

WAGNER ROGÉRIO LEOCÁDIO SOARES PESSOAS

DANIELA CORREIA GRANGEIRO

GYNNA SILVA AZAR

(ORGANIZADORES)



**PESQUISAS
NO SEMIÁRIDO
PIAUIENSE**

VOLUME

7



EdUESPI

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

Pesquisas no semiárido piauiense
Volume 7





UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI

Evandro Alberto de Sousa
Reitor

Jesus Antônio de Carvalho Abreu
Vice-Reitor

Paulo Henrique da Costa Pinheiro
Pró-Reitor de Ensino de Graduação

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

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

Fábria 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



Maria Regina Sousa **Governadora 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**

P472 Pesquisas no semiárido piauiense - volume 7 [recurso eletrônico] /
Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa, Daniela Correia
Grangeiro, Gynna Silva Azar, organizadores. – Teresina: EdUESPI,
2022.

E-book.

ISBN: 978-65-88108-58-1

1. Semiárido – Piauí. 2. Geografia piauiense. 3. Educação física.
4. Ciências biológicas. 5. Agronomia. I. Pessoa, Wagner Rogério
Leocádio Soares. II. Grangeiro, Daniela Correia. III. Azar, Gynna Silva.
IV. Título.

CDD: 918.22

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
UESPI (*Campus Poeta Torquato Neto*)
Rua João Cabral, 2231 • Bairro Pirajá • Teresina-PI
Todos os Direitos Reservados

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
-------------------	---

Prof^a. Dr^a. Mariluska Macedo Lobo de Deus Oliveira

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FLORA VISITADA POR ABELHAS NO MUNICÍPIO DE PICOS-PIAUI.....	8
---	---

José Carlos de Carvalho Arraes
Fábio José Vieira

O CULTIVO DE PLANTAS MEDICINAIS EM QUINTAIS DA COMUNIDADE TORRÕES, SEMIÁRIDO PIAUIENSE.....	23
--	----

Thainan Oliveira da Silva
Viviane Maria Nunes Araújo
Fernanda Leite Sampaio
Melise Pessôa Araújo Meireles
Vitor de Jesus Silva Meireles

PLANTAS MEDICINAIS: OS SABERES DIVERGEM ENTRE ALUNOS DE UMA ESCOLA DA ZONA RURAL E DA ZONA URBANA?.....	36
--	----

Vanessa Luz de Lima
Fernanda Leite Sampaio
Viviane Maria Nunes Araújo
Melise Pessôa Araújo Meireles
Victor de Jesus Silva Meireles

EDUCAÇÃO FÍSICA

ATIVIDADE FÍSICA VIGOROSA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO EM ESCOLARES PICOENSES DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19.....	53
--	----

Marly de Moura Santos
Dayane Francisca Dantas
Edênia Raquel Barros Bezerra de Moura
Ayla de Jesus Moura
Renata Louise Ferreira Lemos

FATORES MOTIVACIONAIS NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR.....	64
<i>Adriana Maria Ribeiro Irineu</i>	
<i>Edênia Raquel Barros Bezerra de Moura</i>	
<i>Renata Louise Ferreira Lemos</i>	
<i>Patrícia Ribeiro Vicente</i>	
<i>Larissa Karoline Fontes Ibiapino</i>	
<i>Victor Henrique Macedo Noletto</i>	

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM ESCOLARES DA CIDADE DE PICOS-PI.....	74
<i>Luana Cristina Alves dos Santos Cardoso</i>	
<i>Laécio de Lima Araujo</i>	

ENGENHARIA AGRONÔMICA

ABORDAGEM DE SOLOS PELOS LIVROS DIDÁTICOS.....	87
<i>Katriny Kellen da Silva Negreiros</i>	
<i>Thalma Katiani Rodrigues de Sousa</i>	
<i>Fátima Cristiane Vieira Bezerra</i>	
<i>Maick Antônio da Silva Vieira</i>	
<i>Jefrejan Souza Rezende</i>	

ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DO CAPIM MOMBAÇA NO SEMIÁRIDO.....	100
<i>Rafael de Sousa nobre</i>	
<i>Vinicius de Sousa Araújo</i>	
<i>Ana Clara Caminha de Carvalho</i>	
<i>Cássio de Moura Santos</i>	
<i>Thalma Katiani Rodrigues de Sousa</i>	
<i>Jefrejan Souza Rezende</i>	

AVALIAÇÃO DA CONSERVAÇÃO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE VARIEDADES DE ALHO PRECOSES LIVRES DE VÍRUS NA REGIÃO DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE.....	111
<i>Joanderson Mendes de Almeida</i>	
<i>Iriani Rodrigues Maldonade</i>	
<i>Lenita Lima Haber</i>	
<i>Francisco Vilela Resende</i>	

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE ALHO (<i>ALLIUM SATIVUM</i> L.) EM PERÍODOS SAZONAIS NAS CONDIÇÕES DE PICOS, PI.....	112
<i>Luan Soares da Luz</i>	
<i>Wassington Luiz de Sá</i>	
<i>Francisco Reinaldo Rodrigues Leal</i>	
<i>Antônio Aécio de Carvalho Bezerra</i>	
<i>Fabricao Custódio de Moura Gonçalves</i>	

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE ALHO LIVRES DE VÍRUS NA REGIÃO DE PICOS-PI – AGRONOMIA.....131

Joanderson Mendes de Almeida

Henoque Ribeiro da Silva

Lenita Lima Haber

Francisco Vilela Resende

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA NO MANEJO INTEGRADO DA SIGATOKA AMARELA EM BANANA.....145

Juliana Sousa Fontes

Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa

POLÍMERO HIDROREDENTOR NO DESENVOLVIMENTO DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO.....154

Matheus Neiva Batista

Francisco das Chagas Barbosa

Paulo Antônio Rocha Brito Aguiar

Rodrigo Ribeiro da Silva

Maick Antônio da Silva Vieira

Hermeson Vitorino dos Santos

APRESENTAÇÃO

O livro “**Pesquisas no Semiárido Piauiense**” lança o seu sétimo volume composto por capítulos em uma perspectiva transdisciplinar, abordando e articulando as diferentes áreas do saber. A apresentação dessa obra reafirma o protagonismo de docentes, pesquisadores e acadêmicos frente à pesquisa e sua indissociabilidade com o ensino.

Cabe ressaltar que este livro organizado por docentes da Universidade Estadual do Piauí agrega outras Instituições Ensino Superior transpondo o conhecimento inerente ao semiárido brasileiro em suas diferentes interfaces, a saber, ciências agrárias, biológicas, humanas, da saúde, dentre outras.

Esse volume apresenta temas emergentes e contemporâneos, abordando inclusive aspectos relacionados ao impacto da pandemia da COVID-19. Ademais, os capítulos versam sobre o perfil do semiárido no que diz respeito a solos, plantas, inclusive medicinais, frutas, animais, atividade física e fatores motivacionais.

Nesse momento de transição, destaco a contribuição da pesquisa científica para promoção de melhorias nos fatores ambientais, nos determinantes sociais da saúde e sobretudo, na saúde e qualidade de vida da população. Na ciência, o importante não é somente produzir, mas operacionalizar ações que transcende da teoria para prática.

Desse modo, os conhecimentos adquiridos com essa publicação tornar-se-ão subsídios para transformação da realidade do semiárido piauiense.

Prof^a. Dr^a. Mariluska Macedo Lobo de Deus Oliveira
Diretora do *Campus* Professor Barros Araújo
UESPI – Picos

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FLORA VISITADA POR ABELHAS NO MUNICÍPIO DE PICOS-PIAUI

*José Carlos de Carvalho Arraes¹
Fábio José Vieira²*

Introdução

O Brasil detém uma das maiores diversidades biológica do mundo, a qual conta com uma rica flora, que desperta interesse de comunidades científicas, para estudos, conservação e utilização racional (SOUZA; FELFILI, 2006). Abriga em sua região seis domínios fitogeográficos e inúmeros ecossistemas de grande diversidade biológica (MORO et al., 2015).

Dentre esses domínios, está a Caatinga que se estende pelos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, com área aproximada de 900.000 km², correspondente a 54% de toda região Nordeste e 11% do país. Esse domínio exclusivamente brasileiro é caracterizado por uma vegetação xerófila, heterogênea, tanto na fisionomia e na estrutura, com aspecto arbóreo-arbustivo de porte pequeno, folhas pequenas, caducifólias, com presença de espinhos (BEZERRA; PEREIRA, 2017; SOUZA et al., 2017).

Os recursos vegetacionais da caatinga são usados para uma multiplicidade de fins, pelas comunidades que nela coabitam, dela são retirados frutos, fibras, corantes, ervas medicinais, madeira para construção, lenha, entre outros. O uso desses recursos são extremamente fundamentais para população dessa região, no entanto, torna-se preocupante quando são explorados de forma predatória sem manejo, o que leva ao declínio pela ação antrópica (MORAIS, 2019).

¹ Graduando em Ciências Biológicas pela UESPI e Mestrando em Biodiversidade, meio ambiente e saúde – PPGBAS, na UFMA. ²Doutor em Desenvolvimento e meio ambiente pela UFPI. ²Professor em Ciências Biológicas na UESPI Campus prof. Barros Araújo em Picos – Piauí.

Porém, existem outros recursos, que podem ser usados de forma sustentável, para suprir algumas necessidades, dentre elas a financeira, ou seja, pode gerar renda, mas que são pouco conhecidos, como é o caso da atividade apícola (SANTOS; CARNEIRO, 2015). No Piauí, a vegetação da Caatinga ocupa 37 % da área total do estado (SILVA, 2020). As principais áreas de ocorrência estão nas porções sudoeste e parte do extremo sul, com manchas de áreas de domínio e transição na região centro-leste (REIS; PEREIRA; CANSANÇÃO, 2017).

Entre os estados brasileiros, o Piauí se destaca como um dos maiores produtores de mel (SANTOS; CARNEIRO, 2015). Com referência ao município de Picos-PI, considerado o maior produtor de mel do estado (CENTAPI, 2018). Apresenta peculiaridades favoráveis para essa prática, devido seu clima quente, temperatura e umidade relativa do ar ótimas para apicultura, boa luminosidade, além de possuir formações vegetais com floradas ricas e variadas (CARVALHO et al., 2019).

A flora é um dos fatores mais importantes para a apicultura, entretanto o desmatamento vem prejudicando essa atividade principalmente em períodos críticos, como no período seco, sendo necessário a sua preservação. Ademais, faltam pesquisas e informações sobre a flora apícola em muitas regiões do Nordeste, principalmente no Piauí (LOPES et al., 2016; PEREIRA et al., 2006).

Conhecer a flora apícola é importante, para saber, quais espécies são utilizadas pelas abelhas, podendo indicar ao apicultor as principais fontes de néctar e pólen. Fora isso, pode contribuir para a preservação e multiplicação de plantas com potencial melífero, como subsidiar propostas técnicas de manejo dos apiários e avaliar a capacidade de suporte de cada ambiente (LOPES et al., 2016).

De acordo com o exposto, esse trabalho se justifica pelas problemáticas enfatizadas acima, como o fato do desmatamento e o pouco conhecimento sobre a flora apícola na região Nordeste, principalmente no Piauí. Assim, objetivou-se a realização de um levantamento detalhado referente as plantas visitadas por abelhas (*Apis mellifera* L. e abelhas nativas) em uma área de caatinga no município de Picos-PI, gerando subsídio não só para o manejo, mas para o planejamento racional, sustentável e rentável dessa atividade.

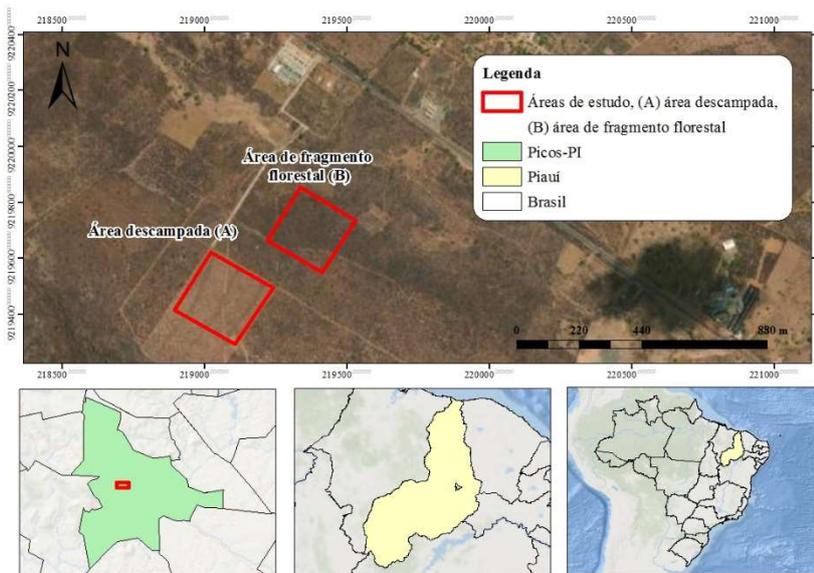
Metodologia

O município de Picos-PI está inserido na mesorregião do Vale do Rio Guaribas. Apresenta clima tropical semiárido quente, com duração do período seco de sete a oito meses. A precipitação pluviométrica média anual registrada é de 600 mm, com temperaturas mínimas de 22° C e máximas

de 39°C. Possui solos aluviais eutróficos associados a latossolos vermelho-amarelo e solos indiscriminados concrecionários tropicais, com vegetação do tipo Caatinga arbórea e arbustiva, possuindo ainda áreas de transições caatinga/cerrado (AGUIAR; GOMES, 2004; CEPRO, 2016).

A presente pesquisa foi desenvolvida em duas áreas de caatinga (Figura 1).

Figura 1. Mapa do município de Picos-PI, Brasil, com destaque para as áreas de estudo



Fonte: IBGE, 2018. ArcGIS 10.5. Sistema de Coordenadas Projetada, Sirgas 2000 UTM Zona 24S.

Elaborado por: José Carlos Arraes

Estas áreas estão localizadas no bairro Altamira, no município de Picos-PI, sendo uma área descampada, Latitude ($7^{\circ}3'10.38''S$) e Longitude ($41^{\circ}32'28.52''O$), demarcada por 1 hectare e descrita como área A, e a outra de fragmento florestal, Latitude ($7^{\circ}3'11.18''S$) e Longitude ($41^{\circ}32'24.73''O$), também demarcada por 1 ha, mas descrita como área B.

Foram instaladas duas parcelas de 100 x 100 m, uma em área descampada, descrita como (Área A) e outra em área de fragmento florestal, descrita como (Área B) totalizando 1 ha em cada parcela. Dentro das parcelas foi observada a visita de abelhas (*Apis mellifera* e abelhas nativas) nas plantas floridas (sem determinar o recurso floral coletado pelas abelhas), sendo feito o registro em caderneta de campo, à observação em árvores era feita com o uso de um binóculo ou do zoom de câmeras fotográficas, após registro a planta era marcada com uma numeração de identificação, em placa de alumínio.

As coletas de dados e do material botânico ocorreram em duas épocas distintas: período chuvoso (Janeiro, Fevereiro, Março e Abril de 2019) e seco (Maio, Junho, Julho, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro de 2018). Foram feitas coletas mensais nos meses que compreendem o período seco e período chuvoso, nas respectivas áreas. Os horários de coleta foram de acordo com o pico de atividade das abelhas, das 6 às 9 horas da manhã e das 10:30 às 11:30 da manhã e das 15 às 17 horas da tarde (SILVA et al., 2013; SÁ et al., 2018).

A obtenção de amostras do material botânico seguiu o procedimento rotineiro de campo, onde os exemplares coletados foram etiquetados e acondicionados em sacos plásticos, em seguida borrifados com álcool 70% e prensados entre folhas de jornais e papelão em prensas de madeira e submetidos à secagem em estufas de campo e elétrica (RODAL; SAMPAIO; FIGUEIREDO, 2013).

Quando possível, o material coletado era fotografado em campo, no momento em que as abelhas estavam realizando suas visitas as mesmas. Durante as coletas foram feitas observações em caderneta de campo sobre o ambiente geral (altitude, tipo de solo, forma de relevo), habitat das plantas, hábito, coloração dos elementos florais e frutos e outras informações que se julgavam relevantes.

A análise morfológica do material botânico foi realizada no Laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, *Campus Picos*, conforme metodologia usual em taxonomia, utilizando-se estereomicroscópio para a identificação dos espécimes. Após a secagem e processamento, o material foi incorporado ao acervo do Herbário Afrânio Fernandes (HAF), da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, sendo agrupadas em famílias botânicas de acordo com o *Angiosperm Phylogeny Group - APG IV* (2016).

A confirmação das identificações foi realizada por comparações morfológicas com as descrições de obras originais de floras, através da análise de exsicatas depositadas no Herbário Graziela Barroso (TEPB), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), e também no Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), e ainda, por consulta a especialistas.

Resultados e Discussão

Foram amostrados 79 indivíduos, os quais apresentaram um total de 79 espécies, distribuídas em 31 famílias botânicas, compreendendo cerca de 63 gêneros (Tabela 01). Das espécies levantadas, 74 foram identificadas a nível específico, 3 a nível de gênero e 2 a nível de família, os gêneros que mais se destacaram foram *Mimosa*, com 4 espécies, *Senna*, *Croton*, *Sida* e *Ipomoea* com 3 espécies cada.

Tabela 1. Famílias e espécies registradas nas áreas de coleta na região de Picos-PI

Família/Espécie	Nome vulgar	Hábito	Período de florescimento
Aizoaceae			
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.		Herbácea	C (fev. a mar.)
Amaranthaceae			
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze		Herbácea	S (maio.) e C (fev. a abr.)
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Quebra panela	Herbácea	S (jun. a jul.)
<i>Amaranthus spinosus</i> L.		Subarbusto	C (fev. a mar.)
Anacardiaceae			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Árvore	S (jul. a out.)
<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl.	Aroeira	Árvore	S (jul. a ago.)
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	Árvore	S (dez.) e C (jan.)
Apocynaceae			
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	Pereiro preto	Árvore	S (set. a nov.)
Areaceae			
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E. Moore	Carnaúba	Árvore	S (jun. a out.)
Asteraceae			
<i>Aspilia pascalioides</i> Griseb		Herbácea	S (mai. a jun.) e C (fev. a abr.)
<i>Stilpnopappus pratensis</i> Mart. ex DC.		Herbácea	C (fev.)
<i>Tridax procumbens</i> L.	Tridax	Herbácea	S (mai. a dez.) e C (jan. a abr.)
Bignoniaceae			
<i>Fridericia</i> sp.		Trepadeira	S (nov.)
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Pau d'arco-roxo	Árvore	S (mai. a jul.)
Bixaceae			
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Algodão bravo	Arbusto	S (jul. a set.)
Boraginaceae			
<i>Cordia rufescens</i> A.DC.	Grão de galo	Arbusto	C (fev.)
<i>Heliotropium indicum</i> L.	Rabo de galo, Crista de galo	Herbácea	S (mai. a set.) e C (fev.)

Família/Espécie	Nome vulgar	Hábito	Período de florescimento
Burseraceae			
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Imburana	Árvore	C (jan. a fev.)
Cleomaceae			
<i>Tarenaya hassleriana</i> (Chodat) Iltis	Mussambê	Subarbusto	S (nov. a dez.) e C (jan. a fev.)
Combretaceae			
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Arbusto	C (jan. a mar.)
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Chapada	Árvore	S (out. a nov.)
Commelinaceae			
<i>Commelina erecta</i> L.	Santa Luzia	Herbácea	C (fev. a abr.)
Convolvulaceae			
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	Jetirana roxa, Corda de Viola	Trepadeira	S (mai.) e C (abr.)
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr) Roem. & Schult.	Salsa	Herbácea	S (mai. a jul.) e C (abr.)
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. Schult.	Jetirana	Trepadeira	S (mai. a jun.) e C (mar. a abr.)
<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A.R. Simões & Staples.	Jetirana-de-Mocó	Trepadeira	S (mai. a jun.) e C (mar. a abr.)
<i>Turbina abutiloides</i> (Kunth) O'Donell.		Trepadeira	C (jan. a fev.)
Euphorbiaceae			
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Favela	Árvore	S (ago. a set.)
<i>Cnidoscolus vitifolius</i> (Mill.) Pohl	Cansação Bravo	Arbusto	S (out. a dez.) e C (fev. a abr.)
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro preto	Arbusto	S (dez.) e C (jan. a fev.)
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth.	Marmeleiro branco	Arbusto	C (jan. a fev.)
<i>Croton hirtus</i> L'Hér.		Herbácea	C (fev. a mar.)
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão-bravo	Arbusto	S (jul. a dez.) e C (fev. a abr.)
<i>Manihot carthagenensis</i> (Jacq.) Müll.Arg.	Maniçoba	Arbusto	C (jan. a abr.)
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	Arbusto	C (fev. a abr.)
Fabaceae			

Família/Espécie	Nome vulgar	Hábito	Período de florescimento
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm..	Umburana	Árvore	C (fev. a mar.)
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenam.	Angico, Angico vermelho	Árvore	S (set. a out.)
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pata de vaca	Árvore	C (jan. a fev.)
<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth.	Feijão-de-Porco	Trepadeira	S (mai. a dez.) e C (jan a abr.)
<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Canela de velho	Árvore	S (nov. a dez.) e C (jan. a mar.)
<i>Chamaecrista supplex</i> (Mart. ex Benth.) Britton & Rose ex Britton & Killip.	Palma do campo	Herbácea	S (mai, nov.) e C (fev. a abr.)
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz.	Pau-ferro	Árvore	C (jan. a fev.)
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.		Subarbusto	S (mai.) e C (fev. a abr.)
<i>Macroptilium martii</i> (Benth.) Maréchal & Baudet.		Trepadeira	S (mai.) e C (mar. a abr.)
<i>Mimosa candollei</i> R.Grether.	Malícia	Herbácea	S (mai.) e C (fev. a abr.)
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	Arbusto	C (jan. a mar.)
<i>Mimosa verrucosa</i> Benth.	Mimosa	Árvore	S (mai. a dez.) e C (jan. a abr.)
<i>Mimosa invisa</i> Mart. ex Colla.	Calumbi miúdo	Arbusto	S (mai.) e C (fev. a abr.)
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson.	Angico-de-bezerro	Árvore	S (nov. a dez.) e C (jan. a abr.)
<i>Cenostigma bracteosum</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis.	Pau de rato, Catingueira	Árvore	S (mai, set.) e C (fev. a abr.)
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose.	Espinheiro	Arbusto	C (jan. a abr.)
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby.	Matapasto	Subarbusto	C (fev. a abr.)
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link.	Fedegoso	Subarbusto	C (fev. a abr.)
<i>Senna uniflora</i> (Mill.) H.S.Irwin & Barneby.	Matapasto-cabeludo	Subarbusto	C (fev. a abr.)
Lamiaceae			
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze.	Bamburral	Subarbusto	S (mai.) e C (fev. a abr.)
Malpighiaceae			
<i>Banisteriopsis</i> sp.		Arbusto	C (fev.)

Família/Espécie	Nome vulgar	Hábito	Período de florescimento
Malvaceae			
<i>Helicteres muscosa</i> Mart.	Saca-trapo	Arbusto	S (mai.) e C (jan. a abr.)
<i>Herissantia tiubae</i> (K.Schum.) Brizicky.	Malva-de-bode, Mela bode	Subarbusto	C (fev.)
<i>Sida ciliaris</i> L.		Herbácea	S (mai.) e C (fev. a abr.)
<i>Sida cordifolia</i> L.	Marva, Malva-branca	Subarbusto	C (jan. a mar.)
<i>Sida glaziovii</i> K.Schum.	Ervaço	Subarbusto	S (mai. a dez.) e C (jan. a abr.)
<i>Waltheria ferruginea</i> A.St.-Hil.		Arbusto	S (mai. a jun.)
<i>Waltheria indica</i> L.	Malva branca	Subarbusto	S (mai. a dez.) e C (jan. a abr.)
Molluginaceae			
<i>Mollugo verticillata</i> L.		Herbácea	C (fev. a abr.)
Nyctaginaceae			
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Pega pinto	Herbácea	C (fev. a abr.)
Onagraceae			
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	Ludivigia	Herbácea	S (set. a out.)
Phyllanthaceae			
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra pedra	Herbácea	S (mai, set.) e C (fev. a abr.)
Poaceae			
Poaceae 01	Capim	Herbácea	C (fev. a mar.)
Poaceae 02	Capim	Herbácea	C (fev. a mar.)
Polygonaceae			
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Pajaú, Pajeú, Pau jaú	Árvore	S (jun. a jul.)
Rhamnaceae			
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Árvore	S (out. a nov.)
Rubiaceae			
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.		Herbácea	S (mai. a jun.)
<i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H. Kirkbr..		Herbácea	S (jun.) e C (fev. a abr.)

