medidas foram coletadas a aproximadamente 2 cm do solo. Posteriormente, o solo de cada vaso foi lavado e as raízes retiradas e o CR determinado com auxílio de uma régua milimétrica. Posteriormente, as raízes foram imersas em proveta contendo água e medido o volume deslocado, para determinação do VR.

A parte aérea e a raiz, de cada planta foram separadas e colocadas em sacos de papel e levadas a estufa de circulação de ar a 65 °C por 72 horas e pesadas, para determinação da MSPA e MSR.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$). As proporções do esterco ovino, quando significativas, foram comparadas com o uso da análise de regressão polinomial a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

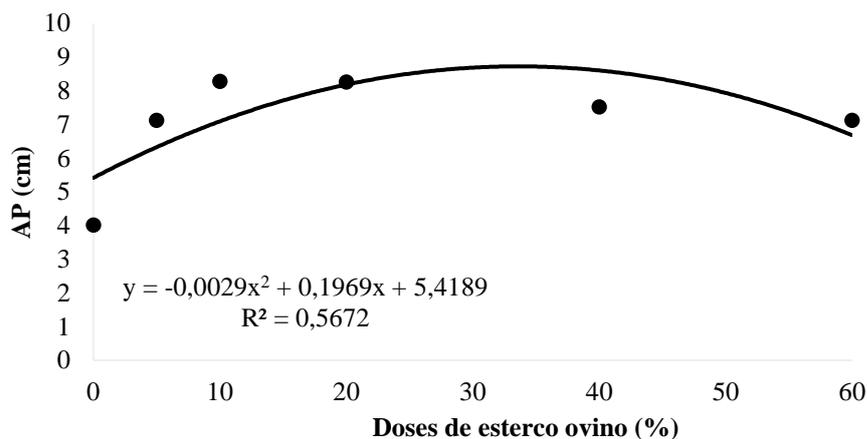
Segundo a análise de variância (Tabela 3), houve efeito significativo das doses de esterco ovino para altura de plantas (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), comprimento radicular (CR), volume radicular (VR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz. (MSR).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para altura da planta (AP), número de folha (NF), diâmetro do caule (DC), comprimento radicular (CR), volume radicular (VR), massa seca da parte aérea (MSPA), e massa seca da raiz (MSR), em função das doses de esterco ovino, Picos-PI

Tratamento	p-valor						
	AP	NF	DC	CR	VR	MSPA	MSR
Doses de esterco ovino	0,0003*	0,0004*	0,0008*	0,0051*	0,0032*	0,0002*	0,0023*
CV(%)	12,91	21,39	13,99	23,89	39,05	30,84	37,97

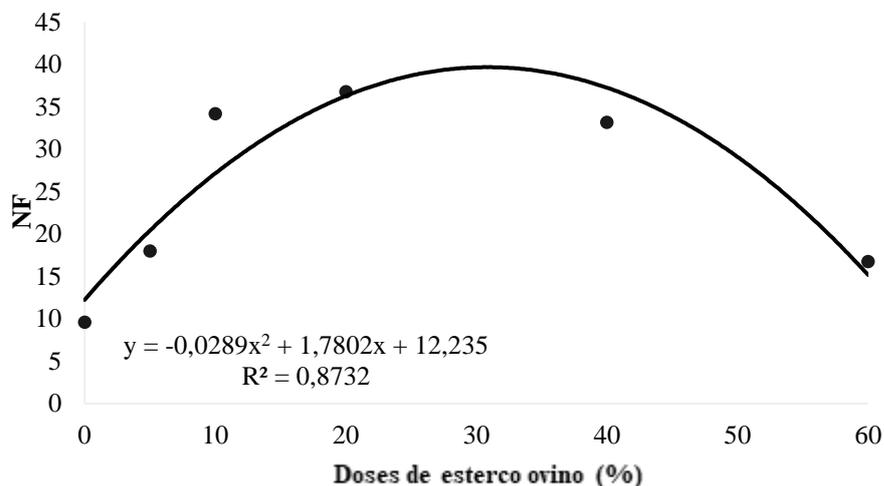
* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ⁿ não significativo.

Em relação a AP, a dose de 34% de esterco ovino proporcionou o maior valor da variável (8,8 cm), com aumento de 62% em relação a não aplicação do adubo orgânico (Figura 1).