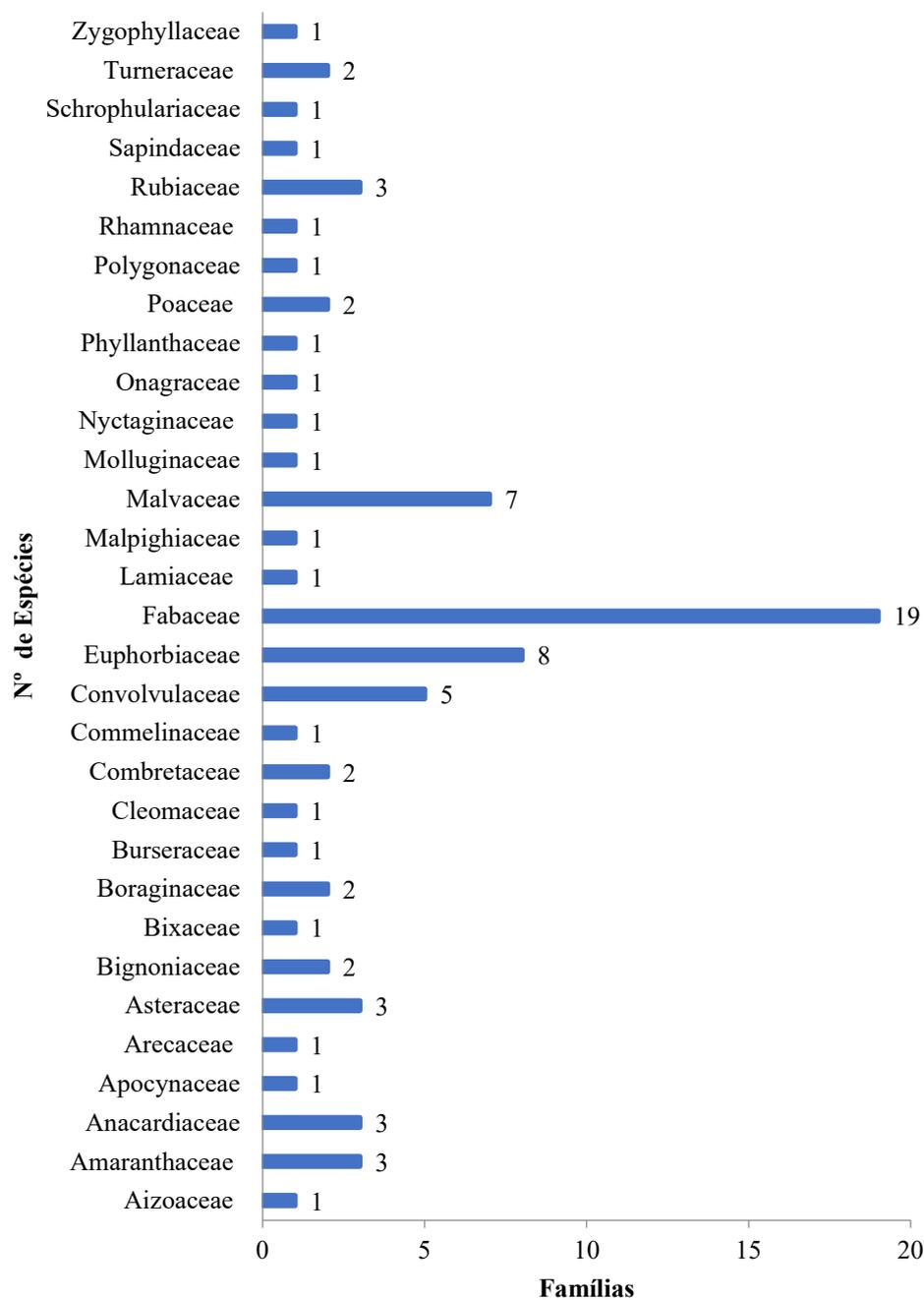
Família/Espécie	Nome vulgar	Hábito	Período de florescimento
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltld.) Steud.	Asa de pato	Herbácea	C (fev. a abr.)
Sapindaceae			
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.		Trepadeira	S (mai. a jul.)
Schrophulariaceae			
<i>Scoparia dulcis</i> L.		Subarbusto	S (set. a out.)
Turneraceae			
<i>Piriqueta</i> sp.		Herbácea	S (mai. a jul.)
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Chanana, Boa noite, Onze horas	Herbácea	S (mai. a dez) e C (jan. a abr.)
Zygophyllaceae			
<i>Kallstroemia tribuloides</i> (Mart.) Steud.	Espinho cabeça de boi	Herbácea	S (mai. nov.) e C (fev. a abr.)

Legenda: Período de Florescimento, S (Seco) e C (Chuvoso).

Fonte: Arraes, 2019.

As famílias mais representativas foram Fabaceae com 19 espécies, Euphorbiaceae 8, Malvaceae 7, e Convolvulaceae 5 (Figura 2), cujas algumas delas são marcantes também quanto ao número de espécies visitadas por abelhas em levantamentos da flora apícola como os de Rodrigues et al. (2015); Moura et al. (2018), como seus respectivos gêneros citados. A reincidência desses resultados confere importância a essas famílias e gêneros no que desrespeita a atividade apícola, uma vez que a flora é um dos fatores determinantes para a produção de mel (ALMEIDA et al., 2006).

Figura 2. Número de espécies por famílias, registradas nas áreas de estudo

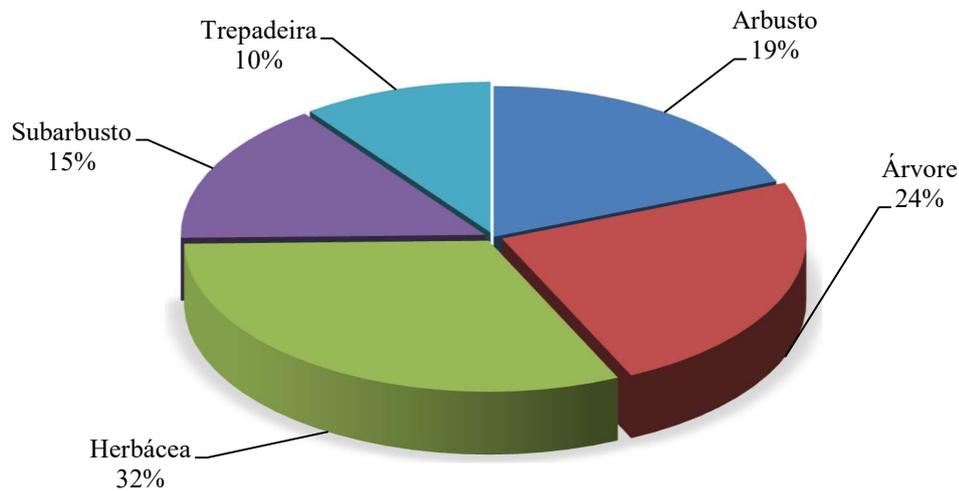


Fonte: Arraes, 2019.

O estrato vegetal mais visitado pelas abelhas é o herbáceo com 32% desse total, seguido pelo arbóreo 24% (Figura 3), essa predominância de plantas herbáceas e arbórea visitadas por abelhas pode ser visto em estudos como (LORENZON; MATRANGOLO; SCHOEREDER, 2003; VIDAL; SANTANA; VIDAL, 2008). Reis et al. (2006) relatam a importância das plantas herbáceas como pasto apícola, mas enfatizam o problema de sazonalidade no florescimento da maioria desse estrato,

uma vez que muitas florescem apenas no período chuvoso, disponibilizando recursos alimentares, como néctar e pólen, por pouco tempo.

Figura 3. Porcentagem dos estratos vegetativos de acordo com hábito



Fonte: Arraes, 2019.

Com isso, é necessário o conhecimento do calendário da flora apícola de uma determinada região para planejar melhor o manejo da produção apícola.

Em contraposição do resultado acima, os estudos da flora apícola de Moura et al. (2018) e Moraes et al. (2020), mostram uma maior predominância de espécies que compreendem os hábitos herbáceos e arbustivos ao invés de herbáceo e arbóreo. Essa pequena desigualdade pode ser efeito dos diferentes tipos de unidades de amostragens, fitofisionomia ou ambos.

Tendo um baixo número de plantas disponível como recurso durante o período seco, com 19 espécies, seguidas de 28 espécies no período chuvoso e 32 espécies que se dispõem entre os dois períodos, o que pode ser percebido na fala de Silva et al. (2013) quando ressalta que “o período seco é caracterizado por 6 a 8 meses de estiagem, quando a quantidade de espécies em florescimento é menor”. O que mostra a importância do conhecimento de plantas melíferas principalmente as que estão disponíveis como recursos no período seco, podendo estas serem multiplicadas de forma racional e manejada.

Apesar de haver um grande número de espécies que se dispõem nos dois períodos, pode-se perceber que a grande maioria está disposta entre o fim do período seco e início do período chuvoso,

podendo estar relacionado o fato das primeiras chuvas como influência, o que pode ser visto no estudo de Locatelli et al. (2004), quando se observa uma notável relação crescente da floração com o aumento da precipitação.

Pode-se perceber que no período chuvoso há um crescente aumento no número de espécies vegetais visitadas por abelhas, uma vez que com o cair das chuvas há uma grande expansão na floração de várias outras espécies, tendo como consequência um maior forrageamento pelas abelhas, tal forrageamento é ocasionado pela alta diversidade de espécies em floração como citado por Maia-Silva et al. (2013). O qual destaca também que a estação seca, é um período com baixa disponibilidade de plantas em floração, ocorrendo com isso uma redução na atividade forrageira.

Espécies como *Mimosa verrucosa* Benth., *Canavalia brasiliensis* Mart. ex Benth. família (Fabaceae), *Sida glaziovii* K. Schum., *Waltheria indica* L. família (Malvaceae), *Turnera subulata* Sm. família (Turneraceae) e *Tridax procumbens* L. (Asteraceae) apresentam uma grande importância para a flora apícola da região pois além de serem bem visitadas pelas abelhas, está disposta nos dois períodos, encontrando-se disponível durante todo o período crítico (seco). Algumas dessas espécies são marcantes no guia de plantas visitada por abelhas realizado por Silva et al. (2012). Sendo *Mimosa verrucosa*, uma das espécies dominante em recursos polínicos para abelhas na região, como visto no estudo de Sodré et al. (2008) realizado em Picos-PI.

Tridax procumbens L., *Commelina erecta* L., *Ipomoea asarifolia* (Desr) Roem. & Schult., *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb., *Sida cordifolia* L., *Croton heliotropiifolius* Kunth, são encontradas no levantamento apícola de Rolim (2015). E *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze., *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir, *Combretum leprosum* Mart, *Ziziphus joazeiro* Mart., *Anacardium occidentale* L, *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson, *Borreria verticillata* (L.) G.Mey., *Croton blanchetianus* Baill e outras são encontradas também em levantamentos apícolas como (PEREIRA et al., 2006; COSTA; PINTO; BEZERRA et al., 2018). A repetitividade dessas plantas em tais estudos podem mostrar a sua importância como pasto apícola na região Nordeste.

Considera es Finais

Pode-se perceber que as espécies, *Turnera subulata*, *Sida glaziovii*, *Waltheria indica*, *Canavalia brasiliensis*, *Tridax procumbens* e *Mimosa verrucosa* são bastante importantes para as abelhas pois além de compreender os dois períodos (seco e chuvoso), permanece acessíveis durante

todo o período crítico (seco), no qual o número de espécies disponível como recursos são bem menores. Sendo essas e as demais espécies levantadas à flora apícola da região, que disponibiliza recursos para as abelhas, no qual o aspecto herbáceo é o mais visitado, seguido pelo arbóreo.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, R.B; GOMES, J.R.C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, Piauí**: Diagnóstico do município de Picos Piauí. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004, 32p.

ALMEIDA, A.M.M. et al. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. em Nova Soure, Bahia. **Magistra**, v.18, n.3, p.152-161, 2006.

APG IV – Angiosperm phylogeny group. An update of the Angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.181, p.20, 2016.

BEZERRA, C.S.; PEREIRA, J.G. Diversidade da vegetação arbórea em uma área de caatinga no município de Monteiro-PB. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v.16, n.1, p.101-108, 2017.

CARVALHO, D.M.C. et al. Apicultura em São Raimundo Nonato, Piauí. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, Paraíba, Brasil, v.14, n.1, p.85-91, 2019.

CENTRO DE TECNOLOGIA APÍCOLA DO PIAUÍ – CENTAPI. **Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/noticias/2006/centro-de-tecnologia-apicola-do-piaui-sera-inaugurado-hoje-em-picos>. Acesso em: 27 ago. 2021.

COSTA, J.M.O. et al. Flora apícola em área de manejo da caatinga no município de Prata, PB. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.12, n.5, p.1-6, 2018.

FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ – CEPRO. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais – CEPRO. **Diagnóstico dos Municípios**. Disponível em: <http://www.cepro.pi.gov.br/diagsococo.php>. Acesso em: 15 set. 2021.

LOCATELLI, E. et al. Riqueza de abelhas e flora apícola em um fragmento da Mata Serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: PORTO, K.C.; CABRAL, J.J.P.; TABARELLI, M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba (História Natural, Ecologia e Conservação)**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. cap.12, p.153-177.

LOPES, C.G.R. et al. Levantamento da flora apícola em área de cerrado no município de Floriano, estado do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.14, n.2, p.103-110, 2016.

LORENZON, M.C.A.; MATRANGOLO, C.A.R.; SCHOEREDER, J.H. Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na serra da capivara, em caatinga do sul do Piauí. **Ecology, behavior and bionomics**, v.32, n.1, p.27-36, 2003.

MORAES, J.I.S. et al. Bee flora and use of resources by africanized bees. **Floresta e Ambiente**, v.27, p. 2-9, 2020.

- MORAIS, J.R.G. Estabelecimentos rurais camponeses no bioma Caatinga de clima semiárido: perspectivas e desafios na atualidade, **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.7, n.1, p.29-47, 2019.
- MORO, M.F. et al. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, v.66, n.3, p.717-743, 2015.
- MOURA, D.C. et al. Abelhas e espécies melitófilas da mata ciliar do riacho Salgadeira, município de Alcântil, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.13, n.3, p.392-398, 2018.
- PEREIRA, F.M. et al. **Flora Apícola no Nordeste**. 1. ed. Teresina-PI: Embrapa Meio-Norte, 2006. 40p.
- REIS, A.M.S. et al. Variações interanuais na composição florística e estrutura das populações de uma comunidade herbácea da caatinga, Pernambuco. **Brasil. Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.3, p.497-508, 2006.
- REIS, C.R.M.; PEREIRA, A.F.N.; CANSANÇÃO, I.F.; Levantamento Etnobotânico de Plantas Medicinais Utilizadas por Moradores do Entorno do Parque Nacional Serra da Capivara– PI. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v.13, n.4, p.7-21, 2017.
- RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; FIGUEIREDO, M.A. **Manual sobre métodos de estudos florístico e fitossociológico: ecossistema caatinga**. Brasília: SBB, 2013. 37p.
- RODRIGUES, P.M.S. et al. Flora apícola visitada por *Apis mellifera* no período chuvoso, no Sítio São Vicente, Graça, Ceará, Brasil. In: **Anais. X Congresso Nordestino de Produção Animal**, 2015, Teresina-PI.
- ROLIM, G.S. **Flora apícola para *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) em municípios sergipanos**. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015, 95f.
- SÁ, M. S. et al. Forrageamento e comunicação em abelhas *Apis mellifera* L. na caatinga do Brasil. In: **Anais...III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER – PDVAGRO**, 2018.
- SANTOS, F.A.R.; CARNEIRO, C.E. **De melle semiaridi: analisando o mel nordestino**. 1. ed. Salvador: Edufba, 2015, 207p.
- SILVA, C.M. et al. **Guia de plantas visitadas por abelhas na caatinga**. 1. ed. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2012, p.7-191.
- SILVA, D.F.M.; CASTRO, A.A.J.F.; LOPES, R.N. Flora de uma Área de Cerrado Ecotonal da Região Setentrional do Piauí. **Revista Geografica Academica**, v.14, n.1, p.16-29, 2020.
- SILVA, E.L. et al. Padrão de atividades de forrageamento de abelhas mandaia (*Melipona quadrifasciata*) e jandaíra (*Melipona subnitida*) no sertão do Pajeú-PE. In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE, Recife. 2013. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/r0912-2.pdf>. Acesso em 16 set. 2021.
- SODRÉ, G.S. et al. Tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Apis mellifera* em Picos, Estado do Piauí. **Ciência Rural**, v.38, n.3 p.839-842, 2008.

SOUZA, C.D.; FELFILI, J.M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.20, n.1, p.135-142, 2006.

SOUZA, M. P. et al. Composição e estrutura da vegetação de caatinga no sul do Piauí, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.12, n.2, p.210-217, 2017.

VIDAL, M.G.; SANTANA, N.S.; VIDAL, D. Flora apícola e manejo de apiários na região do recôncavo sul da Bahia. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v.6, n.4, p.503-509, 2008.

O CULTIVO DE PLANTAS MEDICINAIS EM QUINTAIS DA COMUNIDADE TORRÕES, SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Thainan Oliveira da Silva¹
Viviane Maria Nunes Araújo¹
Fernanda Leite Sampaio¹
Melise Pessôa Araújo Meireles²
Vitor de Jesus Silva Meireles³

Introdução

O uso de plantas medicinais faz parte da medicina popular, constituindo um conjunto de saberes internalizados nos diversos usuários e praticantes, especialmente pela tradição oral (BRUNING; MOSEGUI; VIANNA, 2012). Sabe-se que a relação entre pessoas e plantas se mostra íntima e regular ao longo da história da humanidade, contribuindo com a própria sobrevivência das populações (GOMES et al., 2017).

No início da década de 90, a Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgou que 65-80% da população dos países em desenvolvimento dependiam das plantas com propriedades medicinais como único modo de acesso aos cuidados básicos de saúde (VEIGA JUNIOR; PINTO, 2005). No Brasil, 82 % da população consomem produtos à base plantas medicinais, seja pelo conhecimento tradicional de povos ou comunidades ou pelos sistemas oficiais de saúde como prática de cunho científico (MAZIERO; TEIXEIRA, 2017).

Para Azevedo; Silva (2006), o aumento do consumo de plantas medicinais está relacionado à desarticulação de políticas públicas relativas ao atendimento das necessidades básicas de saúde das populações periféricas, o que leva a busca por alternativas economicamente mais viáveis. Pode-se dizer que fatores como o alto custo de remédios sintéticos e a facilidade no acesso, têm contribuído grandemente para o crescimento do uso (VEIGA JUNIOR; PINTO, 2005).

No que tange a seleção de espécies vegetais para uso com finalidades medicinais, a cultura se mostra como um dos principais determinantes, uma vez que a transmissão transgeracional de

¹Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí – UFPI. ²Doutora em Botânica pela UFRPE, Professora em Ciências Biológicas pela UFPI, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros – Picos, Piauí. ³Doutor em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais – UEM, Professor em Ciências Biológicas pela UFPI, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros – Picos, Piauí.

saberes é um fator primordial para definir se uma planta tem efeito curativo, bem como sua intensidade de uso e importância dentro de uma cultura específica (MEDEIROS; LADIO; ALBUQUERQUE, 2013). Dentro desse contexto, as plantas medicinais e seus atributos terapêuticos passam a ser alvos de pesquisas etnobotânicas, que abrangem também a conjuntura sociocultural das populações, preocupando-se com o resgate e valorização do conhecimento tradicional e da diversidade cultural dessas sociedades (OLIVEIRA; OLIVEIRA; ANDRADE, 2010)

O uso de plantas medicinais não é uma realidade presente apenas nas zonas rurais, mas também se mostra de forma considerável nas zonas urbanas (ALMASSY JUNIOR et al., 2005). De um modo geral, o uso de recursos naturais por estas populações é orientado por um conjunto de conhecimentos provenientes da relação com o ambiente natural na qual estavam inseridas anteriormente, bem como pelas relações sociais em que estão imersas no meio urbano (OLIVEIRA; OLIVEIRA; ANDRADE, 2010). Porém, sabe-se que muitas plantas e formas de uso, indispensáveis à sociedade urbana, têm sua origem no conhecimento das populações de origem rural, que aprenderam a domesticar e a manipular suas propriedades curativas (CASTELLUCI et al., 2000).

Nesse enquadramento, e considerando as comunidades rurais como uma abundante fonte de saberes botânicos tradicionais e de forte influência, também, no meio urbano, é que se percebe a importância da realização de estudos etnobotânicos como forma de valorização e resgate de saberes dentro dessas populações. Nesse contexto, a comunidade Torrões, localizado na zona rural do município de Picos-PI, foi escolhida para realização de uma pesquisa de cunho etnobotânico. Assim, definiu-se como principal objetivo desse estudo, investigar o conhecimento e uso acerca das plantas medicinais cultivadas nos quintais da comunidade de Torrões –Picos –Piauí, destacando aquelas de maior importância local.

Metodologia

O estudo foi realizado na comunidade Torrões, localizada na zona rural do município de Picos-PI (07° 04' 37'' S; 41° 28' 01'' W) e teve como sujeitos da pesquisa os moradores da referida localidade.

As coletas etnobotânicas foram realizadas em março de 2019. Para tanto, aplicou-se entrevistas semiestruturadas (BERNARD, 1988) a moradores da comunidade Torrões sobre conhecimento e uso das espécies botânicas cultivadas em quintais que são utilizadas com finalidade medicinal. A amostra foi composta por 39 indivíduos, sendo escolhido um representante por residência que apresentasse notório conhecimento sobre o tema. Para obtenção das espécies úteis,

seguiu-se a técnica “turnê-guiada” (BERNARD, 1988). As plantas apresentadas durante as caminhadas nos quintais, quando não identificadas no local, foram enviadas a especialistas e/ou classificação com o auxílio de bibliografia especializada, seguindo *Angiosperm Phylogeny Group III* (SOUZA; LORENZI, 2012).

As espécies foram agrupadas segundo as categorias de doenças estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2017) e sua importância estabelecida considerando o número de citações e versatilidade. A multifuncionalidade ou versatilidade foi determinada com base no índice de Importância Relativa (IR), método proposto por Bennett; Prance (2000), onde o pesquisador assume que um espécime é mais importante quanto mais versátil se apresentar (maior número de indicações) e o valor máximo obtido é “2”. O cálculo foi efetuado pela fórmula $IR = NSC + NP$, onde o NSC = número de sistemas corporais é dado pelo número de sistemas corporais tratados por determinada espécie (NSCE) sobre o número total de sistemas corporais tratados pela espécie versátil (NSCEV). Onde, NP = número de propriedades atribuídas para uma determinada espécie (NPE) sobre o número total de propriedades atribuídas à espécie mais versátil (NPEV).

Para determinação dos sistemas corporais ou categorias de doenças com maior importância relativa local foi adotado o método proposto por Trotter; Logan (1986), com a determinação do Fator de Consenso dos Informantes (FCI) segundo a fórmula: $FCI = \frac{nur - nt}{nur - 1}$ onde: nur = número de citações de uso em cada categoria; nt = número de espécies usadas.

Assim, foram elaboradas listas com as espécies cultivadas e utilizadas pelos moradores de Torrões, agrupadas por espécies e por sistemas corporais. A base de dados do *Missouri Botanical Garden* (MOBOT, 2019) foi utilizada para as correções dos nomes dos taxa, bem como, para adquirir as abreviaturas dos nomes dos autores.

Resultados e Discussão

A pesquisa foi realizada em 39 casas e os sujeitos da pesquisa foram de ambos os sexos, com faixa-etária variando de 27 a 92 anos, sendo a maior parte do gênero feminino (97,43%). A maioria possui o ensino fundamental (85%), também foram observados indivíduos que concluíram o ensino médio (5 %), ensino superior (5%) e os que não tinham escolaridade (5%).

Com relação às atividades exercidas pelos moradores, a categoria lavradora teve maior representatividade com o total de 67%, seguido por dona de casa (28 %), zeladora (3%) e atendente de farmácia com (2%). Enfatiza-se que todos os entrevistados da categoria “lavrador” foram mulheres, que além de ter um papel de suma importância na agricultura local, assumem de modo

concomitante a responsabilidade pelos afazeres domésticos. O resultado mostra-se semelhante ao encontrado por Amorozo; Gély (1988) em duas vilas de pequenos agricultores no município de Barcarena, Pará.

As residências de todos os entrevistados são de alvenaria, possuindo água encanada e energia elétrica. Quanto ao uso principal dos quintais na comunidade, 57,50% relatam destinarem a criação de animais e 42,50% ao cultivo de plantas, englobando medicinais e alimentícias. Não há uma organização das plantas por tipologia de uso.

Com base nos relatos dos entrevistados, todas as espécies mencionadas possuem uso real e potencial dentro da comunidade. Assim, foram citadas 15 espécies (Tabela 1) pertencentes a 10 famílias botânicas, sendo Lamiaceae a mais representativa em número de espécies (4), seguida de Crassulaceae e Rutaceae, com duas espécies cada. Todas as espécies mencionadas são de origem exótica, sendo a maioria (60%) de hábito herbáceo. De modo semelhante, a família Lamiaceae foi predominante nos estudos desenvolvidos por Andrade, Albertasse e Thomaz (2010) e Bandeira, Silva e Brito (2015).

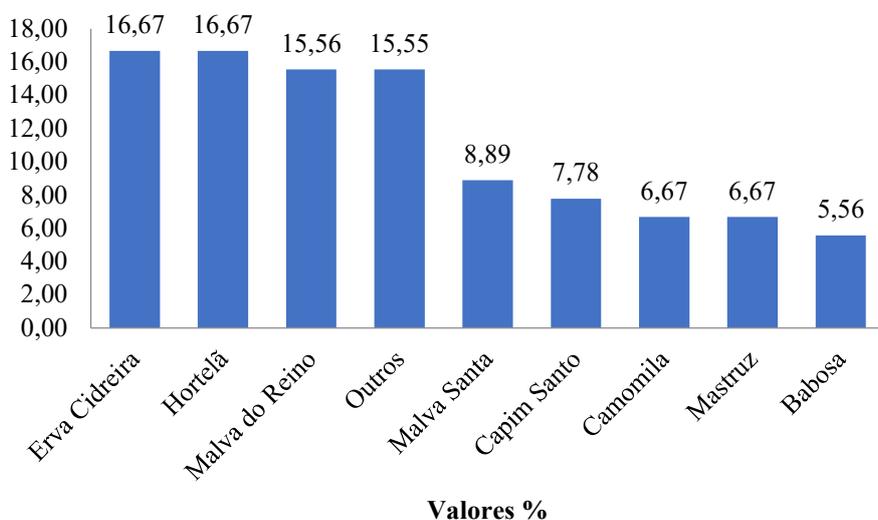
Tabela 1. As espécies botânicas citadas pelos moradores da comunidade de Torrões da zona rural de Picos-PI, Brasil
 Convenções: S=Status; H=Hábito de crescimento; IR=Importância Relativa

Família	Etnoespécie	Espécie	S	H	IR
Amaranthaceae	Mastruz	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L) Mosyakin & Clemants	e	sub.	2,00
Asteraceae	Camomila	<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert	e	her.	0,50
Crassulaceae	Aranto	<i>Bryophyllum daigremontianum</i> (Raym.-Hamet & H. Perrier) A. Berger	e	her.	0,50
	Malva santa	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Kurz	e	her.	2,00
Lamiaceae	Hortelã	<i>Mentha × piperita</i> L.	e	her.	1,50
	Boldo-pequeno	<i>Plectranthus neochilus</i> Schltr.	e	her.	0,50
	Malva-do-reino	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	e	her.	1,50
	Manjerição	<i>Ocimum basilicum</i> L.	e	sub.	0,50
Asparagaceae	Babosa	<i>Aloe sp.</i>	e	her.	0,50
Lythraceae	Romã	<i>Punica granatum</i> L.	e	arb.	0,50
Poaceae	Capim santo	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	e	her.	1,50
Rubiaceae	Angélica	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	e	sub.	1,00
Rutaceae	Arruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	e	sub.	1,00
	Limão	<i>Critus x limon</i> (L.) Osbeck	e	ár.	0,50
Verbenaceae	Erva cidreira	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	e	her.	2,00

Fonte: Pesquisa direta (2019).

Considerando o número de citações de uso, erva cidreira (*Lippia alba*) e hortelã (*Mentha × villosa*) destacaram-se igualmente com 15 referências, seguidas de malva do reino (*Plectranthus amboinicus*) e malva santa (*Bryophyllum pinnatum*), com 14 e 8, respectivamente (Figura 1). Barros; Oliveira; Abreu (2018) também registraram as espécies *Lippia alba* e *Mentha × villosa* como as espécies mais citadas, ao estudarem as plantas medicinais cultivadas nos quintais da comunidade Cipaúba, no Semiárido Piauiense. O uso de *Plectranthus barbatus* (malva-santa), também foi registrado por Custódio et al. (2015), sendo seu emprego relacionado ao tratamento de distúrbios gástricos.

Figura 1. Distribuição das espécies medicinais por número de citações referenciadas por moradores da comunidade Torrões, zona rural de Picos/PI/Brasil



Fonte: Pesquisa direta (2019).

Quando considerada a versatilidade das espécies mensurada pela Importância Relativa (IR), destacam-se erva cidreira (*Lippia alba*), malva santa (*Bryophyllum pinnatum*) e mastruz (*Dysphania ambrosioides*) com IR=2,00 cada (Apêndice 1), seguidas de malva do reino (*Plectranthus amboinicus*), hortelã (*Mentha x piperita*) e capim santo (*Cymbopogon citratus*). Baptistel et al. (2014) também apontam a versatilidade da espécie *Cymbopogon citratus* (capim-limão), ao registrarem suas ações como calmante, anti-hipertensiva, antigripal e antifebril; e do gênero *Mentha* com propriedades curativas sob o aparelho digestivo, respiratório e circulatório.

De acordo com os entrevistados, o destaque das espécies a pouco descritas, deve-se ao fato destas se apresentarem como ervas de fácil acesso e por serem eficazes no tratamento de enfermidades que afligem corriqueiramente a comunidade, como inflamações e gripes. Nesse contexto, e passando a considerar o Fator de Consenso dos Informantes (FCI), destacaram-se transtornos relacionados ao stress, doenças do aparelho respiratório, doenças do aparelho digestivo e sintomas e sinais gerais, como hipertensão, inflamação, febre, dentre outros (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies medicinais utilizadas pelos moradores da comunidade Torrões, zona rural pertencente à Picos/PI/Brasil, seguindo a classificação da Organização Mundial da Saúde que se baseia em sistemas corporais. Convenção: FCI = Fator de Consenso dos Informantes

Código/Sistema/ FCI	Etnoespécie	Indicação	Parte usada	Estado de uso
(B95-B97), FCI=0,00				
Agentes de infecções bacterianas, virais e outros agentes infecciosos	malva santa	infecção	Folha	verde
(C00-C97), FCI=0,00				
Neoplasias, leucemia, linfoma	aranto	câncer	Folha	verde
(F40-F48), FCI=0,90				
Transtornos neuróticos, transtornos relacionados com o “stress”	camomila	calmante	Folha	verde
	capim santo	calmante	Folha	verde
	erva cidreira	calmante	Folha	verde
(H00-H95), FCI=0,00				
Transtornos dos olhos e ouvidos	arruda	inflamação nos olhos	Folha	verde
(I00-I99), FCI=0,50				
Doenças do aparelho circulatório	capim santo	pressão alta	Folha	verde
	erva cidreira	pressão alta	Folha	verde
(J00- J 99), FCI=0,79				
Doenças do aparelho respiratório, gripe	babosa	gripe	Folha	verde
	erva cidreira	gripe	Folha	verde
	hortelã	gripe	Folha	verde
	limão	gripe	Folha	verde
			Fruto	verde/maduro
	malva do reino	gripe	Folha	verde
	mastruz	gripe	Folha	verde
(K00-K93), FCI=0,64				
Doenças do aparelho digestivo	boldo	indigestão	Folha	verde
	capim santo	indigestão	Folha	verde

erva cidreira	indigestão	Folha	verde
hortelã	dor de barriga	Folha	verde
malva santa	dor de barriga	Folha	verde
mastruz	dor de barriga	Folha	verde

(R50-R69), FCI=0,63

Sintomas e sinais gerais	angélica	cólica	Folha	verde
		febre	Folha	verde
	arruda	energia negativa	Folha	verde/seca
	hortelã	inflamação	Folha	verde
	malva do reino	inflamação	Folha	verde
	Malva santa	inflamação	Folha	verde
	manjerição	febre	Folha	verde
	mastruz	inflamação	Folha	verde
	romã	inflamação	Folha	verde

(S00-T98), FCI= 0,00

Lesões, envenenamento e algumas outras

conseqüências de causas externas	malva do reino	cicatrização	Folha	verde
	malva santa	cicatrização	Folha	verde
	mastruz	cicatrização	Folha	verde

Fonte: pesquisa direta (2019)

O sistema corporal de maior importância relativa local (transtornos relacionados ao stress) englobou espécies como camomila (*Chamomilla recutita*), capim santo (*Cymbopogon citratus*) e erva cidreira (*Lippia alba*), todas utilizadas com finalidade tranquilizante. Barros; Oliveira; Abreu (2018) apontam usos semelhantes para as ervas cultivadas nos quintais da comunidade Cipaúba. No estudo foi relatado a aplicação das três espécies mencionadas, na forma de chá, como calmante natural.

Todas as espécies da categoria doenças do aparelho respiratório foram citadas para o tratamento de gripe (*Aloe sp.*, *Lippia alba*, *Mentha × villosa* e *Critus limon*). Na categoria “doenças do aparelho digestivo” as espécies foram mencionadas para o tratamento de indigestão (*Plectranthus neochilus*, *Cymbopogon citratus* e *Lippia alba*) e dores na barriga (*Mentha × villosa*, *Bryophyllum pinnatum* e *Chenopodium ambrosioides*).

Na categoria “sintomas e sinais gerais”, a maioria das espécies foram mencionadas como dententoras de propriedades antiinflamatórias (*Mentha × villosa*, *Plectranthus amboinicus*,

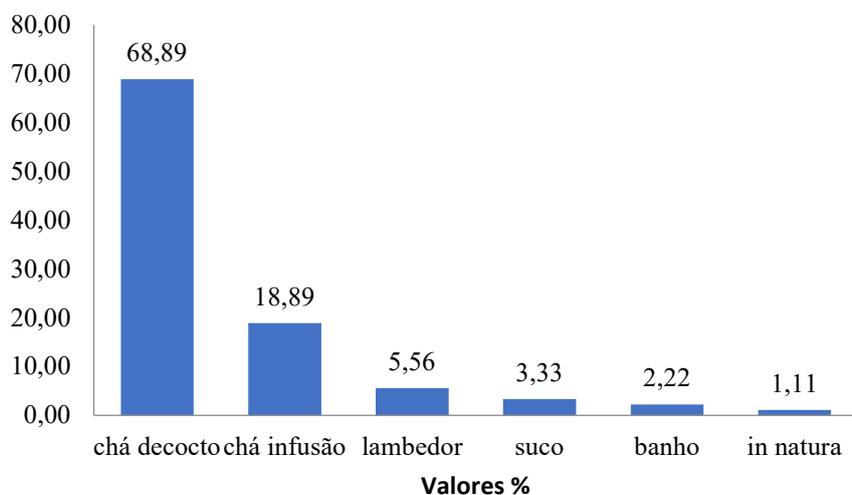
Bryophyllum pinnatum, *Chenopodium ambrosioides* e *Punica granatum*), porém, também foi mencionada febre (*Guettarda viburnoides* e *Ocimum basilicum*) e cólica (*Guettarda viburnoides*) sem causas aparente. A espécie *Ruta graveolens* foi citada como remediadora de “energia negativa”.

Foi observada uma única citação na categoria Neoplasias, leucemia, linfoma, relacionando a espécie *Bryophyllum daigremontianum* (aranto) ao tratamento de câncer. Ressalta-se que todas as plantas mencionadas são, segundo os entrevistados, utilizadas de forma complementar ao tratamento com medicamentos industrializados.

Considerando à preparação doméstica dos medicamentos, a folha foi a parte da planta mais utilizada (98%). Bandeira; Silva; Brito (2015) bem como Aguiar; Barros (2012) também descrevem esse órgão vegetativo como sendo o mais utilizado em estudos desenvolvidos em quintais. Segundo Spagnuolo; Baldo (2009) a folha é uma estrutura que se destaca nas preparações domésticas por possuir maior disponibilidade durante todo o ano. O fruto, com um percentual bem inferior (2%), também foi mencionado no preparo de remédios. As demais partes da planta como casca, flor, semente e raiz não foram citadas.

Com relação ao modo de preparo dos medicamentos naturais, a maioria dos moradores entrevistados optam pelos chás (87,78%), sendo predominante a decocção (Figura 2). O chá por infusão destaca-se como o segundo modo mais citado pelos entrevistados. Foram citadas também outras formas como os sucos, lambedores, entre outros, porém com porcentagens menores. O predomínio de chá por decocto pode ser observado também nas pesquisas de Pereira, Meireles e Meireles, (2016) e Barros; Oliveira; Abreu (2018), ambas desenvolvidas na região do semiárido piauiense. O chá também mostrou-se o modo de preparo mais utilizado nas comunidades rurais piauienses Santo Antônio, Currais (BAPTISTEL et al., 2014) e Lagoa do Porão em Jatobá do Piauí (BANDEIRA; SILVA; BRITO, 2015).

Figura 2. Modos de preparo das plantas medicinais pelos moradores da comunidade de Torrões zona rural de Picos



Fonte: Pesquisa direta (2019).

O destaque da decocção pode está relacionado ao fato das folhas serem muitas vezes utilizadas juntamente com outras partes da planta, como galhos e raízes, sendo, segundo Balbinot; Velasquez; Düsman (2013), por esse motivo, a forma mais viável para o preparo de chás, possibilitando um maior aproveitamento das propriedades curativas das ervas. De acordo com Amorozo; Gély (1988), o entendimento para o uso de um determinado vegetal está de acordo com o modo de entendimento dos entrevistados, com suas próprias concepções de causa e efeito, embora seja diferenciada de uma explicação científica, não excluem a possibilidade de uma ação farmacológica do vegetal.

O uso oral é responsável por quase totalidade na aplicação dos medicamentos a base de plantas (98,89%) pelos entrevistados, tendo o banho apenas uma única citação. O predomínio do uso oral está diretamente relacionado ao principal modo de preparo encontrado nesse estudo. Segundo Montelles; Pinheiro (2007), o modo de preparo se apresenta como uma união de fatores desde a fração das plantas utilizadas, a concentração do princípio ativo em determinada parte da planta, a eficácia do princípio ativo usado sob determinada forma para cuidar de alguma doença que se pretende curar. A partir dessa perspectiva, o autor encontrou 83,7% de uso oral associado à decocção.

A maioria dos entrevistados afirma ter aprendido acerca do uso de plantas medicinais com familiares (99%), e apenas 1% declarou ter adquirido tal conhecimento fora do círculo familiar. Foi observado também que 72,22% dos entrevistados repassaram instruções relacionadas às práticas com plantas medicinais aos familiares mais jovens, como filhos (as) e sobrinhos (as), bem como se

percebeu uma difusão de tais saberes dentro da comunidade, pela partilha, por exemplo, com vizinhos (26,67%). Fica deste modo, evidenciado que os conhecimentos ligados à prática do uso de plantas medicinais estão relacionados à tradição cultural e são transmitidos de geração em geração. O fato observado vem corroborar com o argumento apresentado por Baptistel et al. (2014), em que o conhecimento sobre plantas medicinais foi influenciado significativamente pela idade, sendo maior entre os mais idosos, que se incumbem de repassar esses saberes às novas gerações.

Considerações Finais

A partir da pesquisa, pode-se verificar que os entrevistados possuem considerável conhecimento acerca do uso de plantas com propriedades medicinais e que seu cultivo em quintais é considerado uma tradição cultural que vem sendo transmitida de geração em geração dentro das famílias analisadas. Deste modo, entende-se que o registro e resgate dos conhecimentos locais a esse respeito são de suma importância para própria conservação da diversidade biológica local, pois envolve diretamente a inter-relação entre homem e natureza. Localmente, as mulheres são responsáveis pelo cultivo e manutenção das espécies medicinais nos quintais, consequentemente, detentoras de um conhecimento utilitário associado ao uso dessas plantas. Para o preparo, a coleta de parte dos vegetais é feita do próprio quintal, destacando-se a coleta de folhas. As espécies de maior importância local, considerando o número de citações, foram erva cidreira e hortelã. Quando considerada a versatilidade das espécies mensurada pela Importância Relativa (IR), destacaram-se erva cidreira (*Lippia alba*), malva santa (*Bryophyllum pinnatum*) e mastruz (*Dysphania ambrosioides*). As categorias de doenças mais tratadas com plantas medicinais, considerando o Fator de Consenso dos Informantes (FCI), foram transtornos relacionados ao stress, doenças do aparelho respiratório e doenças do aparelho digestivo.

Agradecimentos

Agradecemos aos moradores da comunidade Torrões-PI sem os quais a realização da presente pesquisa não teria sido possível.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, L.C.G.G.; BARROS, R.F.M. Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense (Município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu**, v.14, n.3, p.419-434, 2012
- ALBERTASSE, P.D.; THOMAZ, L.D.; ANDRADE, M.A. Plantas medicinais e seus usos na comunidade da Barra do Jucu, Vila Velha. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu**. v.12, n.3, p.250-260, 2010.
- ALMASSY JUNIOR, A.A. et al. **Folhas de chá: plantas medicinais na terapêutica humana**. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2005. 233p.
- AMOROZO, M.C.M.; GÉLY, A. Uso de plantas medicinais por caboclos do Baixo Amazonas, Barcarena, PA, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica**. v.4, n.1, p.47-131, 1988.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP - APG III. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.181, p.1-20, 2016.
- AZEVEDO, S.K.S.; SILVA, I.M. Plantas medicinais e de uso religioso comercializadas em mercados e feiras livres no Rio de Janeiro. **Acta Botanica Brasilica**. v.20, n.1, p.185-194, 2006.
- BALBINOT, S.; VELASQUEZ, P.G.; DÜSMAN, E. Reconhecimento e uso de plantas medicinais pelos idosos do município de Marmeleiro – Paraná. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.15, p.632-638, 2013.
- BANDEIRA, L.R.G.S.; SILVA, M.D.S.; BRITO, R.C.T. Uso de plantas medicinais cultivadas na comunidade Lagoa do Porão, Jatobá do Piauí. **Revista Interdisciplinar**, v.8, n.1, p.55-61, 2015.
- BAPTISTEL, A.C. et al. Plantas medicinais utilizadas na Comunidade Santo Antônio, Currais, sul do Piauí: um enfoque etnobotânico. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.16, n.2, supl. I, p.406-425, 2014.
- BARROS, M.S.; OLIVEIRA, Y.R.; ABREU, M.C. Conhecimento de uso de plantas medicinais pela comunidade Cipaúba em Picos-PI. **Gaia Scientia**, v.12, n.1, p.245-258, 2018.
- BENNETT, B.C.; PRANCE, G.T. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of Northern South America. **Economic Botany**. v.54, n.1, p.90-102, 2000.
- BERNARD, H. R. **Research methods in cultural anthropology**. 2. ed. USA: SAGE Publication, 1988. 520p.
- BRUNING, M.C.R.; MOSEGUI, G.B.G.; VIANNA, C.M.M. A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu – Paraná: a visão dos profissionais de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, n.17, v.10, p.2675-2685, 2012.

- CASTELLUCI, S. et al. Plantas medicinais relatadas pela comunidade residente na estação ecológica de Jataí, município de Luis Antônio/SP: uma abordagem etnobotânica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.3, p.51-60, 2000.
- GOMES, T.M.F. et al. Plantas de uso terapêutico na comunidade rural Bezerro Morto, São João da Canabrava, Piauí, Brasil. **Gaia Scientia**, v.11, n.1, p.253-268, 2017.
- MAZIERO, M.; TEIXEIRA, M.P. A expansão da utilização de fitoterápicos no Brasil. In: **Anais do 9º Salão de Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Santana do Livramento: Universidade Federal do Pampa, 2017, 6p.
- MEDEIROS, P.M.; LADIO, A.H.; ALBUQUERQUE, U.P. Critérios locais de seleção e uso diferencial de plantas medicinais: porque nós escolhemos o que escolhemos? In: ALBUQUERQUE, U. P. **Etnobiologia: bases ecológicas e evolutivas**. Recife: NUPEEA, 2013. 166p.
- MOBOT. **Missouri Botanical Garden**. 2009. Disponível em: < [http:// www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)>. Acesso em 05 de junho. 2019.
- MONTELLERES, R.; PINHEIRO, C.U.B. Etnoconhecimento de plantas de uso medicinal nas comunidades São João do Tupé e Central (Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé). **Revista Biológica Ciências da Terra**. v.7, n.2, 2007.
- OLIVEIRA, G.L.; OLIVEIRA, A.F.M.; ANDRADE, L.H.C. Plantas medicinais utilizadas na comunidade urbana de Muribeca, Nordeste do Brasil. **Acta Botânica brasileira**, v.24, n.2, p.571-577, 2010.
- OMS (Organização Mundial de Saúde). **CID-10: Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde**. 10. ed. São Paulo: EDUSP, 2017.
- PEREIRA, K.C.; MEIRELES, V.J.S.; MEIRELES, M.P.A. Uso medicinal de plantas na comunidade de Recanto do Prato, Inhuma-Piauí. **Espacios**, v.27, n.5, p.14, 2016.
- SOUZA, V.C. LORENZI, H. **Botânica Sistemática – Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG III**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2012. 640p.
- SPAGNUOLO, R.S.; BALDO, R.C.S. Plantas medicinais e seu uso caseiro: o conhecimento popular. **Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, [S.l], v.11, n 1, p.31-34, 2009.
- TROTTER, R.; LOGAN, M.; Informant consensus: a new approach for identifying potentially effective medicinal plants. In: ETKIN N. L. **Indigenous medicine and diet: biobehavioural approaches**. Nova York: Redgrave, p.91-111, 1986.
- VEIGA JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. Medicinal plants: safe cure? **Química Nova**, v.28, n.3, p.519-528, 2005.

PLANTAS MEDICINAIS: OS SABERES DIVERGEM ENTRE ALUNOS DE UMA ESCOLA DA ZONA RURAL E DA ZONA URBANA?

Vanessa Luz de Lima¹
Fernanda Leite Sampaio²
Viviane Maria Nunes Araújo²
Melise Pessôa Araújo Meireles³
Victor de Jesus Silva Meireles⁴

Introdução

Plantas medicinais são aquelas que possuem princípios ativos que atuam como fonte de substâncias empregadas no tratamento de enfermidades, podendo estas serem extraídas de uma única, ou várias partes do vegetal (OLIVEIRA; AKISUE, 2009).

Especula-se que o uso dos recursos vegetais, onde se inclui a finalidade medicinal, tenha surgido com o advento das primeiras sociedades humanas tradicionais conhecidas (TOMAZZONI; NEGRELLE; CENTA, 2006) e seu aprendizado foi concebido por observação sistemática e experimentação, sendo passado às gerações futuras de forma empírica, tendo na oralidade o instrumento de transmissão transgeracional, o que garantiu a sobrevivência e sustentabilidade dos grupos (SILVEIRA; FARIAS, 2009).

O conhecimento acerca do uso e propriedades das plantas vem colaborando com a ampliação de estudos etnobotânicos, sobretudo no que se refere à medicina popular. A Etnobotânica, sendo uma das vertentes da Etnobiologia, procura estabelecer um estudo voltado à relação do homem com as plantas do seu meio (ALBUQUERQUE, 2005). Situando-se entre as Ciências Biológicas e Ciências Sociais, em especial a Antropologia, ela aborda diferentes formas de interação e relação de grupos humanos com a vegetação (AMOROZO, 2002).