Figura 1. Altura em função de doses de esterco ovino

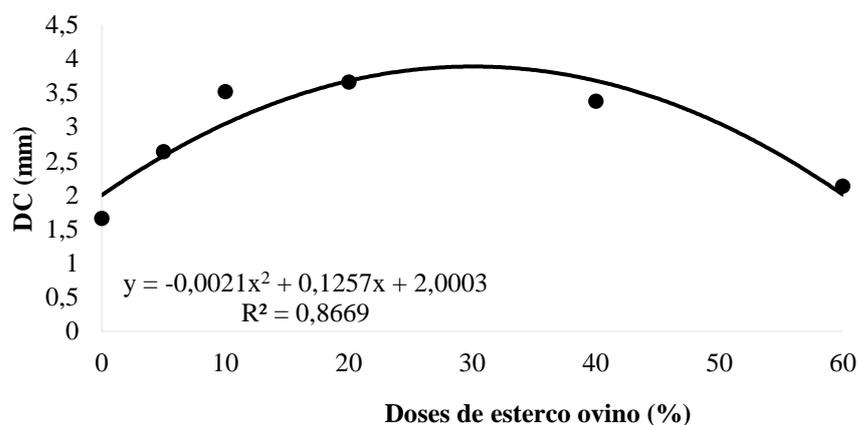
O incremento do crescimento das mudas com esterco ovino ocorreu, possivelmente devido ao fornecimento de nutrientes de forma equilibrada e a melhoria dos atributos físico-hídricos do solo (OLIVEIRA *et al.* 2015; SILVA *et al.* 2019), fatores fundamentais para o crescimento das plantas.

Para o NF, a dose de 30% de esterco ovino proporcionou o maior valor da variável (39,6), com aumento de 223% em comparação com a não aplicação de esterco ovino (Figura 2).

Figura 2. Número de folhas em função de doses de esterco ovino

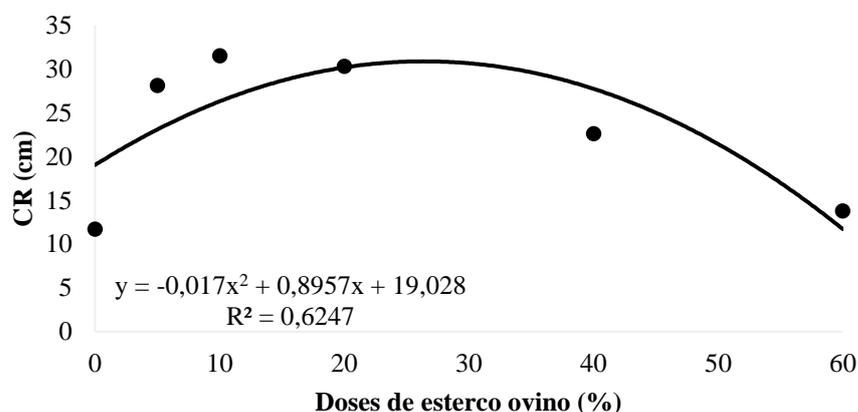
Esse favorecimento do esterco ovino para o NF pode estar associado ao fornecimento equilibrado de cálcio e potássio, pelo adubo, que por sua vez favorece a absorção de ambos os nutrientes e, como consequência, promove maior crescimento da planta (SOUSA *et al.* 2002), refletindo no aumento do número de folhas da planta.

Com relação ao DC, a dose de 30% proporcionou a altura máxima de 3,9 mm, que representou um aumento de 95%, em relação à ausência de esterco ovino (Figura 3).

Figura 3. Diâmetro do caule em função de doses de esterco ovino

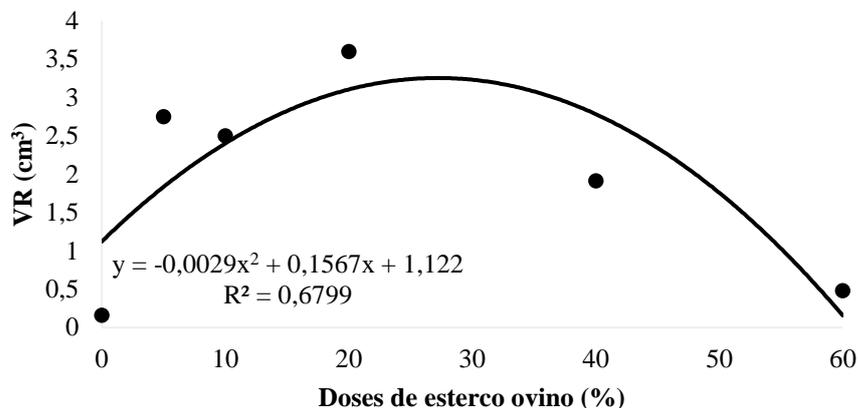
O papel estrutural do cálcio e a influência positiva do potássio na ativação do crescimento meristemático e dos hormônios vegetais pode explicar o incremento substancial do DC com o uso do esterco ovino, visto que esse adubo orgânico é rico nesses nutrientes (TAIZ; ZEIGER, 2017; REZENDE *et al.* 2021).