Uma vez que a Etnobotânica investiga o elo entre seres humanos e os recursos vegetais, assume a incumbência de considerar as interações entre os variados componentes do ecossistema e das relações dinâmicas estabelecidas temporal e espacialmente (ALBUQUERQUE; MEDEIROS, 2013). Assim, considera-se o estudo sobre o conhecimento e uso dos recursos naturais pelas populações locais, bem como os impactos de suas práticas sobre a biodiversidade fundamentais

(ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2002). Essas pesquisas promovem ainda o conhecimento dos impactos históricos, culturais e socioeconômicos gerados pelas inter-relações que são estabelecidas entre o homem e as plantas.

A Etnobotânica aplicada na educação básica auxilia nos aspectos relacionados às preocupações quanto ao desenvolvimento humano, conservação da natureza, uso de recursos e ecossistemas, bem como questões de segurança alimentar e saúde pública. Esses temas normalmente são contemplados na escola, onde se aceita apenas conhecimento científico, o qual sofre uma transposição didática, transformando-se em conhecimento escolar que, por vezes, acaba por produzir nos alunos sensação de que os conteúdos não tem utilidade alguma (CORAZZA, 2003). Pode-se pensar no etnoconhecimento como uma ferramenta metodológica que implica na abordagem do conhecimento cultural e regional e que conduzem à informação, resgatando o vínculo entre o saber popular e aquele dito científico, tão disseminado nas escolas.

Porém, com o processo de urbanização e inovações tecnológicas, os conhecimentos populares sobre plantas medicinais, correm risco de extinção. Por isso, a Etnobotânica utiliza os saberes tradicionais adquiridos pelos povos sobre o emprego e prática com os vegetais (SILVA, 2003), focando principalmente na recuperação destas informações.

As comunidades urbanas perderam muito dessa relação direta com os recursos naturais, mantendo uma relação indireta com os meios necessários à sua sobrevivência (HANAZAKI et al., 2010). Assim, percebe-se a necessidade de mais estudos que evidenciem o contraste entre a forma de conhecimento e aplicação dos recursos vegetais no meio urbano e rural, esclarecendo se possíveis perdas culturais são acarretadas pelo processo de urbanização.

Dentro deste contexto, surgiu o interesse por realizar uma investigação de cunho etnobotânico no município de Picos, no estado do Piauí. Assim, com vistas às contribuições das pesquisas etnobotânicas no Semiárido Piauiense, objetivou-se investigar o conhecimento e uso de plantas medicinais apresentados por estudantes do 2º Ano do Ensino Médio de uma escola da zona rural e outra urbana, pertencentes à rede estadual do município, ressaltando as espécies e categorias de doenças de maior importância para os grupos analisados, bem como identificar diferenças entre os saberes apresentados pelos alunos das da zona rural e urbana.

Metodologia

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa não experimental, de alcance descritivo, enfoque quali-quantitativo e recorte transversal, realizada em duas escolas de Ensino Médio da rede pública do município de Picos-PI. Assim, os sujeitos da pesquisa foram os alunos do 2º ano de escolas localizadas em zonas distintas do referido município, urbana e rural.

A coleta de dados foi realizada no mês de abril de 2015, ocorrendo em dois momentos distintos em cada escola. Primeiramente foram aplicados questionários contendo 10 questões estruturadas e semiestruturadas (BERNARD, 1988) aos alunos dos dois grupos. A participação na amostra foi determinada pela presença dos discentes no dia da aplicação dos questionários e a disponibilidade na participação na pesquisa. Assim, a amostra foi composta por 50 estudantes dos sexos feminino e masculino (40% meninos e 60% meninas) das duas escolas analisadas, sendo 30 (60%) da zona urbana e 20 (40%) da zona rural.

Posteriormente, foi utilizada a metodologia participativa (SILVA et al., 2010) para comprovação dos etnonômios apresentados durante os questionários. Deste modo, os alunos foram agrupados para o reconhecimento das espécies citadas anteriormente por meio de fotos de exemplares já identificados por especialistas. As identificações das espécies de angiospermas foram classificadas em uma lista florística ordenada alfabeticamente por família segundo a proposta do *Angiosperm Phylogeny Group III* (SOUZA; LORENZI, 2012). Utilizou-se a base de dados do *Missouri Botanical Garden* (MOBOT, 2011) para as correções dos nomes dos taxa, bem como, para adquirir as abreviaturas dos nomes dos autores.

A relevância utilitária das espécies baseada no número de citações, será estabelecida das espécies foi determinada pelo Valor de Uso ($VU = \sum U/n$) onde, VU representa o Valor de Uso, $\sum U$ é a soma das citações para cada espécie e n é o número total de informantes (PHILLIPS; GENTRY, 1993 a,b).

As espécies foram categorizadas segundo a Classificação adotada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Para determinação dos sistemas corporais ou categorias de doenças com maior importância relativa local, utilizou-se o Fator de Consenso dos Informantes (FCI) (TROTTER; LOGAN, 1986). O FCI é dado pela fórmula: $FCI = \frac{nur - nt}{nur - 1}$; onde, nur é a soma dos usos registrados por cada informante para uma categoria de doenças e nt é o número de espécies usadas.

Para as citações, considerou-se a média aritmética simples quanto ao seu número por aluno de cada grupo, bem como o teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$) para relacionar as médias das citações

(ALBUQUERQUE; MEDEIROS; ALMEIDA, 2010).

As diferenças no conhecimento apresentado pelos grupos foram verificadas considerando o número de citações, diversidade (H') e similaridade (S) das espécies de plantas citadas por cada escola. Para obtenção da diversidade e similaridade das espécies, foram utilizados os índices de Shannon-Wiener e Sorensen (MAGURRAN, 1989), respectivamente. Para o cálculo da diversidade foram feitas correções nos tamanhos amostrais pelo método da rarefação (GOTELLI; COLWELL, 2001) e posteriormente realizada a comparação entre as médias pelo teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

O uso de plantas medicinais foi considerado importante por 98% dos participantes, sendo que a maioria (88%) relatou ainda fazer uso das mesmas com finalidades terapêuticas. Destes, 98% declararam apresentar melhora ao fazer o uso dos tratamentos naturais com vegetais. Apenas 6% dos alunos afirmaram nunca terem utilizado plantas com fins curativos.

Foi citado um total de 28 espécies (Tabela 1) pertencentes a 25 famílias botânicas, sendo a Lamiaceae a mais representativa em número de espécies, com 18 citações na zona urbana e 12 na rural (Figura 1). As espécies pertencentes aos gêneros *Mentha* e *Lippia* foram equivalentes em número de citações para alunos pertencentes à zona rural e urbana ($n=18$ para a espécie *Mentha* sp. e $n=12$ para a espécie *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson). A família Rutaceae com a espécie *Citrus limon* L. foi mais evidenciada por alunos do meio urbano.

Tabela 1. Espécies medicinais citadas por alunos pertencentes à zona urbana e rural de Picos-PI/Brasil. Convenções: FCI=Fator de Consenso dos Informantes; VUU=Valor de Uso Urbano. VUR=Valor de Uso Rural

Código/Sistema/FCI	Família	Espécies	Etnoespécies	Indicações	VUU	VUR
(F40-F61) FCI=1,1	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Erva doce	Calmante	0,14	0,10
Transtornos neuróticos, transtornos relacionados com o "stress"	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Erva Cidreira	Calmante	0,17	0,67
	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Calmante	0,00	0,33
	Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume.	Canela	Calmante	0,10	0,60
	Cannabaceae	<i>Cannabis sativa</i> L.	Maconha	Calmante	0,20	-
	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf.	Capim Santo	Calmante	0,73	0,10
	Asteraceae	<i>Matricaria recutita</i> L.	Camomila	Calmante	0,08	-

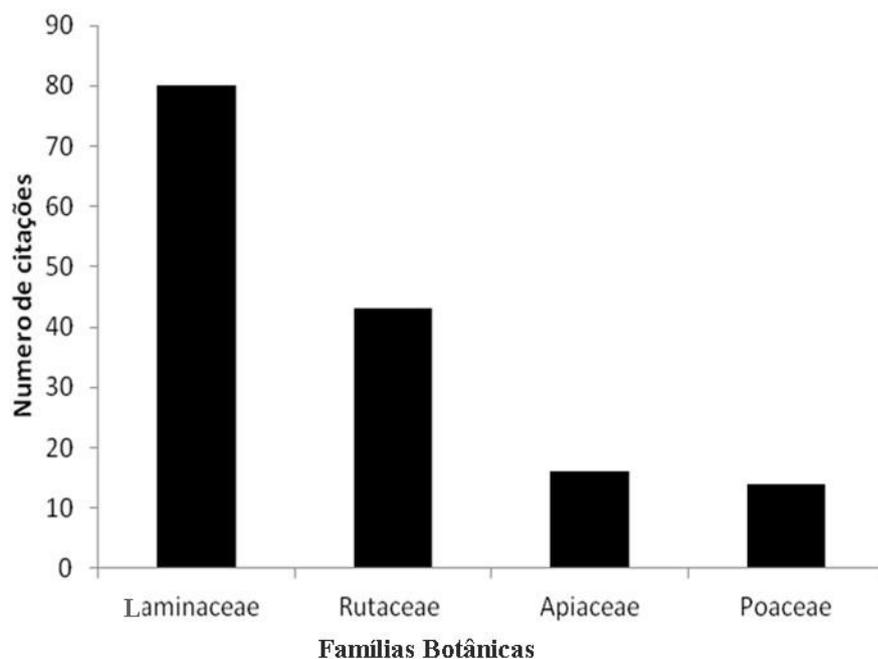
	Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Calmante	0,00	-
	Amaryllidaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Alho	Calmante	0,20	-
(I00-I99) FCI=1,7	Myristicaceae	Myristica fragrans Houtt.	Nos Moscada	Pressão alta	0,14	-
Doenças do aparelho circulatório	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Erva Cidreira	Pressão alta	0,17	0,67
(J00-J99) FCI=1,3	Lamiaceae	<i>Mentha</i> sp.	hortelã	Gripe	0,78	0,92
Doenças do aparelho respiratório, gripe	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf.	Capim Santo	Dor de garganta	0,73	0,10
	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Laranja	Gripe	0,21	0,71
	Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	Romã	Dor de garganta	0,50	0,60
	Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limão	Dor de garganta	0,87	0,50
(J00-J99) FCI=1,3	Myrtaceae	Eucalyptus globulus Labill.	Eucalipto	Gripe	0,00	0,33
Doenças do aparelho respiratório, gripe	Caryocaraceae	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	Pequi	Gripe	0,50	-
	Amaryllidaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Alho	Dor de garganta	0,20	-
	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Imburana	Gripe	0,10	0,60
	Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre	Gripe	0,20	-
	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Erva doce	Gripe	0,14	0,10
	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	Gripe	-	0,00
	Bromeliaceae	<i>Ananas</i> sp.	Abacaxi	Gripe	-	0,10
(K00-K93) FCI=1,1	Myristicaceae	Myristica fragrans Houtt.	Nos Moscada	Diarreia	0,14	-
Doenças do aparelho digestório	Monimiaceae	<i>Peumus boldus</i> Molina	Boldo	Má digestão	0,14	0,67
	Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Mastruz	Dor de estômago	0,10	0,00
	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Laranja	Dor de barriga	0,21	0,71

	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Dor de barriga	0,00	0,33
	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coentro	Dor de barriga	0,00	-
	Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume.	Canela	Dor de estômago	0,10	0,60
	Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Limão	Dor de barriga	0,87	0,50
	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú	Dor de barriga	0,10	-
(N00-N99) FCI=0,9	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Erva doce	Pedra nos rins	0,14	0,10
Distúrbios renais	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra-pedra	Dor nos rins	0,30	0,10
(R00-R99) FCI=0,7	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Laranja	Enjoo	0,21	0,71
Sintomas dos sinais gerais	Lamiaceae	<i>Mentha</i> sp.	Hortelã	Enjoo	0,78	0,92
	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coentro	Febre	0,00	-
	Caryophyllaceae	<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	Cravo	Dor de cabeça	0,01	0,40
	Amaryllidaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Alho	Dor de cabeça	0,20	-
	Asparagaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Babosa	Dor de cabeça	0,00	0,20
	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf.	Capim Santo	Dor de cabeça	0,73	0,10
	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Erva doce	Dor no corpo	0,14	0,10
	Myristicaceae	<i>Myristica fragrans</i> Houtt.	Nos Moscada	Tontura	0,14	-
	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Erva Cidreira	Dor de cabeça	0,17	0,67
	Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Mastruz	Cicatrização	0,10	0,00
	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Imburana	Dor de cabeça	0,10	0,60
	Amaryllidaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Alho	Dor no corpo	0,20	-

Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Pimenta-malagueta	Dor	-	0,00
Piperaceae	<i>Piper nigrum</i> L.	Pimenta do reino	Dor no corpo	-	0,00
Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume.	Canela	Febre	0,10	0,60
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i> L.	Cebola	Dor de cabeça	0,00	0,50

Fonte: Pesquisa direta (2015)

Figura 1. Famílias botânicas com maior representatividade em número de espécies citadas pelos estudantes analisados na zona rural e urbana de Picos-PI



Fonte: Pesquisa direta (2015).

As espécies de maior importância local considerando o Valor de Uso (VU) (PHILIPPS; GENTRY, 1993) foram às mesmas para ambas as escolas: hortelã (*Mentha* sp.) VU= 0,78(Urbana) e VU= 0,92 (Rural), logo em seguida veio o limão (*Citrus limon*) com VU= 0,87 para urbana e VU= 0,50 para a Rural, seguida da erva cidreira (*Lippia Alba*) VU= 0,17 na Urbana e VU= 0,67 na Rural. Percebe-se assim, que as espécies cujo conhecimento está mais disseminado dentro de cada grupo também coincidem.

A terapia com plantas tem se tornado uma alternativa de tratamento com boa aceitabilidade, além de acessível a toda população mundial. No que tange ao, Brasil observa-se sua notável adequação à necessidade local dos mais diversos municípios brasileiros no que diz respeito à atenção primária de saúde (ELDIN; DUNFORD, 2001)

Observou-se que no tratamento terapêutico os alunos afirmaram utilizar as plantas para os mais diversos tratamentos: no aparelho renal (*Phyllanthus niruri*); doenças respiratórias (*Punica granatum*); para o sistema circulatório (*Myristica fragans*); para o trato digestivo (*Peumus boldus*); transtorno neurótico (*Lippia alba*).

As categorias de doenças, ou sistemas corporais (SI), que apresentaram maior importância relativa local, considerando o índice Fator Consenso dos Informantes (FCI) foram para a zona urbana: (N00-N99) aparelho renal FCI=0,93; (F40-F48) neuro estresse FCI=0,7; (I00-I99) doenças do aparelho circulatório FCI= 0,7; (J00-J99) doenças do aparelho respiratório (gripe FCI=0,6); (K00-K93) doenças do aparelho digestivo FCI=0,4; (R50-R69) sinais e sintomas gerais FCI=0,3). Para a zona rural foram obtidas as seguintes enfermidades: (I00-I99) doenças do aparelho circulatório FCI=1,0; (K00-K93) doenças do aparelho digestivo FCI=0,8; (J00-J99) doenças do aparelho respiratório (gripe FCI=0,7); (F40-F48) neuroestresse FCI=0,5; (R50-R69) sinais e sintomas gerais FCI=0,6 e (N00-N99); doença do aparelho renal FCI= 0,0.

Os sistemas corporais que se destacaram, estão relacionados ao tratamento doenças de acometimento corriqueiro. Da mesma forma, um estudo realizado por Medeiros; Fonseca; Andreatta (2004), mostrou que de vinte oito usos medicinais encontrados, destacaram-se aqueles usados para efeito calmante e voltados para o tratamento da gripe, diarreia, dor de cabeça, inflamação e rins.

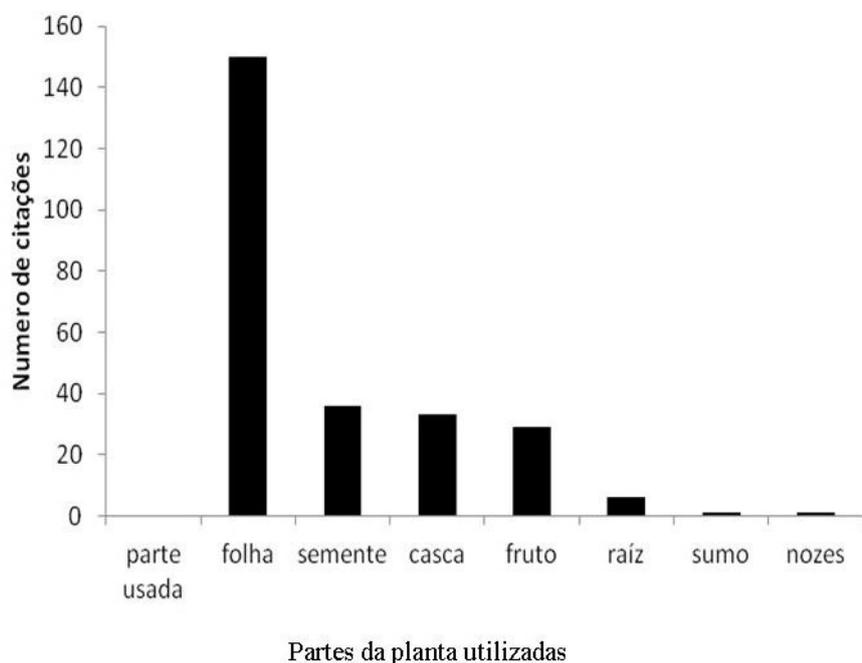
A maioria dos entrevistados, em ambas as escolas, afirmou fazer uso de plantas medicinais como recurso principal no tratamento de doenças, 60% na zona urbana e 80% na zona rural, enquanto que 40% na zona urbana e 20% na rural o fazem apenas de forma complementar ao tratamento realizado com medicamentos industrializados. O fato de as plantas terem sido apontadas como forma principal de remediação, pode estar associado ao alto custo dos medicamentos farmacêuticos, levando assim os alunos a optarem por um uso alternativo, e também devido ao fácil acesso às plantas medicinais, já que estas são comumente encontradas em quintais para o próprio uso (AMOROZO, 2002).

Quando questionados quanto ao que seria uma planta medicinal, as repostas dos alunos puderam ser enquadradas nas seguintes categorias: “amenizar doenças” (14%), “curar” (20%), “aliviar dores” (22%), “auxílio no tratamento de doenças” (30%) e “remédio natural” (14%).

No que tange as espécies preferenciais, a mais citada foi o hortelã (*Mentha* sp.) (12%) com 5 citações na zona urbana e 7 na rural, e o motivo da escolha seria o mesmo para os dois grupos: auxílio na cura e alívio da gripe. A erva-cidreira (*Lippia alba*) destaca-se em seguida com 9% das citações de preferência, sendo 6 indicações pelo meio urbano e 4 pelo rural. O favoritismo das plantas deu-se pela capacidade de aliviar dores de cabeça, dores de estômago e até mesmo agir como calmante. Ainda foi citado o limão (*Citrus limon*) (4%), que obteve o mesmo número de citações (2) para a zona urbana e rural. Segundo os alunos das duas escolas, o uso estaria associado à cura da gripe. Outras espécies menos citadas foram erva-doce, maconha, imburana, alho, laranja, capim santo, canela, quebra pedra, e eucalipto, que somaram juntas 39% das menções. Barros, Oliveira e Abreu (2018) também descreveram a prevalência utilitária de *Lippia Alba* e *Mentha x villosa* ao estudarem a comunidade Cipaúba, zona rural do município de Picos, PI. Ao pesquisarem no semiárido nordestino, município de Viçosa-CE, estudantes de escolas das zonas rural e urbana, Oliveira et al. (2016) registraram propriedades curativas semelhantes as descritas nesse trabalho. Os autores observaram a utilização de erva-cidreira e hortelã no tratamento de estados gripais e problemas gastrointestinais.

As folhas foram as mais citadas dentre as partes utilizadas no preparo de remédios (Figura 2) com 150 indicações (58,1%), sendo especificamente responsáveis por 55,6% delas na zona urbana e 53,3% na zona rural. Outras partes citadas pelos dois grupos foram: semente (15,3% urbana e 11,1% rural); casca (12,7% na urbana e 13,9% na rural); fruto (8,6% na urbana e 4,8% na rural); raízes (1,3% na urbana e 1,9% rural); sumo (1,3% urbana e 0% rural); nozes (0,7% urbana e 0% rural). A predominância no uso de folhas também pode ser observada em outros estudos realizados no semiárido nordestino (OLIVEIRA et al., 2016; PEREIRA; MEIRELES; MEIRELES, 2016; BARROS; OLIVEIRA; ABREU, 2018).

Figura 2. Partes da planta mais utilizadas, para fins medicinais, por estudantes analisadas nas escolas da zona Urbana e Rural de Picos-PI



Fonte: Pesquisa direta (2015).

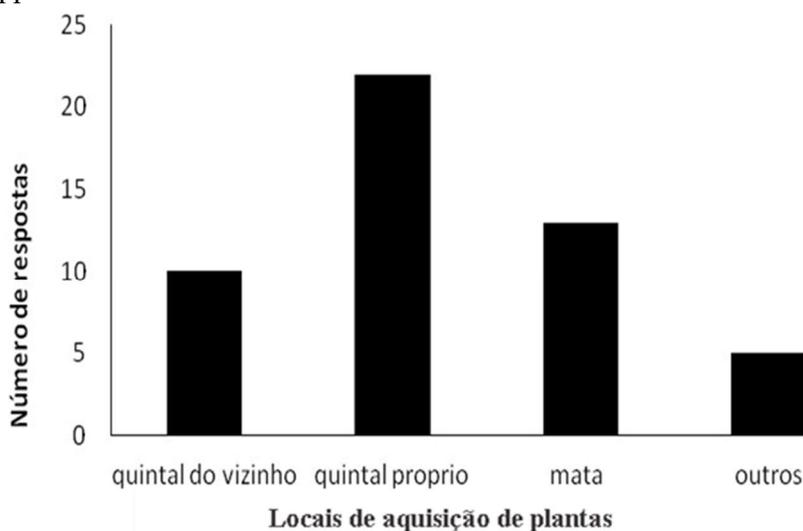
Quando se trata do modo de preparo das plantas medicinais citado pelos alunos, observou-se que a forma de uso oral é a mais comum entre a zona urbana (96,7%) e a zona rural (98,2%). O uso tópico teve indicação pouco expressiva nas duas escolas (0,7% urbana e 4,6% na Rural), há ainda referências feitas ao uso de inalação (1,3%, urbana e 0% rural) e banhos (0,7% urbana e 0,9% rural). A predominância do uso oral está diretamente relacionada ao principal modo de preparo encontrado, os chás (Urbana 97,31%; Rural 94,4%). Montelles; Pinheiro (2007) apresentam o modo de preparo como uma união de fatores que levam em consideração a fração do vegetal usado, a concentração do princípio ativo em determinada parte do vegetal, bem como sua eficiência no trato de enfermidades. Dentro dessa perspectiva é que se achou em seus estudos um percentual de 83,7% do uso oral associado à decocção.

A maioria dos alunos opta pelos chás como forma de preparo das plantas medicinais, sendo a decocção o modo predominante (Urbana: 80%; Rural: 61,1%). O chá por infusão, porém, foi o segundo modo mais citado nas duas escolas (Urbana: 15,3%; Rural: 17,6%). Foram citadas também as formas de maceração (Urbana 2%), sucos (Urbana: 2,7%; Rural 2,8%) e lambedores (Urbana: 0%, Rural: 3,7%) com porcentagens bem menores. Apesar disso é possível observar as diferentes formas que as plantas podem ser empregadas para o tratamento de doenças.

Em diversas partes do Brasil é corriqueiro o exercício dos chás feitos pela decocção não apenas para as partes duras ou secas do vegetal, mas também a fervura das folhas frescas. Este procedimento não é indicado para qualquer parte da planta, pois pode degradar ou eliminar seus princípios ativos, inativando o efeito terapêutico do chá ou tornando-o perigoso à saúde (ALBERTASSE; THOMAZ; ANDRADE, 2010).

Quanto ao local de obtenção de plantas medicinais (Figura 3), grande parte dos alunos relatou obter em quintais (urbana: 66,6%; rural: 55%). Afirmaram também recorrerem à mata (urbana: 20% e rural 40%) e comércios (urbana: 6,7 e rural: 5%). Os quintais são ponderados por muitas pessoas como uma expansão do serviço doméstico, sendo este um dos motivos dos quintais se destacarem quanto ao local de maior índice de coleta (COSTANTIN, 2005). O cultivo de plantas em seus próprios quintais é uma alternativa de baixo custo e fácil acesso para a obtenção de fitoterápicos que possam vir a auxiliar no tratamento de algumas doenças.

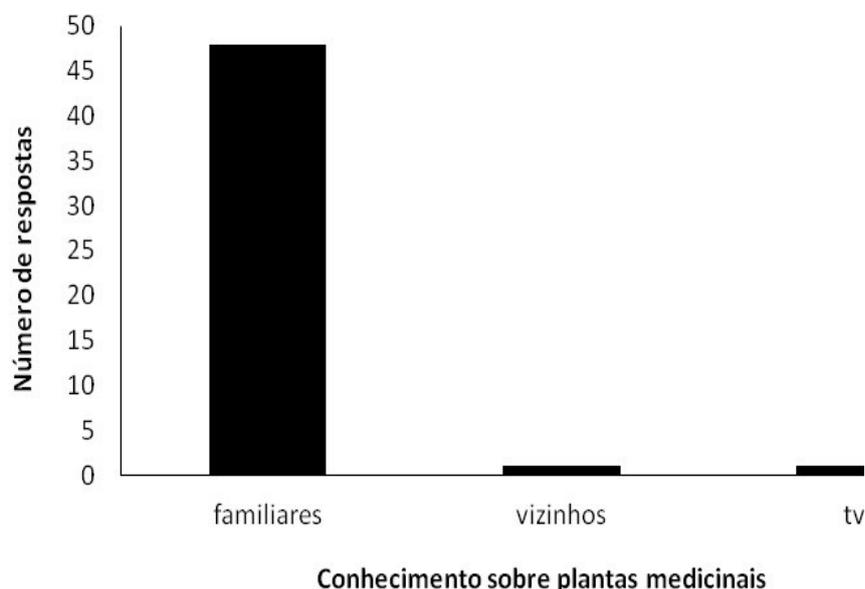
Figura 3. Locais de aquisição de plantas medicinais relatadas pelos estudantes da zona Urbana e Rural, analisados, Picos-PI



Fonte: Pesquisa direta (2015).

A maioria dos alunos afirma ter aprendido acerca do uso de plantas medicinais com familiares (Urbana: 96%; Rural: 96%). Outras formas de conhecimento declaradas pelos alunos foram conhecimento adquirido com os vizinhos e TV, ambos com 2% (Figura 4).

Figura 4. Origem do conhecimento sobre o uso de plantas medicinais apresentado pelos alunos das escolas da zona urbana e rural analisadas, Picos-PI



Fonte: Pesquisa direta (2015).

O indicativo da família como principal fonte de informação sobre plantas medicinais foi semelhante ao relatado no trabalho de Silva (2003). Os autores destacam que a maior parte dos entrevistados fazia uso por indicação de parentes e amigos, e que tendiam a repassar esses ensinamentos a outras pessoas.

O consumo de plantas medicinais tem base na tradição familiar, sendo a comunicação oral o principal meio de transmissão deste conhecimento (BRASILEIRO et al., 2008). A difusão do saber entre os membros da família é contínua quanto aos hábitos e cuidados com a saúde, como aqueles que envolvem a utilização de plantas em práticas curativas (CEOLIN et al., 2011).

Quando comparado o nível de conhecimento dos estudantes das zonas urbana e rural, pode-se inferir, considerando a média aritmética simples do número de plantas citadas por cada participante, que os alunos da escola urbana apresentam maior conhecimento ($\bar{x}=4,63$) em relação à escola rural ($\bar{x}=3,41$), embora que, as diferenças entre os dois grupos não se mostrem significativas ($Z=0,6848$; $p=0,4935$). Considerando à diversidade de espécies citadas e colocados os dois grupos em mesmo nível amostral, não se verificou diferença notória (rural- $H'=2,82$; urbana: $2,77$), tampouco significativa ($Z=0,3652$; $p=0,7150$). Observou-se que cerca de 63% das espécies citadas nas duas comunidades são similares ($S_s=0,63$).

Apesar de localizadas em zonas distintas, o fato de o município ainda não ter um processo de urbanização acentuado como aqueles observados nos grandes centros, possibilita ainda uma

relação cotidiana com as duas zonas. Assim, observa-se que alunos que estudam na zona urbana, residem ou possuem algum vínculo com o ambiente rural, o que influi diretamente sobre o nível de conhecimento por eles apresentado quanto às práticas curativas com plantas.

Considerações Finais

Os alunos das escolas Urbana e Rural analisados possuem considerável conhecimento sobre o uso das plantas medicinais. Dentre as espécies mencionadas, destacaram-se quanto ao número de citações e Valor de Uso, o hortelã (*Mentha sp.*) e o limão (*Citrus limon*), nas duas escolas. Os sistemas corporais de maior relevância para o grupo da zona urbana foram (N00-N99) distúrbios renais e (F40-F48) neuro stress, enquanto para o grupo na zona rural destacaram-se (I00-I99) as doenças do aparelho circulatório.

Quanto às partes utilizadas, sobressaiu o uso da folha pelos participantes das duas zonas. A forma de tratamento: modo de uso (oral); forma de preparo (chá decocto); locais de coleta (quintal); modo de obtenção do conhecimento (Famíliares) foram semelhantes em ambas as escolas.

A média aritmética simples entre os dois grupos demonstrou o maior nível de conhecimento entre os estudantes urbanos, todavia, quando submetidos ao tratamento estatístico, os resultados não apresentaram diferenças significativas.

Logo, percebe-se o importante grau de conhecimento sobre o uso de plantas medicinais entre os discentes das escolas das zonas urbana e rural. Tal fato é de grande relevância e demonstra a perpetuação do conhecimento entre as novas gerações, o que a valorização da diversidade biológica e cultural local.

Agradecimentos

Agradecemos à Secretaria de Educação do Estado do Piauí pela autorização para realização da pesquisa nas duas escolas, bem como aos alunos, sem os quais esta não seria possível.

Referências Bibliográficas

ALBERTASSE, P.D.; THOMAZ, L.D.; ANDRADE, M.A. Plantas medicinais e seus usos na comunidade da Barra do Jucu, Vila Velha. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.12, n.3, p.250-260, 2010.

- ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C. Uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Interciência & Sociedade**, v.27, n.7, p.336-346, 2002.
- ALBUQUERQUE, U.P. **Introdução a etnobotânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 93p.
- ALBUQUERQUE, U.P.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S. Noções de estatística inferencial aplicada à etnobiologia e etnoecologia. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.; CUNHA, L.V.F. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. 2. ed. Recife: Nupeea, 2010. p.529-559.
- ALBUQUERQUE, U.P.; MEDEIROS, P.M. Introdução a etnobiologia de bases ecológicas e evolutivas. In: ALBUQUERQUE, U.P. (org.). **Etnobiologia: bases ecológicas e evolutivas**. Recife: Nupeea, 2013.166p.
- AMOROZO, M.C.M. A perspectiva etnobotânica na conservação de biodiversidade. In: **Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, XIV, Rio Claro: UNESP, 2002**. 2p.
- BARROS, M.S.; OLIVEIRA, Y.R.; ABREU, M.C. Conhecimento de uso de plantas medicinais pela comunidade Cipaúba em Picos-PI. **Gaia Scientia**, v.12, n.1, p.245-258, 2018.
- BERNARD, H.R. **Research methods in cultural anthropology**. Newbury Park, Sage Publ., 1988.
- BRASILEIRO, B.G. et al. Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no "Programa de Saúde da Família", Governador Valadares, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacéuticas**, São Paulo, v.44, n.4, p.629-636, 2008.
- CEOLIN, T. et al. Plantas medicinais: transmissão do conhecimento nas famílias de agricultores de base ecológica no Sul do RS. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v.45, n.1, p.47-54, 2011.
- CORAZZA, S.M. Tema Gerador: concepção e práticas. 3. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2003, 64p.
- COSTANTIN, A.M. **Quintais agroflorestais na visão dos agricultores de Imaruí - SC**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005, 120f.
- ELDIN, S.; DUNFORD, A. **Fitoterapia na atenção primária à saúde**. São Paulo: Manole, 2001. 147p.
- GOTELLI, N.J.; COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, n.4, p.379-391, 2001
- HANAZAKI et al. Conservação biológica e valorização sócio-cultural: explorando conexões entre a biodiversidade e a sociodiversidade. In: ALVES, A.G.C.; SOUTO, F.J.B.; PERONI, N. (Org.). **Etnoecologia em perspectiva: natureza, cultura e conservação**. Recife: NUPEEA, 2010, p.89102.

- MEDEIROS, M.F.T.; FONSECA, V.S.; MEDEIROS, R.H.P.A. Plantas medicinais e seus usos pelos sítios da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ. Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.18, n.2, p.391-399, 2004.
- MONTELLES, R.; PINHEIRO, C.U.B. Etnoconhecimento de plantas de uso medicinal nas comunidades São João do Tupé e Central (Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé). **Revista Biológica Ciências da Terra**, v.7, n.2, p.185-199, 2007.
- MAGURRAN, A.E. **Diversidad ecológica y su medición**. Barcelona: Ediciones Vedral, 1989, 1200p.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. **Fundamentos de farmacobotânica e de morfologia vegetal**. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2009. 197p.
- OLIVEIRA, I.P. et al. Conhecimento de plantas medicinais e relação com o ambiente por alunos de duas escolas de ensino fundamental no município de Viçosa do Ceará, Ceará. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v.11, n.1, p.81-93, 2016.
- OMS (Organização Mundial de Saúde). CID-10: Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- PEREIRA, K.C.; MEIRELES, V.J.S.; MEIRELES, M.P.A. Uso medicinal de plantas na comunidade de Recanto do Prato, Inhuma-Piauí. **Espacios**, v.27, n.5, p.14, 2016.
- PHILLIPS, O.; GENTRY, A.H. The useful plants of Tamboapata, Peru: I Statistical hypothesis testing with a new quantitative technique. **Economic Botany**, v.47, n.1, p.15-32, 1993a.
- PHILLIPS, O.; GENTRY, A.H. The useful plants of Tamboapata, Peru: II Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. **Economic Botany**, v.47, n.1, p.33-43, 1993b.
- SILVA, M.S. **Uso e Avaliação Farmacológica de Plantas Mediciniais Utilizadas na Medicina Popular do Povoado Colônia Treze em Lagarto/SE**. 2003. Trabalho apresentado no II Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação em Ambiente e Sociedade-ANPPAS, no período de 26 a 29 de maio, Indaiatuba-SP, 2003. p.1-21.
- SILVA, V.A. et al. Técnicas para a coleta de dados etnobiológicos. IN: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.; CUNHA, L.V.F. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. 2. ed. Recife: Nupeea, 2010. p.189-206.
- SILVEIRA, A.P., FARIAS, C.C. Estudo etnobotânico na educação básica. **UNISUL**, Tubarão, v.2, n.1, p.14-31, 2009.
- SOUZA, V.C. LORENZI, H. **Botânica Sistemática – Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG III**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2012. 640p.

TOMAZZONI, M.I.; NEGRELLE, R.R.B.; CENTA, M.L.S. Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática terapêuta. **Texto & Contexto – enfermagem**, v.15, n.1, p.115-121. 2006.

TROTTER, R.; LOGAN, M. Informant consensus: a new approach for identifying potentially effective medicinal plants. In: ETKIN N. L. Indigenous medicine and diet: biobehavioural approaches. **Redgrave**, p.91-111, 1986.

EDUCAÇÃO FÍSICA

ATIVIDADE FÍSICA VIGOROSA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO EM ESCOLARES PICOENSES DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

Marly de Moura Santos¹
Dayane Francisca Dantas²
Edênia Raquel Barros Bezerra de Moura³
Ayla de Jesus Moura⁴
Renata Louise Ferreira Lemos⁵

Introdução

A nova forma de comportamento social, com a Pedagogia Pandêmica, as relações sociais, movimentar-se, o consumo, as estratégias de trabalhos e, sobretudo, o trabalho docente foram impactadas. Pode-se destacar como um impacto social e educacional da pandemia da COVID-19, a paralisação abrupta das aulas, ocasionando uma reestruturação dos sistemas de ensino nos aspectos pedagógicos e metodológicos (SILVA et al., 2020). O isolamento social, medida necessária, no entanto, pode gerar efeitos psicológicos negativos, podendo se estender para consequências físicas e mentais em diferentes faixas etárias e, em especial, nas crianças e adolescentes que deixam de frequentar a escola (FLORÊNCIO JÚNIOR; PAIANO; COSTA, 2020).

Evidências apontam que o período em que as crianças e os adolescentes estão fora da escola eles são fisicamente menos ativos, e apresentam aumento do comportamento sedentário (MALTA et al., 2021). Comportamentos esses que influenciam negativamente a saúde, estando entre os principais fatores de risco para as Doenças Crônicas não Transmissíveis (CARSON et al., 2016; SANTANA et al., 2021).

Pode-se definir o comportamento sedentário como o tempo gasto com atividades estáticas, que não aumentem de modo significativo o gasto energético acima do nível de repouso, ou seja, o gasto energético é inferior a 1,5 METs Metabolic Equivalent Intensity (equivalente metabólico), e

¹Graduada em Nutrição pela UFPI. ²Graduação em Ciências Biológicas pela UFPI e Especialização em Docência do Ensino Superior pelo Instituto Superior em Educação São Judas Tadeu – ISESJT. ³Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares – PPGFPPI pela UPE, *Campus* Petrolina- PE, Professora do Curso de Licenciatura Plena em Educação Física da UESPI, *Campus* prof. Barros Araújo, Picos-PI. ⁴Mestranda em Educação Física pela UNIVASF, Graduada em Licenciatura Plena em Educação Física pela UESPI. ⁵Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares – PPGFPPI pela UPE, *Campus* Petrolina- PE. Professora Auxiliar da UESPI, *Campus* prof. Barros Araújo – Picos-PI.

inclui atividades como dormir, sentar, deitar, assistir televisão e outras formas de lazer baseadas em uso de telas (TREMBLAY et al., 2017; FARIAS JÚNIOR, 2011).

Por outro lado, a inatividade física é a realização de atividade física ou exercício físico com frequência inferior às recomendações atuais da Organização Mundial de Saúde (OMS), que pra crianças e adolescentes é de pelo menos 60 min por dia, com intensidade moderada e/ou vigorosa, englobando dimensões do lazer, deslocamento e atividades escolares (WHO, 2020).

Nesse sentido, cabe destacar que ambos os comportamentos abrangem diferentes dimensões, sendo importante enfatizar que o comportamento sedentário deve ser entendido como aquele que pode coexistir com a prática de atividade física, o que significa que uma pessoa fisicamente ativa pode apresentar comportamento sedentário durante grande parte do seu dia (SANTANA et al., 2021; BOUCHARD et al., 2015).

Alguns estudos sugerem que a elevada exposição ao comportamento sedentário se apresenta como importante fator de risco a vida dos adolescentes, pois pode resultar no acometimento da síndrome metabólica, como a obesidade, a hipertensão arterial, o diabetes, bem como colesterol e triglicérides elevados (HALE; GUAN, 2015; BERGMANN et al., 2018). Outros estudos apontam que, os comportamentos sedentários iniciados na infância tendem a continuar ao longo dos ciclos da vida das pessoas (FARIAS et al., 2021). aumentam em 73% o risco de desenvolver essa síndrome (WELLS; NERMO; ÖSTBERG, 2016).

Em contrapartida, a prática regular de atividades físicas e adoção de um estilo de vida mais ativo contribui positivamente para a vida dos adolescentes e traz inúmeros benefícios, como a prevenção de certas doenças e a melhoria da aptidão física (SILVA, 2020). No entanto, cerca de mais de 80% do público adolescente não conseguem atingir o mínimo recomendado e considerado para atividade física diária (BEZERRA et al., 2021).

Vários são os fatores que podem influenciar e se tornar barreiras para a prática de atividade física entre os adolescentes, como os avanços tecnológicos e os aspectos econômicos e culturais (BEZERRA et al., 2021). No contexto pandêmico atual, tem-se ainda o isolamento social e a ausência das aulas práticas de educação física escolar.

Tendo em vista a importância da prática de atividade física, especificamente para o público adolescente, e o contexto pandêmico, torna-se necessário a constante revisão e atualização dos dados para uma melhor mensuração e monitoramento sobre o nível de atividade física e comportamento sedentário.

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a prática de atividades vigorosas e o comportamento sedentário em escolares da rede pública do município de Picos – PI, durante a pandemia da COVID-19, de acordo com a aplicação do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ).

Metodologia

Trata-se de um recorte do estudo transversal realizado com 91 escolares de ambos os sexos matriculados em escolas da rede estadual de ensino da Macrorregião de Picos, Piauí, o qual objetivou verificar o nível de atividade física de adolescentes depois de mais de um ano de Pandemia. Este estudo teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob número de parecer nº 4.888.099.

A coleta de dados foi realizada via online, por meio da aplicação do Questionário Internacional de Atividade - na versão curta, IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*), através do aplicativo Google formulários, da plataforma G suíte. Conforme o objetivo relatado, as variáveis em análise são: atividades vigorosas e comportamento sedentário, optou-se por discutir apenas as questões do IPAQ voltadas para tal objetivo.

As perguntas do questionário foram relacionadas às atividades realizadas na última semana, anterior à aplicação do questionário. Os alunos tiveram seus dados tabulados, avaliados e posteriormente classificados de acordo com a orientação do próprio IPAQ, que divide e conceitua as categorias em: Sedentário; Irregularmente Ativo; Irregularmente Ativo A e Insuficientemente Ativo B; Ativo; Muito Ativo, sendo. Sedentário (indivíduo que não realiza nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante 1 semana); Irregularmente Ativo (indivíduo que realiza atividade física, porém, de maneira insuficiente para ser classificado como ativo). Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração das diferentes atividades que podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição da classificação do nível de atividade física como orienta o IPAQ

Classificação	Atividade
Muito Ativo	a) VIGOROSA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão b) b) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão.
Ativo	a) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; ou b) MODERADA ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; ou c) Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).
Irregularmente Ativo	Aquele que realiza atividade física, porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em dois subgrupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação.
Irregularmente Ativo A	Aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade: a) Frequência: 5 dias /semana ou b) Duração: 150 min / semana
Irregularmente Ativo B	Aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.
Sedentário	Aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

Fonte: Elaborada pelos autores com base nas informações do IPAQ, 2021.

Com informações detalhadas sobre a pesquisa, garantia de anonimato e liberdade para participar do estudo ou dele desistir em qualquer momento, os participantes assinaram o termo de assentimento e seus responsáveis o termo de Consentimento. A coleta dos dados ocorreu após assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE, junto ao termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, onde os pais ou responsáveis dos alunos assinaram autorizando sua participação. Inicialmente, foi utilizado como recurso tecnológico o e-mail para envio dos referidos termos e em seguida, após autorização dos pais ou responsáveis, o WhatsApp - para envio do questionário, foi solicitado a direção das escolas que os professores da disciplina Educação Física pudessem colocar o link de acesso ao questionário nos grupos das turmas correspondentes a faixa etária.

Por se tratar de uma pesquisa quantitativa, para a análise dos dados coletados foi utilizado o programa Microsoft Excel, versão 2016. Para apresentação e elaboração dos resultados os dados foram transcritos em forma de tabelas. Em relação aos aspectos éticos, foram atendidas as recomendações da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012).

Resultados e Discussão

A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e Exercício ressalta a importância da prática de exercícios físicos para a melhora da função imunológica, assim diversas recomendações têm sido publicadas chamando atenção para a manutenção da prática de atividade física durante a pandemia (COSTA et al., 2020). Por conseguinte, a OMS (2020) propôs novas diretrizes com ações e investimentos em políticas públicas para promover a atividade física e reduzir o comportamento sedentário, considerando como meta dos países, levando-se em consideração que todo movimento conta.

Com base nos dados coletados, quando indagado por quantos dias da última semana realizavam atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, bem como o gasto nessas atividades nos dias em que foi realizado, 58,3% relataram realizar essas atividades pelo menos três vezes na semana pelo período igual ou superior a 30 minutos, destes, 32% realizavam atividades vigorosas por cinco dias ou mais como exemplo de atividade foi citado: correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar muito sua respiração ou batimentos do coração .

A prática de atividades físicas, sobretudo aquelas de intensidades vigorosas, está associada às estimas de qualidade de vida nos domínios físico e psicológico para ambos os gêneros. Durante a realização de exercícios físicos, ocorre produção de endorfina pela glândula pituitária e a libertação desta pelo organismo, propiciando um efeito tranquilizador e analgésico no praticante regular, que frequentemente se beneficia de um efeito relaxante pós esforço e, em geral, consegue-se manter em um estado de equilíbrio psicossocial mais estabilizado perante as ameaças do meio externo (MENDES NETTO et al., 2012).

O estilo de vida ativo deve também evitar tempo excessivo sentado, que vem sendo considerado como um perigo à saúde, independentemente da participação em atividades físicas. A exposição a comportamento sedentário foi determinada pelo tempo em horas despendidas assistindo

televisão. Sujeitos que relataram assistir habitualmente três ou mais horas de televisão por dia foram considerados expostos a comportamento sedentário (TENÓRIO et al., 2010).

De acordo com Bouchard et al. (2015) o comportamento sedentário é fator de risco para problemas de saúde e mortalidade, tem sido definido como qualquer comportamento de vigília caracterizado por um gasto de energia menor ou igual a 1,5 vezes a taxa metabólica de repouso em uma postura sentada ou reclinada, e ainda que o indivíduo seja considerado fisicamente ativo, de acordo com as diretrizes, essa variável deve ser avaliada pois pode ser que o mesmo indivíduo tenha inúmeras horas de comportamento sedentário.

Neste estudo foi possível observar que em dias da semana 59,3 % dos estudantes passavam 3 horas ou mais sentados, 20,8 % menos de 3 horas e 19,8 % não responderam de forma satisfatória a esta pergunta. Resposta bem parecida com o que foi encontrado no final de semana, onde, 61,5% passavam 3 horas ou mais sentados, 18,7% menos de 3 horas e 19,8% não responderam de forma satisfatória a esta pergunta.

Junto à modernização o estilo de vida sedentário tornou-se preponderante na sociedade atual, decorrente na maior parte do processo da urbanização e dos avanços tecnológicos, os quais se pensam diretamente em alterações no padrão de atividade física da população, com diminuição do gasto energético, sobretudo em três feições, a saber, redução do esforço com o trabalho doméstico pelo uso de equipamentos para a cumprimento das tarefas mais árduas; aumento da exposição a telas como principal fonte de lazer e; uso de veículo automotivo para os deslocamentos (SUZUKI; MORAES; FREITAS, 2010).

A prática regular da atividade física, em geral, pode proporcionar vários benefícios à saúde e ainda constitui uma forma efetiva de prevenção à ocorrência de doenças futuras. Estudos em ciências da saúde apontam que a atividade física regular previne inúmeras doenças. Entre os estudos, ressaltam-se aqueles que apontam a prevenção de obesidade, distúrbio do sono, osteoporose, saúde mental e aspectos relacionados e doenças cardiovasculares (MELO; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2009; SILVA; COSTA JÚNIOR, 2011).

Quanto à prática de Atividades Físicas Vigorosas, dentre as respostas consideradas (n=72) observou-se neste estudo uma média de 2,4 (DP \pm 2,4) dias na semana; na qual essas atividades são preponderantes entre os escolares. Já o tempo, em minutos, dispendido para tal atividade foi aproximadamente, em média 99. Demonstrando assim, que no geral os adolescentes deveriam, segundo a OMS (2020), cumprir em média 150 minutos de atividades vigorosas, estão bem aquém do recomendado.