Para o CR, a dose que proporcionou maior aumento foi a de 26%. Essa proporção resultou em um comprimento máximo de 30,8 cm (Figura 4).

Figura 4. Comprimento radicular em função de doses de esterco ovino

Quanto ao VR, à proporção ideal foi de 27%, que proporcionando um volume de raízes de $3,2 \text{ cm}^3$, o que representou um acréscimo de 188%, em comparação ao tratamento composto apenas pelo solo (Figura 5).

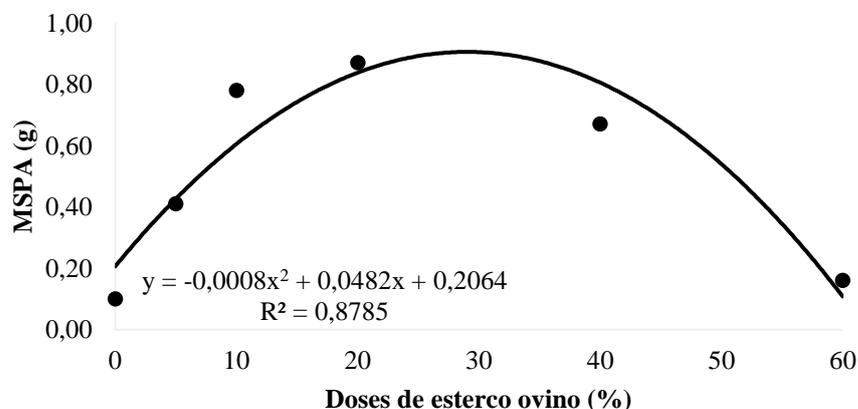
Figura 5. Volume radicular em função de doses de esterco ovino



Para o aumento das variáveis CR e VR, a explicação pode ser oriunda de maior disponibilidade de cálcio para a planta com o adubo ovino, que implica diretamente no crescimento das raízes (TAIZ; ZEIGER, 2017).

Em relação à MSPA, a proporção de 30% proporcionou a maior média de massa seca (0,9 g), com incremento de 336%. (Figura 6).

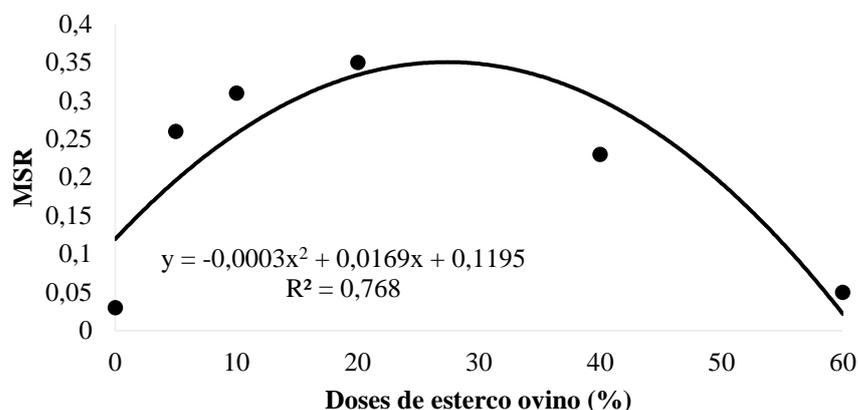
Figura 6. Massa seca da parte aérea em função de doses de esterco ovino



O aumento de matéria seca de mudas de pimenta, proporcionado pela adubação com esterco ovino pode estar associado à composição química do adubo formado pelos macros nutrientes como o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, que influenciam positivamente no desenvolvimento da parte aérea das plantas (GONÇALVES *et al.* 2008; BONFIM-SILVA *et al.* 2014; REZENDE *et al.* 2021).

A maior média de MSR foi obtida na proporção de 28% de esterco ovino, que correspondeu a um valor de 0,35 g, com aumento de 192% em comparação com o não uso do esterco ovino (Figura 7).

Figura 7. Massa seca da raiz em função de doses de adubo ovino



Adubos orgânicos, como o esterco ovino são ricos em cálcio e fósforo, que estão em baixa disponibilidade no solo de estudo (Tabela 2). Esses nutrientes estão associados à maximização do sistema radicular das culturas (BONFIM SILVA *et al.* 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação com esterco ovino afetou positivamente o desenvolvimento das mudas de pimenta malagueta.

A proporção de 30% de esterco ovino é a recomendada no presente estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. J. *et al.* Influência da adubação orgânica e densidade de plantio na produção do milho pipoca. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 20, n. 1, p. 17-21, 2015.