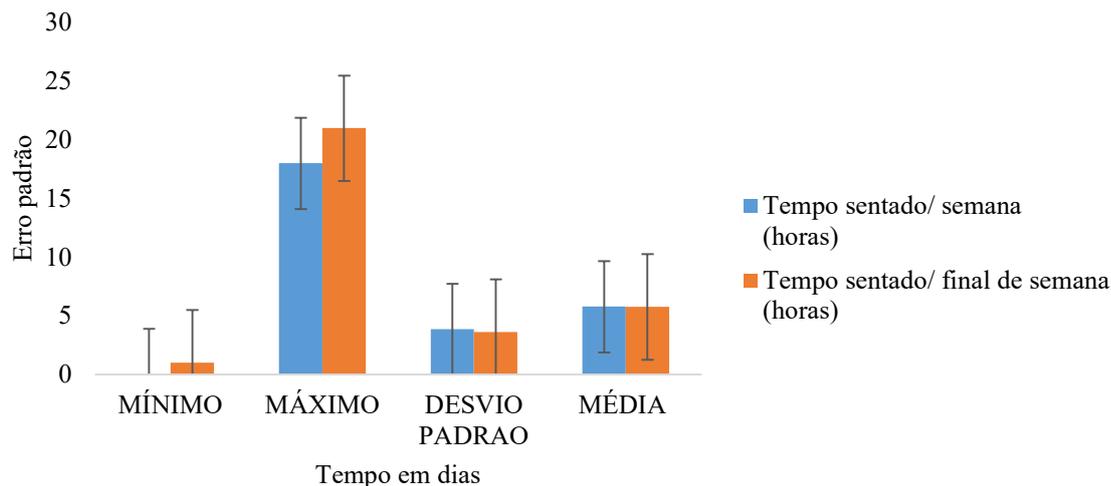
Ao analisarmos as respostas obtidas, percebe-se algumas informações incompletas ou incompreensíveis, assim restaram 72 respostas consideradas satisfatórias, sendo assim quanto as horas em comportamento sedentário percebe-se que diante da situação de insegurança vivenciada com a pandemia esses dados foram bem relevantes, pois no estudo de Martins et al. (2012) adolescentes que referiram atitudes mais positivas em relação à prática de atividade física apresentaram menor chance de adotar comportamento sedentário. Observa-se certa semelhança quanto ao tempo dispendido de maneira geral, tanto durante a semana como no final de semana, em média 5,8 horas (Tabela 2 e Figura 1).

Tabela 2. Tempo sentado durante dias de semana e dias de final de semana (n=72)

	Tempo sentado/ semana (horas)	Tempo sentado/ final de semana (horas)
MÍNIMO	0	1
MÁXIMO	18	21
DESVIO PADRÃO (DP)	3,9	3,6
MÉDIA	5,8	5,8

Fonte: Elaborada pelos autores, 2021

Figura 1. Barra de erros do tempo sentado durante dias de semana e dias de final de semana (n=72)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

É imaginável que jovens estejam mais tempo sentados em atividades sedentárias como: jogos online, assistindo TV e até em aulas remotas, o que, conseqüentemente, acarretará uma redução dos níveis de atividade física. Levando-se em consideração o cenário atual, no Brasil, assim como em diversos países, o número dos casos também aumentou exponencialmente, e com as recomendações da OMS e do Ministério da Saúde do Brasil, vários governadores anunciaram uma série de medidas para contenção do contágio. Dentre estas medidas, a recomendação de distanciamento social tem se destacado (COSTA et al., 2020; FLORÊNCIO JÚNIOR; PAIANO; COSTA, 2020).

Com base na Pesquisa Nacional de Saúde Escolar - PENSE (IBGE, 2015) 78% dos adolescentes brasileiros dispõem de no mínimo, duas horas por dia de tempo assistindo televisão, isto se torna preocupante, pois este cenário está associado somente a um dos aspectos que caracterizam práticas sedentárias. Ainda na PENSE 201, foram analisados fatores de risco para a saúde, como o uso de tabaco industrializado e outras formas de apresentação, consumo de álcool, uso de drogas, alimentação inadequada, sedentarismo, entre outros. Ressalta-se que todos esses fatores de risco estão associados ao desenvolvimento da maioria das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), de asma, de violências, de doenças sexualmente transmissíveis (ISTs),

As recomendações de praticar atividade física nos domicílios ocorreram muito em função do fechamento de locais públicos e privados; de práticas de atividade física, pelos decretos em diferentes estados e municípios. Os benefícios da prática da atividade física no decorrer do isolamento social, dos quais se destaca o fato da prática da atividade física diminuir a gravidade da COVID-19, pois músculos ativados produzem substâncias que aumentam a imunidade e reduzem a inflamação; realizar exercícios físicos reduz o risco de comorbidades e as trata, diminuindo a gravidade e o risco de morte por COVID-19, sendo esse um dos maiores benefícios, ou seja, fazer exercícios durante a pandemia (GREGÓRIO et al., 2020; KNUTH; CARVALHO; FREITAS, 2020; MATSUDO; SANTOS; OLIVEIRA, 2020).

Considerações Finais

De acordo com os dados obtidos e as reflexões acerca da temática abordada, pode-se inferir que a participação em atividades vigorosas por adolescentes deve ser incentivada, de maneira que compense os momentos de práticas sedentárias sejam elas na semana ou final de semana, tendo em vista que a elevada exposição ao comportamento sedentário representa riscos significativos à saúde. Além disso, vale ressaltar que o momento atual limitou bastante na busca pela prática de exercício, implicando ainda mais no aumento do sedentarismo por parte de toda a população e tornando esse

cenário mais propenso aos fatores de risco à saúde, como alimentação inadequada, consumo excessivo de álcool, tabagismo, maiores índices de sobrepeso e obesidade, entre outros.

Pesquisas realizadas com instrumentos de autor-relato proporcionam, muitas vezes, infidelidade nas respostas devido a sua subjetividade, e embora tenha sido uma alternativa, adequada ao contexto de distanciamento social atual para avaliar o grupo de adolescentes do presente estudo, este foi um fator limitante. Sugere-se, portanto, novos estudos para avaliar as atividades vigorosas e o comportamento sedentário em adolescentes a partir da utilização de instrumentos que possam caracterizar essas variáveis de forma mais específica e precisa.

Agradecimentos

Agradecemos a todo nosso grupo de pesquisa que se empenhou para que os dados pudessem contribuir para a ciência de modo a enriquecer a temática aqui abordada. Por fim, porém não menos importante, agradecemos as instituições, professores e alunos que colaboraram essencialmente como participantes e auxiliares nessa jornada, foram fundamentais nesse processo.

Referências Bibliográficas

BERGMANN, G.G. et al. Screen time, physical activity and cardiovascular risk factors in adolescents. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v.23, p.1-12, 2018.

BEZERRA, M.A.A. et al. Fatores limitantes para prática de atividade física em adolescentes escolares. **Biomotriz**, v.15, n.1, p.205-214, 2021.

BOUCHARD, C.; BLAIR, S.N.; KATZMARZYK, P.T. Less sitting, more physical activity, or higher fitness? **Mayo Clinic Proceedings**, v.90, n.11, p.1533-1540, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 12 dez. 2012. Seção 1. 59p.

CARSON, V. et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v.41, n.63, p.240-265, 2016.

COSTA, C.L.A. et al. Influência do distanciamento social no nível de atividade física durante a pandemia do COVID-19. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v.25, p.1-6, 2020.

FARIAS JÚNIOR, J.C. Atividade física e comportamento sedentário: estamos caminhando para uma mudança de paradigma? **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v.16, n.4, p.279-280, 2011.

FARIAS, E.S. et al. Behavior in children and adolescents associated to screen time in Porto Velho, Brazilian Western Amazon. **Journal of Human Growth and Development**, v.31, n.1, p.66-75, 2021.

FLORENCIO JÚNIOR, P.G.; PAIANO, R.; COSTA, A.S. Isolamento social: consequências físicas e mentais da inatividade física em crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v.25, p.1-2, 2020.

GREGÓRIO, J.D. et al. Nível de atividade física e qualidade de vida de adultos em regime de trabalho presencial e home office durante a pandemia do SARS-COV-2. **Revista Científica UNIFAGOC: Caderno Multidisciplinar**, v.5, n.2, p.97-104, 2020.

HALE, L; GUAN, S. Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. **Sleep Medicine Reviews**, v.21, p.50-58, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2015**. Rio de Janeiro: IBGE; 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>. Acesso em: 18 out. 2021.

KNUTH, A.G.; CARVALHO, F.F.B.; FREITAS, D.D. Discursos de instituições de saúde brasileiras sobre atividade física no início da pandemia de COVID-19. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v.25, p.1-9, 2020.

MALTA, D.C. et al. The COVID-19 pandemic and changes in the lifestyles of Brazilian adolescents. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.24, p.1-13, 2021.

MARTINS, M.O. et al. Associação entre comportamento sedentário e fatores psicossociais e ambientais em adolescentes da região nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v.17, n.2, p.143-150, 2012.

MATSUDO, V.K.R.; SANTOS, M.; OLIVEIRA, L.C. Quarentena sim! Sedentarismo não! Atividade física em tempos de coronavírus. **Diagn Tratamento**, v.25, n.3, p.116-120, 2020.

MELO, F.A.P.; OLIVEIRA, F.M.F.; ALMEIDA, M.B. Nível de atividade física não identifica o nível de flexibilidade de adolescentes. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v.14, n.1, p.48-54, 2009.

MENDES NETTO, R.S. et al. Nível de atividade física e qualidade de vida de estudantes universitários da área de saúde. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.34, n.10, p.47-55, 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário: num piscar de olhos**. [S.L.]: Genebra, 2020. 24 p. Tradução de: Dra.

Edina Maria de Camargo e Prof. Dr. Ciro Romelio Rodriguez Añez. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240014886>. Acesso em: 18 out. 2021.

SANTANA, C.P. et al. Associação entre supervisão parental e comportamento sedentário e de inatividade física em adolescentes brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.26, n.2, p.569-580, 2021.

SILVA, A.J.F. et al. A adesão dos alunos às atividades remotas durante a pandemia: realidades da educação física escolar. **Corpoconsciência**, v.24, n.2, p.57-70, 2020.

SILVA, P.V.C.; COSTA JÚNIOR, A.L. Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes. **Psicologia Argumento**, v.24, n.69, p.41-50, 2011.

SUZUKI, C.S.; MORAES, S.A.; FREITAS, I.C.M. Média diária de tempo sentado e fatores associados em adultos residentes no município de Ribeirão Preto-SP, 2006: projeto obediarp. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.13, n.4, p.699-712, 2010.

TENÓRIO, M. C. et al. Atividade física e comportamento sedentário em adolescentes estudantes do ensino médio. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.13, n.1, p.105-117, 2010.

TREMBLAY, M.S. et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology consensus project process and outcome. **International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity**, v.14, n.1, p.1-17, 2017.

WELLS, L.; NERMO, M.; ÖSTBERG, V. Physical inactivity from adolescence to young adulthood: the relevance of various dimensions of inequality in a swedish longitudinal sample. **Health Education & Behavior**, v.44, n.3, p.376-384, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Physical activity**, 2020. Disponível em: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>. Acesso em: 18 out. 2021.

FATORES MOTIVACIONAIS NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Adriana Maria Ribeiro Irineu¹
Edênia Raquel Barros Bezerra de Moura²
Renata Louise Ferreira Lemos³
Patrícia Ribeiro Vicente⁴
Larissa Karoline Fontes Ibiapino¹
Victor Henrique Macedo Noletto¹

Introdução

Muitos alunos, ao chegarem a um determinado grau de ensino, apesar de gostarem das aulas de Educação Física escolar, podem não se sentirem motivados a frequentarem tais aulas, isso acontece por diversas razões, sejam elas pessoais ou não. Desse modo, o presente trabalho busca investigar fatores em escolares nas aulas de Educação Física no contexto do Ensino Médio para que dessa forma seja possível compreender os motivos relacionados à sua prática.

Nessa perspectiva (SANTOS et al., 2016), afirmam que investigar sobre a motivação implica em entender as razões que influenciam um determinado comportamento, afinal, todo o comportamento advém de um fator causal. Por outro lado, estudos mostram que esse público vem perdendo interesse pelas práticas, além de atribuir tanta importância quando comparado as demais disciplinas da grade curricular (BETTI; ZULIANI, 2002; FERREIRA; GREENBERG; MATHIAS, 2014).

A prática da Educação Física no Ensino Médio deve ser identificada como conteúdo indispensável à formação do aluno e, ao mesmo tempo, relevante como qualquer outro componente curricular. Nesse sentido, a disciplina irá proporcionar as vivências necessárias para fornecer

¹ Acadêmica de Educação Física, pela UESPI. ² Licenciada em Educação Física pela UESPI, *Campus* Picos e Bacharel em Nutrição pela UFPI, *Campus* Picos e Mestranda em Formação de Professores e Práticas Disciplinares pela UPE, *Campus* Petrolina. ³ Licenciada em Educação Física pela UESPI- *Campus* Torquato Neto e Bacharel em Nutrição pela UFPI, *Campus* Teresina e Mestranda em Formação de Professores e Práticas Disciplinares pela UPE, *Campus* Petrolina. ⁴ Graduada em Educação Física pela Escola Superior de Educação Física de Jundiá e Doutoranda em Saúde Coletiva pela UNIFOR.

subsídios para que o estudante desenvolva várias habilidades e conhecimentos para sua formação integral (BRASIL, 1996; BRASIL, 2018).

Nesse cenário, a palavra motivação está associada as razões pelas quais os alunos se dispõem a realizar determinada tarefa ou atividade durante as aulas, nesse aspecto, um indivíduo que está motivado tem uma maior adesão e engajamento nas atividades propostas, desde que os conteúdos da disciplina não estejam associados apenas ao saber fazer, mas na intensa busca pelo dinamismo na sua prática (BETTI; ZULIANI, 2002; AVELAR, 2015)

Conforme (ALVES et al., 2016), apontam que, saber quais são os motivos que conduzem uma pessoa a executar uma determinada atividade é essencial, pois através disso o professor terá subsídios para elaborar uma aula voltada ao interesse do praticante. De modo similar, (BOERA et al., 2011), relatam que o professor deve contextualizar os objetivos das aulas com o cotidiano dos alunos, abordando temas que atendam aos interesses coletivos.

Nesse sentido, conforme (BETTI; ZULIANI, 2002), o professor de Educação Física é dono de uma condição privilegiada para avaliar, sob alguns parâmetros, a relação de interesse, da capacidade geral e do comportamento do aluno, no intuito de facilitar o planejamento e adoção de estratégias que melhor desperte o interesse dos escolares.

Dessa forma, observou-se a necessidade de desenvolver a pesquisa voltada para o público do Ensino Médio a fim de compreender os fatores motivacionais que estão relacionados à participação voluntária e consciente. Nesse sentido, na adolescência, observa-se que existe um grande apreço dos alunos pelos recursos tecnológicos que podem considerar que as aulas de Educação Física não sejam tão atrativas ou empolgantes. Além disso, os alunos podem estar mais preocupados com outras disciplinas presentes na grade curricular e não considerar a importante as aulas de Educação Física.

Diante do exposto, o presente estudo buscou entender os fatores motivacionais relacionados às aulas de Educação Física escolar, uma vez que a motivação está associada à aprendizagem, assim como afirmam (SILVA; MACHADO, 2009), existindo uma relação de reciprocidade entre aprendizagem e motivação, criando, assim, um ambiente propício para o aluno se desenvolver.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de campo, por ter uma abordagem descritiva quantitativa, cuja finalidade foi expor as características de determinadas populações e fenômenos ou o estabelecimento de relações entre variáveis, mediante o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados, sendo estes representados através de técnicas quânticas de análise, cujo tratamento objetivo dos resultados dinamiza o processo de relação entre variáveis (GIL, 1999; MARCONI; LAKATOS, 2011).

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede privada que atende ao Ensino Médio, localizada na zona urbana do município de Picos no Piauí. A escolha da instituição para realizar a pesquisa se deu pela acessibilidade e o interesse da gestão da mesma em participar do estudo.

A amostra foi composta por 120 alunos, de ambos os sexos, da faixa etária entre 15 a 18 anos, matriculados nas turmas de 1ª, 2ª e 3ª série do Ensino Médio.

O instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário adaptado de (GILL et al., 1983) apud (PERES; MARCINKOWSKI; PEREIRA, 2012), composto por 16 questões adaptadas para o ambiente escolar, em que os autores supracitados dividem em oito categorias motivacionais: Status (03 e 09); Equipe (07 e 13); Forma Física (05 e 10); Energia Liberada (04 e 11); Outros/Situacionais (pais, amigos próximos, treinadores, equipamentos, instalações...) (14 e 16); Habilidades (01 e 08); Amigos (02 e 12) e Diversão (06 e 15).

As questões norteadoras do referido instrumento de pesquisa compreendem quatro possibilidades de resposta, as quais variam de 1 a 4, sendo, 1: extremamente importante; 2: bastante importante; 3: pouco importante e 4: nada importante. A etapa da coleta de dados foi realizada durante as aulas práticas de Educação Física.

Os dados obtidos foram analisados, interpretados e dispostos em gráficos e/ou tabelas. Foi utilizada a estatística descritiva simples (média e desvio padrão) com percentual de cada uma das 8 categorias estudadas, através do programa Microsoft Excel, versão 2016.

O projeto de pesquisa foi submetido para apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da Universidade Estadual do Piauí - (UESPI) como forma de dar base substancial e ética aos dados, sendo este estudo aprovado sob parecer 4.915.231, o qual teve início após assinatura do Termo de Autorização Institucional pelo representante legal da rede privada de ensino, campo do estudo.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados obtidos em cada uma das categorias motivacionais avaliadas e seus respectivos percentuais, conforme os 120 instrumentos de pesquisa aplicados. Os resultados apontam que a categoria “Diversão” se apresentou como principal fator de adesão, atribuído como “extremamente importante” com percentual de 58,3%, seguindo-se as motivações relacionadas a “Status”, com 49,2% e “Habilidades” com 40%.

Tabela 1. Percentual de distribuição com média e desvio padrão das respostas obtidas nas oito categorias motivacionais (n=120)

PERCENTUAL DAS CATEGORIAS MOTIVACIONAIS - ENSINO MÉDIO				
CATEGORIAS	Extremamente importante	Bastante importante	Pouco importante	Nada importante
Status	49,2%	39,6%	10,0%	1,2%
Equipe	24,6%	37,5%	32,9%	5,0%
Forma física	34,2%	41,7%	19,6%	4,5%
Energia liberada	30,0%	52,1%	14,2%	3,7%
Habilidades	40,0%	48,8%	10,4%	0,8%
Amigos	39,2%	41,3%	15,4%	4,1%
Diversão	58,3%	32,9%	8,8%	0,0%
Outros situacionais	22,9%	48,3%	22,9%	5,9%
MÉDIA	89,50	102,63	40,25	7,63
DP	29,05	15,50	19,57	5,21

Fonte: (dados dos autores, 2021).

Conforme a (Tabela 1), os percentuais mais elevados nas categorias motivacionais atribuídos ao item “Extremamente importante” foram, respectivamente, “Status” (49,2%), “Habilidades” (40%), e “Diversão” (58,3%). Quanto à classificação “Bastante importante”, as dimensões com maior percentual foram as categorias “Energia Liberada” (52,1%), “Habilidades” (48,8%) e “Outros situacionais” (48,3%).

Analisando os dados acima, constata-se que dentre as oito categorias estudadas, as respostas “Pouco importante” e “Nada importante” apresentaram uma porcentagem relativamente baixa, o que revela que os alunos manifestaram nível de motivação considerável e, ao mesmo tempo, causas

diferenciadas para motivarem-se nas das aulas, por isso a diversidade de estímulos e os conteúdos podem favorecer ainda mais a aprendizagem/motivação.

É possível notar, ainda, que foram atribuídos um percentual considerável nos itens “Extremamente Importante” e “Bastante Importante”, respectivamente, nas categorias “Equipe” (24,6% e 37%), “Forma física” (34,2% e 41,7%) e “Amigos” (39,2% e 41,3%). Demonstrando que tais categorias também são valorizadas como aspectos motivacionais no contexto escolar.

No que concerne a categoria diversão, (PERES et al., 2012), afirmam que a alegria e o prazer são fatores determinantes para a prática das aulas de Educação Física. Segundo os autores supracitados, a diversão não é somente pelo fato dos alunos estarem alegres e serem motivados por isso, mas por outros fatores influenciadores, como o gosto pela aventura, pela ação e por novos desafios.

BEZERRA; SANTOS (2019), avaliaram os fatores de adesão e abandono da prática desportiva em adolescentes, sendo a diversão um fator de aceitação à prática do esporte, corroborando com o alto percentual de aceitação desta categoria neste estudo. Os autores afirmam, então, que essa categoria motivacional está relacionada à motivação intrínseca, sendo relacionada a algo que desperta interesse ou fazer por ser agradável, conseqüentemente, favorecerá a aprendizagem e assimilação do conteúdo.

A pesquisa de (BAEZ et al., 2016), assim como o presente estudo, elencam a diversão como fator relevante para participar das aulas de Educação Física, relatando que os alunos consideram importante “sentir prazer com as atividades” sendo este o principal motivo de adesão, com percentual de 46,5%.

Na categoria “Status”, (tabela 1) é possível constatar um percentual relativamente alto no item “extremamente importante”, isso pode estar associado ao prazer dos adolescentes pela “conquista” e pelo “vencer”, assim como pela satisfação de fazer algo que eles têm habilidade dentro do contexto das aulas.

Nesta visão, estudos de (BEZERRA, SANTOS, 2019), confirmam os resultados encontrados nesse estudo e relatam que é na fase da adolescência que ocorre o desejo de comparação entre os adolescentes e fato contribui para competição durante os jogos, fazendo aderir à prática desportiva contínua. Os autores apontam, ainda, que professores/treinadores devem tirar proveito ao máximo de

modo a utilizar a competitividade de forma positiva, em que a capacidade de querer ser o melhor pode ser transformada em superação.

Nesse sentido, os achados de (BAEZ et al., 2016), confirmam que a categoria motivacional status está presente no contexto das aulas ao avaliarem a opinião dos alunos sobre o formato das aulas de Educação Física, no qual evidenciaram que os pontos com maior relevância se deram devido à “muita competição desigual”. Isso mostra que a competição não pode ser usada de forma demasiada, devendo assumir um contexto lúdico e educativo a fim de não gerar exclusão.

Outro fator considerado relevante para os alunos das séries finais está relacionado com a categoria habilidades, isso revela que os adolescentes vão à busca de novos conhecimentos, técnicas e de habilidades. Segundo (BAEZ et al., 2016), ao analisarem a perspectiva dos participantes sobre o que falta nas aulas de Educação Física, o maior percentual aponta para a falta de exercícios variados, criativos e esportes diferentes que possam desenvolver habilidades físicas dos escolares, corroborando com os achados deste estudo.

Os resultados aqui analisados estão em conformidade com de (SANTOS et al., 2016), o qual relatam que atualmente os adolescentes não são influenciados à prática da atividade física somente pela competição e o alto rendimento, mas a desenvolver habilidades, adeptos a aprender novas modalidades esportivas, visando o bem-estar e a qualidade de vida, observado pelo alto índice positivo à dimensão habilidade comparado as demais categorias neste estudo.

Em seus estudos (ANDRADE, LETTNIN, 2021), relatam que quanto mais opções o estudante tiver disponível nas aulas, maiores serão as possibilidades de inclusão, participação e realização no contexto escolar, garantindo engajamento efetivo dos estudantes e rendimentos satisfatórios na aprendizagem. Acredita-se que os motivos encontrados sejam pessoais, um desejo intrínseco pela realização e pelo aprender de uma nova tarefa.

No tocante a categoria Equipe, que obteve um percentual considerável pelos os alunos, convém pontuar que o trabalho em grupo é um aspecto valorizado dentro das aulas de Educação Física. Identifica-se a similaridade aos resultados obtidos no estudo de (BAEZ et al., 2016) que investigaram motivações intrínsecas em participar das aulas, revelando que que 59,8% dos participantes afirmaram “sentir-se integrado ao grupo”, motivo este elencado tanto para alunos do ensino público como do ensino privado.

Estudos de (JANUÁRIO et al., 2012), ao analisarem as motivações para a prática desportiva, verificaram que os aspectos que assumem maior importância para ambos os gêneros é o Trabalho em Equipe. Desse modo, essa cooperação está associada ao divertimento e/ou aspectos sociais, assim como o desenvolvimento de habilidades dentro das aulas.

Quanto à categoria Forma Física, os alunos mostram-se preocupados com a saúde e bem-estar do seu corpo e associam as aulas práticas como uma forma de conquistar esses objetivos. Os estudos de (PERES et al., 2012), encontraram resultados similares aos presentes dados e, dentre as três categorias mais relevantes, encontra-se a Forma Física com percentual de 56% no item “extremamente importante”.

Nesta mesma perspectiva foram encontrados resultados similares nos estudos de (SANTOS et al., 2016), ao analisarem os fatores motivacionais para a prática esportiva em adolescentes do 3º ano do ensino médio, pode-se perceber que os mesmos procuram o bem-estar e a qualidade de vida como fator motivacional.

Em referência à categoria Amigos, os alunos mostram interesse em se divertirem e estar com amigos. Estudando a motivação (PERES et al., 2012) corroboram com os presentes resultados afirmando que os escolares também consideram “extremamente importante” esta categoria na Educação Física escolar, sendo atribuído um percentual de 57%, classificada, então, como a segunda categoria mais valorizada pelos alunos.

Conforme os autores supracitados, o fator amizade, para os alunos, é levado em primeiro plano, já que a Educação Física escolar também está interligada com aspecto social dos alunos durante as práticas, e objetivamente, farão novas amizades, porque a maioria dos jovens têm facilidade para fazer novos amigos.

As categorias motivacionais de Energia liberada e Outros Situacionais, representadas na (tabela 1), apresentaram valores relativamente altos no item “Bastante importante”, sendo 52,1% e 48,3%, respectivamente. Isso mostra que os alunos também consideram ambas as categorias relevantes para uma aula de Educação Física mais atrativa.

A categoria energia liberada diz respeito a um dos motivos que levam os alunos a frequentarem as aulas de Educação Física, logo está diretamente relacionada ao prazer pelo movimento, pela dinamicidade, pela prática motora e pelo aprender. Os estudos de (BAEZ et al., 2016), confirmam esses resultados, ao afirmarem que as atividades que requerem maior participação,

com mais movimentos, concentram maior número de motivos dos participantes, despertando maior interesse e desafio, o que por si só já pode ser estimulante e motivador.

Já a dimensão outros situacionais, a qual trata da questão referente a preferência dos alunos pelos professores da disciplina, bem como dos materiais disponíveis nas aulas práticas de Educação Física, obteve um percentual relativamente alto no item “bastante importante” (48,3%), dessa forma, é possível constatar esta categoria é destaque quanto a importância motivacional para as aulas de Educação Física.

No que se refere ao gosto pelo uso de materiais didáticos nas aulas práticas de Educação Física, essa dimensão é relevante para despertar outra situação de motivação durante as práticas. Os resultados de (CARVALHO et al., 2020), corroboram para esse estudo ao afirmarem que sem o espaço físico e os materiais adequados para promover experiências diversificadas de práticas corporais, seria um fator desmotivacional.

Quanto a preferência pelos professores da disciplina, (PIZANI et al., 2016), apontam que o professor pode influenciar de forma positiva ou negativa a motivação do aluno, o que pode ser determinante para o (in) sucesso da aprendizagem. O docente, segundo os autores supracitados, é responsável por desenvolver três necessidades psicológicas inatas (autonomia, competência e relacionamento), com vistas a alcançar o desenvolvimento da motivação intrínseca e garantir o envolvimento dos alunos na busca pela aprendizagem.

De forma similar, os achados de (FIN et al., 2019), demonstram que o estilo interpessoal do docente pode interferir no nível da competência, da autonomia e dos relacionamentos, conseqüentemente, eleva intrinsecamente a motivação do estudante.

As estratégias de ensino do professor podem fazer com que os estudantes se sintam mais ou menos motivados para a execução das atividades, ocasionando sempre uma mudança de comportamento positiva ou negativa, dependendo de como essas técnicas serão empregadas pelo docente. Por isso, o conhecimento da relação entre a prática motora e o conjunto das motivações na Educação Física Escolar é essencial para a devida intervenção do profissional (FIN et al., 2019).

Estudos semelhantes de (PIZANI et al., 2016), também confirmam a importância do professor ao acrescentarem as técnicas utilizadas pelo docente para aumentar a motivação intrínseca, a saber: estabelecer objetivos da atividade, apresentando-os de forma didática; promover a interação entre os alunos a fim de evitar sentimentos de vergonha, timidez, receio e medo; evitar o uso de

recompensas externas de maneira inadequada, as quais, contraditoriamente, reduzem a motivação e autonomia do escolar.

Considerações Finais

Diante o exposto é possível identificar que os alunos apresentaram um percentual considerável nas respostas “Extremamente Importante” e “Bastante Importante” conforme as categorias motivacionais estudadas”. Verifica-se, ainda, que os adolescentes apresentaram motivos diferenciados para se envolverem nas aulas de Educação Física, dentre as categorias mais relevantes estão a Diversão, os Status e as Habilidades, que corroboram com a literatura já existente, mostrando que os estudos têm se orientado de maneira a chegar a um consenso sobre os aspectos que norteiam a motivação dos alunos.

A motivação em escolares do Ensino Médio é um aspecto essencial para tornar o indivíduo mais competente e envolvido nas atividades propostas pelos professores, levando em consideração as questões internas (escolhas, desejos, interesses), por isso, o professor deve ter como objetivo principal regular a atividade dos alunos de forma a obter elevados índices de envolvimento. Todavia, aponta-se como limitação do estudo a impossibilidade de generalização dos resultados, visto que a pesquisa foi realizada com uma amostra apenas de alunos da rede privada do Ensino Médio, na cidade de Picos (PI). Recomenda-se que outros estudos sejam realizados, levando em consideração também a rede pública de ensino e assim, se estendam para demais públicos do Ensino Médio.

.Referências Bibliográficas

ALVES, F.R et al. Fatores motivacionais para a prática das aulas de educação física no ensino médio. Artigo original. ©**conexões**, v.14 n.2 p.53-72 2016.

ANDRADE, E.A; LETTNIN, C.C. Motivação discente frente às diferentes composições de turmas (des) seriadas para a Educação Física do ensino médio. **Motrivivência**, v.33, n.64, p.1-24, 2021.

AVELAR, A.C. A motivação do aluno no contexto escolar. **Anuário de Produções Acadêmico-Científicas dos Discentes da Faculdade Araguaia**. v.3. p.71-90, 2015.

BAEZ, M.A.C.; STOBASUS, C.D.; MOSQUERA, J.J.M. Saúde, psicologia positiva, motivação e bem-estar na educação física escolar. **Cadernos de Aplicação**, v.29, p.11-23, 2016.

BEZERRA, M.A.A.; SANTOS, B.S. Fatores de adesão e abandono da prática desportiva em adolescentes escolares. **Caderno de Educação Física e Esporte**, v.17, n.2, p.71-75, 2019.

BOERA, M.A. et al. Aspectos motivacionais dos alunos do ensino médio nas aulas de Educação Física. **Revista Digital EFDeportes**, ano 16, n.156, 2011.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

_____, MEC, **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Parecer CNE/CP nº 15/2018, aprovado em 4 de dezembro de 2018.

BETTI, M; ZULIANI, L.R. Educação física escolar: uma proposta de diretrizes pedagógicas. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, Editora Mackenzie. Ano 1, n.1, p.73-81, 2002.

CARVALHO, J.P.X; BARCELOS, M; MARTINS, R.L.D.R. Infraestrutura escolar e recursos materiais: desafios para a educação física contemporânea. **Humanidades e Inovação**, v.7, n.10, 2020.

FERREIRA, M.L.S; GREENBERG, L; MATIAS, T.S. Percepção de alunos sobre as aulas de educação física no ensino médio. **Pensar a prática**, v.17, n.3, p.734-750, 2014.

FIN, G. et al. Estilo interpessoal docente e desmotivação na educação física: validação das escalas no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de ciências do esporte**, v.41, n.4, p.427-436, 2019.

JANUÁRIO, N. et al. Motivação para a prática desportiva nos alunos do ensino básico e secundário: Influência do gênero, idade e nível de escolaridade. **Motricidade**, v.8, n.4, p.38-51, 2012,

GILL, D.L.; GROSS, J.B.; HUDDLESTON, S. **Participation motivation in youth sports**. International journal of sport psychology, 1983, p.1-14.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999, 220p.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011, 310p.

PERES, A.L.X.; MARCINKOWSKI, B.B; PEREIRA, R.R. A motivação dos alunos do ensino fundamental: séries finais (7^a e 8^a séries) para realizar as aulas de Educação Física. **EFDeportes.com, Revista Digital**, Ano, 17, n.174, 2012.

PIZANI, J. et al. (Des)motivação na educação física escolar: uma análise a partir da teoria da autodeterminação. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v.38, n.3, p.259-266, 2016.

SANTOS, A.S. et al. Fatores motivacionais para a prática esportiva em adolescentes do 3º ano do ensino médio. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, v.8. n.31. p.313-318, 2016.

SILVA, L.S; MACHADO, A.A. Motivação e educação física escolar: um olhar da psicologia do esporte sobre as expectativas dos alunos. **Revista digital Buenos Aires**, ano 14, n.134, 2009.

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM ESCOLARES NO MUNICÍPIO DE PICOS-PI

*Luana Cristina Alves dos Santos Cardoso¹
Laécio de Lima Araujo²*

Introdução

Atividade física é conceituada como todo movimento do corpo que levam ao aumento dos batimentos cardíacos acima da frequência de repouso e é considerada como contribuinte para promoção de saúde e bem-estar, como também contribui para prevenir o surgimento e desenvolvimento de doenças crônicas (GUEDES et al., 2001; SABA, 2008).

É afirmado na literatura que adolescentes que adotam um estilo de vida ativo desde a infância estão mais propícios a se tornarem adultos ativos (LIMA; NEVES; ALMEIDA, 2012). Portanto a adolescência é uma fase que deve ter relações com a pratica de atividade física, sendo necessário haver incentivos e possibilidades para que esses tenham práticas corporais satisfatórias (DUMITH et al., 2012). A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda aos adolescentes, 60 minutos de prática de atividades físicas no dia, na maioria dos dias semana (OMS, 2010).

A Pesquisa Nacional de Saúde (PeNSE) que envolve adolescentes brasileiros de todo o país, na edição de 2015, encontrou que a maior parte dos adolescentes são considerados como insuficientemente ativos ou inativos, 60,8% e 4,8% respectivamente (BRASIL, 2016). Segundo Cureau et al. (2016) que teve como amostra adolescentes participantes do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), Belo Horizonte é apontada como a capital que apresenta maior prevalência de inatividade física (58,0%), enquanto Macapá possui a menor (44,8%).

Segundo Silva et al. (2018), é notado uma maior prevalência de inatividade física principalmente em adolescentes do sexo feminino, dados esses relatados em estudos feitos em outros países. Já no Brasil, por sua vez, em uma análise sistemática revelou variações na prevalência de inatividade física, tanto entre os meninos, como entre as meninas (BARUFALDI et al., 2012).

¹Graduanda em Educação Física. ²Mestre em saúde e comunidade pela UFPI, Professor Assistente na UESPI.

Considerando o estado do Piauí, existem poucos estudos deste tema envolvendo adolescente, um estudo realizado na capital Teresina, com escolares, os pesquisados do sexo masculino foram considerados como moderadamente ativos, enquanto o sexo feminino insuficientemente ativo. Entre as moças existe prevalência de 32,0% de inatividade, enquanto os rapazes em 21,6% (BRITO et al., 2012).

Há uma grande escassez de estudos que tratem da prevalência de atividade física com escolares na cidade de Picos-PI, porém, em uma pesquisa realizada na mesma, feita com adolescentes de 12 a 18 anos de idade, no ano de 2013, relatou que 49,7% dos adolescentes são classificados como inativos fisicamente, sendo que 68,1% da prevalência foi entre o sexo feminino e 18,5% entre de sexo masculinos (BERNARDES et al., 2013).

Diante disso, o presente estudo torna-se relevante, pois analisou os níveis de atividade física em escolares da rede pública municipal de ensino na cidade de Picos-PI, podendo assim contribuir para informar órgãos de saúde e educação sobre a importância de hábitos de vida ativa dos jovens picoenses, e assim para que seja possível maiores intervenções das políticas públicas em promover programas para aumentar a prática regular de atividade física entre tais, tendo em vista a promoção da saúde pública.

Assim, a presente pesquisa teve como objetivo analisar os níveis de atividade física e fatores associados em escolares da rede pública municipal de ensino no município de Picos-PI.

Metodologia

Tipo de estudo

A presente pesquisa trata-se do recorte de um estudo mais amplo intitulado “Perfil de saúde do escolar de Picos-PI”. Estudo de caráter descritivo, transversal, quantitativo e de base escolar.

Local de estudo

A pesquisa foi realizada, no período de setembro a novembro de 2019, nas escolas da rede pública municipal de ensino, no município de Picos, Piauí, no qual conta com 62 escolas municipais localizadas nas zonas rurais e urbana, tendo estas aproximadamente 263 alunos matriculados no nono ano (9º/8º série) do Ensino Fundamental II, de acordo com dados fornecidos pela Secretária Municipal de Educação (SME).

População-alvo

A presente pesquisa foi realizada com toda a população de estudantes regularmente matriculados no nono ano do ensino fundamental II, da rede municipal de ensino da zona urbana do município de Picos - PI, com faixa etária de 13 a 15 anos de idade, de ambos os sexos, porém seguindo os critérios de inclusão e exclusão como ausências no dia da pesquisa, não entrega de termos, recusas de participar da pesquisa, havendo um total 55 alunos ao final da pesquisa.

Como critérios de inclusão foram considerados os seguintes aspectos:

- Estiverem regularmente matriculados no nono ano do Ensino Fundamental II das escolas que haverá a pesquisa;
- Ter a faixa etária de 13 a 15 anos de idade;
- Estiverem com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado por pais ou responsáveis e que assinarem o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Como critérios de exclusão foram considerados os seguintes aspectos:

- Aqueles que não estiverem presentes ou que chegarem atrasados no dia da pesquisa;
- Aqueles que não preencherem o questionário completo;
- Participantes gestantes;
- Participantes com alguma deficiência intelectual ou motora que impeça a aplicação do questionário e a avaliação antropométrica.

Variáveis do estudo

Demográficas e socioeconômicas:

- Sexo (feminino e masculino);
- Idade (em anos);
- Raça/cor (branca; preta; amarela; parda; indígena);
- Escolaridade da mãe (nenhuma instrução ou ensino fundamental incompleto; ensino fundamental completo ou médio incompleto; ensino médio completo ou superior incompleto; ensino superior completo);
- Renda familiar por classe (A1; A2; B1; B2; C1; C2; D e E);

- Nível de atividade física (Ativos: 300 minutos ou mais de atividade física semanal; insuficientemente ativos I: 1 a 149 minutos, insuficientemente ativos II: 150 a 299 minutos; inativos: não praticaram atividade física);
- Estado Nutricional (Índice de Massa Corporal - IMC): baixo peso, adequado e sobrepeso.

Instrumentos e coleta de dados

Inicialmente ocorreu uma reunião com os pais ou responsáveis para que tivessem as orientações dos objetivos, de como seria realizado a pesquisa e para que assinassem Termo de Consentimento Livre e Esclarecidos (TCLE), permitindo a participação dos escolares. Posteriormente os estudantes assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecidos (TALE).

A coleta de dados da pesquisa ocorreu através da aplicação de um questionário que teve como base o questionário utilizado na Pesquisa Nacional de Saúde (PeNSE) do ano de 2015, questionário este que se caracteriza como autoaplicável e validado para adolescentes. No presente estudo, foi considerada a categoria de atividade física acumulada que soma os tempos de prática de atividades nos últimos sete dias antes da pesquisa, esta categoria tem três domínios como foco, sendo: forma de deslocamento de casa para escola e da escola para casa; aulas de educação física escolar; e atividade física extraescolar (BRASIL, 2016). Após a análise dos dados o avaliado poderia ser classificado em ativos, insuficientemente ativos I e II, e inativos.

Para avaliar a condição socioeconômica de renda familiar foi utilizado o questionário e a tabela de classificação tendo por base o Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB). Para verificar a relação do estado nutricional foi analisado o Índice de Massa Corporal (IMC), este método é realizado pela seguinte fórmula: divisão massa corporal em quilos pela altura em metros ao quadrado ($\text{peso}/\text{altura}^2$) (FONTOURA; FORMENTLN; ABECH, 2008). Para se obter a massa corporal foi utilizada a balança antropométrica digital da marca Incoterm®, com precisão de 0,1 kg, e para estatura um estadiômetro flexível, com precisão de 1 mm.

De acordo com o IMC foi considerado a tabela de classificação para adolescentes de 10 a 19 anos de idade, utilizado pelo Ministério da Saúde, que classifica o avaliado em baixo peso, adequado e sobrepeso, isso de acordo o gênero e a idade, que tem por fonte a Organização Mundial de Saúde (OMS) (BRASIL, 2017).

Análise Estatística

Inicialmente houve uma análise exploratória dos dados: estatística descritiva em frequências relativa e absoluta. Para verificar a associação entre as variáveis foram aplicados os testes de Fisher e Qui-Quadrado de Pearson, considerando o p-valor sendo significativo ao nível de $\alpha = 0,05$. Os dados coletados foram organizados e processados no software *Microsoft Office Excel 2010* e as análises estatísticas realizadas no software *SpssStatistics*, versão 21.0.

Aspectos éticos

Os escolares tiveram a livre escolha de não participar da pesquisa optando por não assinarem o TALE, ou não se sentindo à vontade ou aptos em responder o questionário ou se sentirem desconforto em realizar a avaliação antropométrica tiveram a autonomia para desistir ou não participar da pesquisa. Todos os adolescentes tiveram o consentimento dos pais por meio da assinatura do TCLE.

O presente estudo obedeceu às orientações do Conselho Nacional de Saúde (CNS) em sua Resolução nº 466/12, que regulariza pesquisas científicas que tem a participação de seres humanos. Assim, o estudo teve início após aprovação do Comitê de Ética da Universidade Estadual do Piauí, com o CAAE: 14016719.0.0000.5209.

Resultados e Discussão

Respeitando devidamente os critérios de inclusão e exclusão, participaram um total de 55 alunos, em que de 35 dos escolares foram do sexo feminino correspondendo a 63,6% dos estudados, sendo a maior proporção, enquanto do sexo masculino foram 20 escolares, referente a 36,4% dos participantes. A seguir encontra-se a Tabela 1 descrevendo as demais variáveis analisadas na presente pesquisa, sendo características sociodemográficas, nível de atividade física e estado nutricional.

Tabela 1. Características sócio demográficas, nível de atividade física e estado nutricional dos escolares entrevistados de Picos-PI, 2019

Variáveis	N	%
Sexo		
Masculino	20	36,4
Feminino	35	63,6
Idade		
< 15 anos	24	43,6
>= 15 anos	31	56,4
Cor/Raça		
Branca	22	40,0
Não-branca	33	60,0
Classificação social		
C1/C2/D e E	36	65,5
A/B1/B2	19	34,5
Escolaridade da mãe		
Ensino fundamental completo/ensino médio incompleto	17	30,9
Ensino médio completo/superior incompleto	7	12,7
Ensino superior completo	5	9,1
Não sei/não informado	11	20,0
Estado Nutricional (IMC)		
Baixo Peso/Normal	45	81,8
Sobrepeso	10	18,2
Nível de Atividade Física (NAF)		
Ativo/Insuficiente Ativo II	25	45,5
Inativo/Insuficiente Ativo I	30	54,5

Analisando as tabelas apresentadas (tabelas 1 e 2) é possível observar que o sexo masculino foi classificado como ativo e insuficientemente ativo II, apresentando uma maior porcentagem em comparação ao sexo feminino, sendo 75,0%, já o sexo feminino apresentou classificação de inativo ou insuficientemente ativo I correspondendo a 71,4% dos estudados de ambos os sexos. Há uma associação entre inatividade física e sexo, e foi estatisticamente significativa. Na pesquisa de Lima et

al. (2014) as meninas também foram classificadas como inativas representado por 83,8%, sendo condizente com a presente pesquisa.

A seguir, a Tabela 2 descreve o nível de atividade física e fatores associados encontrados durante a pesquisa.

Tabela 2. Nível de atividade física e fatores associados nos escolares entrevistados no município de Picos - PI, 2019

Variáveis	Nível de Atividade Física				p-valor*
	Inativo/Insuficiente Ativo		Ativo/Insuficiente Ativo		
	I		II		
Sexo	N	%	N	%	
Masculino	5	(25,0)	15	(75,0)	0,001*
Feminino	25	(71,4)	10	(28,6)	
Idade (em anos)					
<15	14	(58,3)	10	(41,7)	0,620
≥15	16	(51,6)	15	(48,4)	
Cor/Raça					
Branco	10	(45,5)	12	(54,5)	0,269
Não-branco	20	(60,6)	13	(39,4)	
Classe Social					
C1/C2/D/E	21	(58,3)	15	(41,7)	0,437
A/B1/B2	9	(47,4)	10	(52,6)	
Escolaridade da mãe					
Analfabeto/ensino fundamental incompleto	9	(60,0)	6	(40,0)	0,801
Ensino fundamental completo/médio incompleto	8	(47,1)	9	(52,9)	
Ensino médio completo/superior incompleto	3	(42,9)	4	(57,1)	
Ensino superior completo	2	(40,0)	3	(60,0)	
Estado Nutricional (IMC)					
Baixo Peso/Normal	22	(48,9)	23	(51,1)	0,092
Sobrepeso	8	(80,0)	2	(20,0)	

O fato das meninas serem mais inativas que os meninos podem está associado às influências que as mesmas recebem da família e da sociedade, em que estão sujeitas a trabalhos domésticos e atividade de lazer, por exemplo, enquanto os rapazes são mais direcionados a tarefas de caráter mais vigoroso e atividades desportivas, assim os fatores biológicos e socioculturais levam a este padrão de menos pratica de atividade física entre o sexo feminino, e mais pratica entre o sexo masculino, isto segundo Seabra et al. (2008).

Dentre os alunos participantes, os que têm idade menor que 15 anos são mais inativos ou insuficiente ativo I em comparação aos demais alunos de 15 anos ou mais de idade, sendo 58,3% e 51,6%, respectivamente, porém não houve associação significativa entre idade e níveis de atividade

física. Este resultado corrobora com a pesquisa de Lima et al. (2014), em que foi relatado que adolescentes de maior idade são mais ativos, nos quais os adolescentes de 16 a 19 anos representaram 43,8% dos classificados como ativos, quando comparado aos mais jovens de 13 a 15 anos de idade, que corresponderam a 11,6% dos classificados.

Diferentemente do estudo de Garcia; Fisberg (2011), em que foi evidenciado que a maior parte dos adolescentes de mais idade tem menos interesse em praticar atividade física, quando comparados à de menor idade. Isso pode acontecer devido a mudanças de autopercepção e autoconceito que acontece com os adolescentes nessas faixas etárias, devido a questões hormonais elevadas que ocorrem em meio o desenvolvimento da puberdade, o que tem influência positiva ou negativa na autoestima de tais.

Com em relação à cor/raça a pesquisa de Farias Junior et al. (2012) revelaram que a prevalência de atividade física foi de 62,8% entre autodeclarados como brancos e 67,9% dos não brancos, isso entre o sexo masculino, e de 39,9%(branco) e 37,9% (não branco) entre o sexo feminino, assimilando-se com a presente pesquisa, em que os alunos que se declaram como brancos tem maior associação com a pratica de atividade física, apresentando 54,5% como ativos, e dos declarados não brancos correspondendo a 39,4%, com relação aos escolares estudados de ambos os sexos. Não houve associação estatisticamente significativa entre a cor/raça e níveis de atividade física.

Os escolares de classe C1/C2 á classe D/E apresentam a prática de atividade física insuficiente, estes com representação de 58,3% de inatividade física, quando comparados aos de classe A e B1/B2 (47,4%), variável esta que apresentou associação estatística não significativa com os níveis de atividade física. Pois de acordo com Seabra et al. (2008) esse resultado deve ter associação ao fato de que escolares que pertencem a famílias com estrutura financeira baixa enfrentam mais frequentemente barreiras para estarem envolvidos em programas de atividade física, como o custo de transporte, equipamentos e locais adequados.