ALVARES, C.A. *et al.* Koppen`s climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Piracicaba, v. 22, n. 6. p. 711-728, 2013.

BAENAS, N. *et al.* Industria use of pepper (*Capsicum annum* L.) derived products: technological benefits and biological advantages. **Food Chemistry**, Norwich, v. 274, n. 1, p. 872-885, 2019.

BEDUHN, F. A. **Crescimento e fotossíntese em capsicum baccatum L. e capsicum frutescens L. Pelotas: UFPE**. 2010. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/fisiologiavegetal>>. Acesso em 7 de out 2022.

BONFIM-SILVA, E. M. *et al.* Concentration of nitrogen, phosphorus and potassium in tropical grasses fertilised with wood ash in cerrado oxisol. **African Journal of Agricultural Research, Lagos**, v. 9, n. 5, p. 549-555, 2014.

BONFIM-SILVA, E. M. *et al.* Desenvolvimento e Produção de Crotalária Juncea Adubada com Cinza Vegetal. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia, v. 7, n. 13, p. 371-379, 2011.

COSTA JÚNIOR, S. *et al.* Cultivo de alface-americana e feijão-de-corda sob diferentes adubos orgânicos para o Centro-Oeste Brasileiro. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 10, n. 2, p. 111-125, 2018.

COSTA, E. *et al.* Emergência e fitomassa de mudas de pimentão em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 8, n. 3, p. 396-401, 2013.

COSTA, E. *et al.* Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 4, p. 1017-1025, 2011.

DA COSTA JÚNIOR, S. *et al.* Cultivo de alface-americana e feijão-de-corda sob diferentes adubos orgânicos para o Centro-Oeste Brasileiro. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 10, n. 2, p. 111-25, 2018.

DIAS, J. **Cultivo de pimentas no brasil**, 2015. Disponível em: <<https://www.brasilagricola.com/2015/04/cultivo-de-pimentas-no-brasil>>. Acesso em 13 de out 2022.

FATIMA, K.; LOVEJOY, T.; WISDOM, K. Efficacy of garlic (*Allium sativum*) and red chilli pepper (*Capsicum annum*) extracts in the control of red spider mite (*Tetranychus urticae*) in tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). **Asian Journal of Applied Sciences**, Malásia, v. 3, n. 1, p.123-131, 2015.

GIACOMINI, S. J.; AITA, C. Cama sobreposta e dejetos líquidos de suínos como fonte de nitrogênio no milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 195-205, 2008.

GONÇALVES, E. de O. *et al.* Crescimento de mudas de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan) sob diferentes doses de macronutrientes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1029-1040, 2008.

JAEZESZEN, M.; PESSENTI, I. L.; CARVALHO, F. C. Produção de mudas de pimenta malagueta em resposta à profundidades de semeadura e recipientes. **Research, Society and Development**, Vargem Grande, v. 11, n. 13, e38111334764, 2022.

LEAL, P. A. M. *et al.* Seedling formation and field production of beetroot and lettuce in Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Horticultura Brasileira**, Mato Grosso do Sul, v. 29, n. 4, p. 465-471, 2011.

LEMOS, L. M. R. *et al.* Pimenta malagueta in natura e liofilizada: caracterização físico-química, centesimal, microbiológica e compostos bioativos. **Revista Verde**, Pombal, v. 17, n. 2, p. 93-99, 2022.

OLIVEIRA, J. *et al.* Capim Sudão Adubado com Cinza Vegetal em Latossolo Vermelho do Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia, v. 11, n. 21, p. 355-363, 2015.

PONÍSIO, L. C. *et al.* Diversification Practices reduce organic to conventional yield gap. **Proceedings of the Royal society B: Biological Sciences**, Berkeley, v. 282, n. 1799, p. 1-7, 2014.

PONTES, E. D. S. *et al.* Os benefícios da pimenta malagueta. **International Journal of Nutrology**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 324-327, 2018.

REZENDE, J. S. *et al.* Uso da cinza vegetal na germinação e produção de mudas de pimentão. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 19, n. 2, p. 85-93, 2021.

ROSÁRIO, V. N. M. *et al.* Capsicum annuum Capsicum chinense: características físicas, físico-químicas, bioativas e atividade antioxidante. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 5, p. 50414-50432, 2021

SILVA, L. P. *et al.* Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão. **Coloquium Agrariae**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 104-115, 2019.

SOUSA, H. U. *et al.* Potássio e Sódio sobre o crescimento de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em solução nutritiva. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 26, n. 4, p. 791-797, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento Vegetal**. 6 Ed. Porto Alegre, Artmed, 2017, 888p.