Quanto à associação da escolaridade da mãe e o nível de atividade física dos escolares não foi significativa estatisticamente, o nível de ensino que apresentou maior percentual quanto a prática de atividade física foi os alunos que tem mães com Ensino Superior completo, representando 60,0% como ativos, enquanto os escolares que tem mães analfabetas ou Ensino Fundamental incompleto são classificados em 40,0% como ativos, sendo estes os que representam a menor nível de atividade física. É possível que esse maior percentual de mães com ensino superior completo, ou seja, que tenham

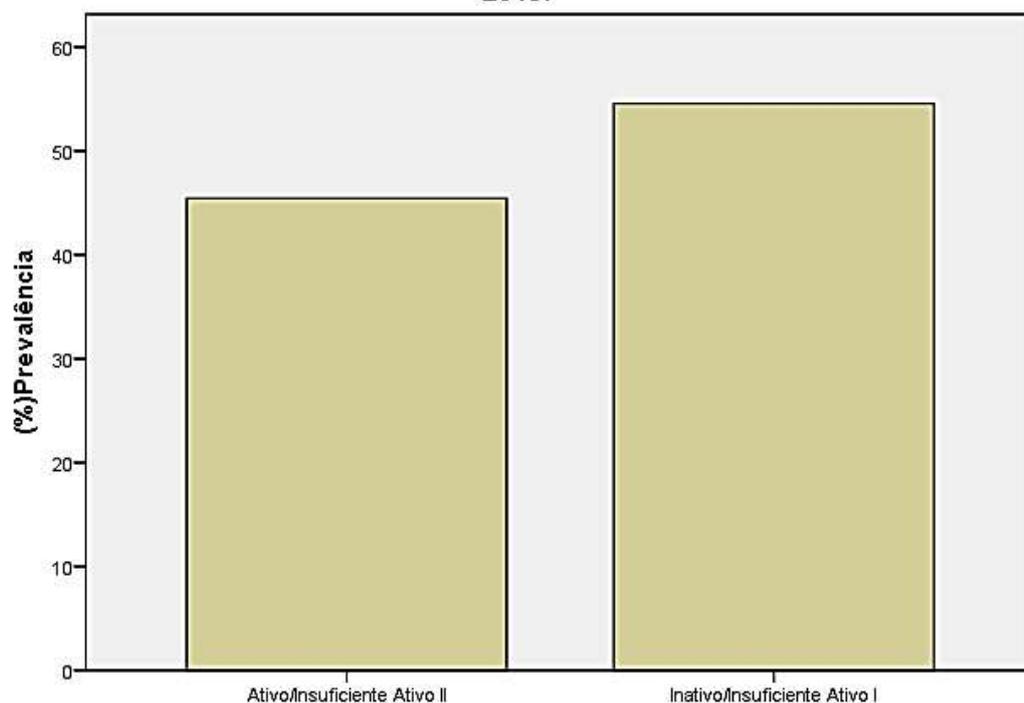
escolaridade mais avançada, pré-indicam que essas tenham práticas de atividade física mais ativa podendo assim influenciar a maiores práticas dos filhos adolescentes, conforme Farias Júnior et al. (2012).

Avaliando o estado nutricional (IMC) na presente pesquisa, pode-se afirmar que os alunos que apresentam sobrepeso são considerados como inativos (80,0%) e que os de baixo peso e peso normal como ativos (51,1%). Através do estudo de Moraes et al. (2009) é ressaltado que adolescentes obesos apresentam maiores possibilidades de serem menos ativos quando comparados a eutróficos, podendo assim levar ao aumento de casos de obesidade, o que representa associação ao presente estudo. Porém no nosso estudo, não houve associação significativa entre os níveis de atividade física e estado nutricional.

No estudo de Lima et al. (2014) feita com 59 escolares da cidade do Paulista, ocorreu a prevalência de 79,7% dos estudados como inativos e apenas 20,3% como ativos, enquanto na presente pesquisa os escolares foram classificados 54,5% como inativos ou insuficientemente inativo I, e 45,5% como ativos. Assim este resultado pode ser considerado como negativo, pois adolescentes com hábitos de baixa prática de atividade física apresentam assim maiores riscos de desenvolver doenças crônicas, além de predizer que a qualidade de vida destes é abaixo do desejado.

O gráfico representado na Figura 1 a seguir, apresenta uma visão da classificação geral do nível de atividade física dos escolares na cidade de Picos-PI, observando-se assim que a maioria dos escolares são inativos ou insuficientemente ativos I.

Figura 1 - Prevalência do Nível de Atividade Física em escolares de Picos-PI, 2019.



O presente estudo apresentou suas limitações podendo aqui ser citado o pequeno tamanho amostral o que interfere nas análises estatísticas, pelos instrumentos de coleta de dados, pois o uso de questionários pode ser prejudicado pelo viés de memória, ou seja, muitas vezes os alunos usam da memória para responder, podendo assim, fazer com que a resposta dada seja subestimada ou superestimada, sendo também limitados pela ausência de alunos nos dias pesquisados, pela não entrega de termos. Cabendo ainda, a questão do calendário escolar que conta com diversas atividades no decorrer do semestre o que interferia no tempo estimado para conclusão da pesquisa.

Considerações Finais

Assim, conclui-se que dentre as variáveis analisadas apenas o sexo apresentou associação significativa com aos níveis de atividade física. Os alunos que tiveram maiores níveis de atividade física, classificados como ativos foram os do sexo masculino, os que tinham menos de 15 anos de idade, de cor branca, pertencentes às classes sociais A e B1/B2, alunos com mães com Ensino Superior completo, e os que apresentaram baixo peso ou peso normal, no entanto não houve associação estatisticamente significativa com o nível de atividade física.

Assim a presente pesquisa revelou que existe uma grande prevalência de inatividade física entre os adolescentes picoenses, o que serve de alerta a para os pais, as escolas e os órgãos de saúde

sobre a importância de incentivar, propor e orientar os adolescentes/escolares a prática regular de atividade física visando à promoção de saúde dos mesmos, que é melhorado através destas práticas.

O presente estudo pode servir como base para que outras pesquisas possam ser realizadas de forma mais ampla, envolvendo toda a população de adolescentes desta faixa etária, para que possam reverter estes resultados e assim haver maiores ações para aumentar e tornar comum a prática de atividade física de forma regular entre os mesmos.

Referências Bibliográficas

BARUFALDI, L.A. et al. Meta-analysis of the prevalence of physical inactivity among Brazilian adolescents. **Cadernos de Saúde Pública**. v.28, n.6, 2012.

BERNARDES, L.E. et al. Prática de atividade física em adolescentes de escolas públicas: um estudo descritivo. **On Brazilian Journal of Nursing**. v.12, n.1, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **IMC em crianças e adolescentes**. 2017. Disponível em <http://portalms.saude.gov.br/componente/contente/article/804-imc/40510-imc-em-criancas-e-adolescentes>. Acesso em Abril de 2019.

_____. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2015**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2016.

BRITO, A.K.A. et al. Nível de atividade física e correlação com o índice de massa corporal e percentual de gordura em adolescentes escolares da cidade de Teresina-PI. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.17, n.3, p.212-216, 2012.

CUREAU F.V. et al. ERICA: inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v.50, supl.1,4, p.1-11, 2016.

DUMITH, S.C. et al. Predictors of physical activity change during adolescence: a 3.5-year follow-up. **Public Health Nutrition** v.15, n.12, p.2237-2245, 2012.

FARIAS JUNIOR, J.C. et al. Prática de atividade física e fatores associados em adolescentes no Nordeste do Brasil. **Revista Saúde Pública**. v.46, n.3, p.505-515, 2012.

FONTOURA, A.S.; FORMENTLN, C.M.; ABECK, E.A. **Guia prático de avaliação física: uma abordagem didática, abrangente e atualizada**. São Paulo: Phorte, 2008, 288p.

GARCIA, L.M.T.; FISBERG, M. Atividade física e barreiras referidas por adolescentes atendidos num serviço de saúde. **Revista Brasileira Cineantropometria do Desempenho Humano**. v.13, n.3, p.163-169, 2011.

GUEDES, D.P. et al. Níveis de prática de atividade física habitual em adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do exercício e do esporte**. Paraná, v.7, n.6, p.187-199, 2001.

LIMA, C.H.F.; NEVES, M.P.; ALMEIDA, P.A. Educação física escolar e sua possível contribuição na qualidade de vida infantil. **Coleção Pesquisas em Educação Física**. 2012. 312p

LIMA, N. et al. Perfil sócio demográfico e nível de atividade física em adolescentes escolares. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. v.12, n.39, p.1-7, 2014.

MORAIS, A.C.F. et al. Prevalência de inatividade física e fatores associados em adolescentes. **Revista da Associação Médica Brasileira**. v. 55, n.5, p.523-528, 2009.

OMS. **Global recommendation son physical activity for health**. Geneva: WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2010.

SILVA, J. et al. Níveis insuficientes de atividade física de adolescentes associados a fatores sociodemográficos, ambientais e escolares. **Ciência e saúde coletiva**. Rio de janeiro, v.23, n.12, p.4277-4288, 2018.

SABA, F. Mexa-se: **Atividade física, saúde e bem estar**. Ed. By Phorte, 2ed. Rio de Janeiro, 2008, 317p.

SEABRA, A. et al. Determinantes biológicos e socioculturais associados à prática de atividade física de adolescentes. **Cadernos de Saúde Pública**. v.24, n.4, p.721-36, 2008.

ENGENHARIA AGRONÔMICA

ABORDAGEM DE SOLOS PELOS LIVROS DIDÁTICOS

Katrinny Kellen da Silva Negreiros¹
Thalma Katiani Rodrigues de Sousa¹
Fátima Cristiane Vieira Bezerra²
Maick Antônio da Silva Vieira²
Jefrejan Souza Rezende³

Introdução

O solo é um dos principais fatores responsáveis pela manutenção da vida no planeta. Esse recurso é o alicerce para a produção de alimentos fibras e combustíveis, abriga cerca de 1/4 da biodiversidade e tem um papel fundamental na redução de impactos ambientais. No entanto é um recurso natural esgotável e vem sendo negligenciado pela população, o que o torna pouco compreendido e valorizado (OLIVEIRA, 2017; CANEPELLE et al., 2018). O que, provavelmente tem contribuído para o uso incorreto do solo e aceleração da sua degradação.

Diante disso, considerando os inúmeros fatores de degradação do solo, provocados pelo homem e que tem impacto direto na qualidade e preservação da vida na terra, se faz necessário que o solo seja entendido como um elemento fundamental para o meio ambiente e a vida humana, devendo assim ser popularizado e preservado (OLIVEIRA, 2017; OLIVEIRA et al., 2017).

Para que o solo seja conhecido, protegido e conservado, mantendo a sustentabilidade do meio ambiente, é necessário promover o estudo técnico sobre o tema, Mendes (2017) e Freitas et al. (2018) ressaltaram a importância de se debater assuntos associados ao solo no ensino, principalmente na educação básica, onde os estudantes possuem uma maior avidez por conhecimento. Entretanto, de uma forma geral, há uma defasagem na geração de conhecimentos adequados sobre o tema solo nesse nível de ensino (FREITAS et al., 2018), sendo muitas vezes abordado de forma abstrata e superficial (OLIVEIRA, 2017).

O ensino raso, volúvel e subjetivo está associado ao despreparo dos professores, que geralmente não possuem uma formação inicial e continuada específica sobre o tema (OLIVEIRA, 2017). Além disso, a didática utilizada é obsoleta, onde o conteúdo é transmitido de forma isolada,

¹Engenheira Agrônoma formada pela UESPI *Campus* prof. Barros Araújo. ²Discentes do curso de Engenharia Agrônômica da UESPI *Campus* prof. Barros Araújo. ³Doutor em Ciência do Solo pela UFRPE, Professor de Agronomia na UESPI *Campus* prof. Barros Araújo

não contextualizada e sem aplicação prática, levando ao desinteresse e falta de conhecimento sobre a matéria (LIMA, 2005; FREITAS et al., 2018).

Soma-se a isso o fato de que a abordagem dos conteúdos referentes ao solo, nos livros didáticos adotados no ensino fundamental é realizada de forma superficial, fragmentada, com informações sucintas e com pouca representatividade, quando comparado aos demais assuntos (SOUSA; MATOS, 2012; OLIVEIRA et al., 2017). Isso tem levado a instrução de conceitos errados ou ultrapassados (SOUSA; MATOS, 2012; OLIVEIRA et al., 2017; FREITAS et al., 2018). Isso pode ser muito prejudicial aos alunos, pois o livro didático é a ferramenta mais utilizada no processo de ensino-aprendizagem sendo um suporte nas atividades didático-pedagógicas promovendo, assim um posicionamento crítico do educando na sociedade (MUGGLER et al., 2006).

Alguns estudos realizados mostraram problemas de abordagem dos solos nos livros didáticos como: irregularidades e erros conceituais simples sobre o solo (FALCÃO; SOBRINHO, 2014), informações limitadas, desnecessárias e desconectadas da realidade brasileira ou da realidade regional vivida pelos alunos (SOUSA; MATOS, 2012; FALCÃO; SOBRINHO, 2014). Esse problema torna-se mais sério na região semiárida, onde os solos possuem características peculiares sendo mais susceptíveis a degradação (BASTOS et al., 2012; VITAL et al., 2013).

Com isso, diante da incipiência de estudos voltados para a análise do tema solo em materiais didáticos nas escolas da região Nordeste, a exemplo do semiárido piauiense e pelos livros didáticos adotados pelas escolas serem desenvolvidos em outra região, esse estudo torna-se necessário e relevante.

Nesse contexto, objetivou-se com esse trabalho analisar a abordagem do tema solos pelos livros didáticos de Ciências e Geografia dos 6º e 7º anos do ensino fundamental da rede pública municipal, da cidade de Ipiranga, no semiárido piauiense.

Metodologia

Uma avaliação qualitativa sobre a abordagem do tema solos pelo material didático foi realizada a partir uma pesquisa bibliográfica. Para isso, foram analisados quatro livros das disciplinas de Ciências e Geografia dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Ipiranga (Tabela 1).

Tabela 1. Livros didáticos analisados

Livro didático	Autores	Edição	Cidade	Editora	Ano	Páginas
Ciências: Vida e Universo - 6º Ano	GODOY, L.P.	1ª	São Paulo	FTD	2018	239
Ciências: Vida e Universo - 7º Ano	GODOY, L.P.	1ª	São Paulo	FTD	2018	272
Geografia: Espaço e Interação - 6º Ano	PAULA, M.M.;	1ª	São Paulo	FTD	2018	240
	RAMA, M.A.G.;					
	PINESSO, D.C.C.					
Geografia: Espaço e Interação - 7º Ano	PAULA, M.M.;	1ª	São Paulo	FTD	2018	240
	RAMA, M.A.G.;					
	PINESSO, D.C.C.					

A análise exploratória foi realizada com base nos seguintes questionamentos: 1) Qual a abrangência e representatividade do conteúdo em relação aos demais assuntos? 2) O texto apresenta erros conceituais? Se sim, quais? 3) O texto apresenta conceitos científicos adequados e atualizados? 4) Há relação (contextualização) do solo e das práticas agrícolas com a região e cotidiano do aluno? 5) Quais aspectos ressaltados na abordagem (atividades agrícolas, uso, manejo, fertilidade, erosão, contaminação, degradação, desertificação)? 6) Há elementos visuais? (fotografias e ilustrações?). As ilustrações são coerentes com o texto e faixa etária dos alunos? 7). Há atividades (exercícios) voltadas ao tema? Essas atividades abordam todo o conteúdo, estimulam a autonomia e senso crítico dos alunos e são contextualizadas? (GIL, 2008; MENDES, 2017; OLIVEIRA et al., 2017).

Resultados e Discussão

Sobre a abrangência e representatividade do tema solos (Questão 1), o livro de Ciências: Vida e Universo- 7º ano não aborda o conteúdo. No livro de Ciências: Vida e Universo- 6º ano o texto está disposto entre as páginas 201 e 211, tópico 2 da Unidade 7 – “Estrutura do Planeta Terra”. No livro de Geografia: Espaço e Interação- 6º Ano, o tema é abordado dentro da Unidade 5 “Dinâmicas do Relevo e do Solo” compreendendo um aproximadamente 40% da Unidade. O livro de Geografia: Espaço e Interação- 7º ano não faz menção ao termo solo diretamente, apenas aborda na Unidade 6 “Campo, Produção, Terra e Trabalho”, aspectos sobre tipos de produção, além das transformações tecnológicas e movimentos sociais no campo.

Diante desses resultados foi possível observar a ausência ou a pouca expressividade do tema solos abordado pelos materiais didáticos avaliados. Essa incipiência no estudo do assunto está possivelmente associada ao distanciamento entre a Rede Escolar de Ensino e a Ciência do Solo, o que

prejudica o aluno (BECKER, 2007). Isso indica a necessidade da criação de um material complementar. De acordo com Souza et al. (2021) se faz necessário o uso de materiais de apoio ao livro didático, a fim de auxiliar na didática de ensino, complementar o conteúdo e ampliar a visão dos estudantes sobre o assunto, aumentando o interesse e o aprendizado.

Com relação à presença de erros conceituais (Questão 2), vários equívocos foram observados. Nos livros de Ciências: Vida e Universo- 6º Ano e Geografia: Espaço e Interação- 6º Ano, os autores ao discorrerem sobre o processo de formação do solo, omitem do texto e das imagens (Figuras 1 e 2) a informação de que o solo é formado por camadas e horizontes. Isso leva ao aluno pensar que um simples banco de areia (Figura 3), pode representar o solo, sendo que é apenas sedimento, induzindo-o ao erro.

Figura 1. Formação dos solos. Livro de Ciências do 6º ano



A: A rocha sofre ação do intemperismo. Durante esse processo, alterações de temperatura, gotas de chuva, o atrito de partículas pelos ventos e outros fatores desgastam a rocha, formando pequenos fragmentos. B: Os fragmentos se misturam à matéria orgânica, a água e ao ar, e formam o solo. C: Seres vivos, como bactérias, animais e v, também fazem parte da composição do solo.

Figura 2. Formação dos solos. Livro de geografia do 6º ano



A: Rocha recém-exposta. B: Solo jovem (raso). C: Solo intermediário (pouco desenvolvido). D: Solo maduro (bem desenvolvido).

Figura 3. Atividade. Tipo de solo característico de uma duna no Maranhão e sua relação com a permeabilidade e indicação ao cultivo sem necessidade de preparo. Livro de Ciências do 6º ano



No livro de Ciências: Vida e Universo- 6º Ano, o autor afirma que o solo pode conter diferentes quantidades de água, ar e componentes minerais que variam de acordo com o tipo de rocha que o solo foi originado. No entanto, apenas os minerais dependem apenas do tipo de rocha enquanto que a quantidade de água e ar depende também de outros fatores como clima, relevo e ação dos organismos.

Além disso, o autor afirma que o solo arenoso possui maior porosidade que o solo argiloso, o que não é verdade, e induz o aluno ao erro. O solo arenoso possui uma menor porosidade em relação ao solo argiloso. Todavia o solo arenoso possui uma maior quantidade de macroporos (poros de maior diâmetro) e os solos argilosos possuem um maior número de microporos (poros de menor diâmetro). (VAN LIER, 2010).

O autor também afirma que quanto mais agregadas são as partículas, mais compacto é o solo e com isso maior é a capacidade de armazenar água. Essa informação é distorcida, pois quanto mais agregado é o solo, mais poroso e menos compacto é o mesmo. Solo compactado não possui capacidade de armazenamento de água. Isso leva os alunos acharem que o termo solo compactado é ideal, sendo que é indesejável, do ponto de vista de reserva de água, (VAN LIER, 2010).

Em outro texto o autor aborda sobre a erosão do solo, classificando as grandes valas formadas pelo deslocamento do solo de “Voçorocas”. No entanto o autor pecou em definir de forma generalizada e imprecisa o termo, sendo que a Ravina também pode se enquadrar nessa definição, onde a única diferença é que nas Ravinas não há a presença do lençol freático, enquanto que na voçoroca é formada pela presença de escoamentos superficiais e subsuperficiais (ALMEIDA FILHO, 2014).

O autor classifica as técnicas de adubação e irrigação, como práticas de preparo do solo. Essas são práticas agrícolas que não podem ser consideradas, como técnicas de preparo do solo, pois não visam melhorar as condições físicas do solo para o plantio, como por exemplo, as práticas de aração, gradagem, escarificação e subsolagem (SEKI et al., 2015).

No livro de Geografia: Espaço e Interação - 6º Ano, os autores afirmam que o solo é formado a partir da Rocha-Mãe, o que é em parte verdade, mas também pode se desenvolver de sedimentos depositados pela ação do vento e água.

Sobre o livro de Geografia: Espaço e Interação - 7º Ano, os autores ao abordarem sobre as práticas agrícolas do solo afirmaram que o uso de agrotóxicos e fertilizantes promove a contaminação do solo, mas não deixaram claro que é o uso incorreto dessas práticas. Isso leva os alunos pensarem que não devem utilizar defensivos e fertilizantes nos cultivos agrícolas. Além disso, os autores não separam fertilizantes químicos de orgânicos, o que indica que o uso de adubos orgânicos também é prejudicial à saúde do solo.

De acordo com Campos; Lima (2008) é comum os materiais didáticos apresentarem equívocos conceituais, com informações erradas, confusas e imprecisas e, por isso, não são confiáveis.

Os textos apresentam de uma forma geral, conceitos científicos adequados e atualizados (Questão 3), apenas no livro de Ciências: Vida e Universo - 6º Ano foi possível observar a presença do termo “terra-roxa” (Figura 3C), que na verdade é conhecido como Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho (SOUZA et al., 2021). Isso omite do aluno a nomenclatura correta do tipo de solo estudado.

Não foi observada relação (contextualização) do solo e das práticas agrícolas com a região e cotidiano do aluno, pelos quatro materiais didáticos avaliados (Questão 4). As imagens mostram tipos de solos e práticas agrícolas características de outras regiões do Brasil e fora do País (Figuras 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11). Isso aponta, para um distanciamento do aluno, para o conteúdo ministrado, levando ao desinteresse (SOUZA; MATOS 2012). Além disso, o processo de ensino aprendizagem é deficitário, pois não adianta o livro didático abordar o conteúdo de forma clara e objetiva, se a abordagem não leva em consideração o ambiente e as realidades locais em que o aluno está inserido (CAMPOS; LIMA 2008). Segundo Nunes et al. (2016) o processo ensino aprendizagem é mais eficiente quando o conteúdo é abordado de forma contextualizada, direcionando as atividades para a realidade vivida pelo estudante.

Figura 4. Plantação com um sistema de irrigadores em Campo Novo do Parecis, MT, 2016. Livro de Ciências do 6º ano



Figura 5. Plantação de laranja, Rio Real (BA). Livro de Geografia do 7º ano



Figura 6. Colheita mecanizada de soja, Rio Preto (BA). Livro de Geografia do 7º ano



Figura 7. Produção de manga e carambolas, Taquaritinga (SP). Livro de Geografia do 7º ano



Figura 8. Produção de milho, Santa Mariana (PR). Livro de Geografia do 7º ano



Figura 9. Rotação de culturas com plantio direto de soja, em Unai, (MG). Livro de Ciências do 6º ano



Figura 10. Formação Rochosa, Arizona, EUA. Livro de Geografia do 6º ano



Figura 11. Produção de Arroz em Chiangmai, na Tailândia (1) e Colheita mecanizada de Trigo no Kansas (2), nos Estados Unidos. Livro de Geografia do 6º ano



Quanto aos aspectos ressaltados na abordagem (Questão 5), o livro de Ciências: Vida e Universo - 6º ano dispõe de temas como: práticas agrícolas, pecuárias e de mineração, abordando técnicas de rotação de culturas, plantio direto, adubação verde, curvas de nível, aração, adubação mineral e irrigação. No livro de Geografia: Espaço e Interação - 6º Ano, os autores se concentraram na importância do solo para produção agrícola, edificações, fonte de produtos farmacêuticos, alimento, fibras e biocombustíveis. Além disso, abordaram sobre processos de degradação como: monocultura, inundação, erosão, deslizamentos de terras e substâncias tóxicas que degradam solo e água e formas de produção sustentáveis como rotação de culturas e produção orgânica. O livro de Geografia: Espaço e Interação - 7º ano abordou temas como atividades agropecuárias (familiar x comercial), produção agroecológica, produção de mudas e contaminação. Diante dos resultados, ficou claro que os temas abordados foram de uma forma geral, direcionados para a manutenção da capacidade produtiva do solo, em prol de uma prática agrícola mais lucrativa para o abastecimento humano. Pouco se considerou que o solo é um elemento indispensável em termos ambientais e sociais, contribuindo para a redução do aquecimento global, descontaminação de rios, animais e pessoas, habitat de animais e como um reservatório indispensável para recarga hídrica (DIAS et al., 2013; NUNES et al., 2016).

Em relação à presença de fotografias e ilustrações (Questão 6), notou-se que em todos os materiais há imagens e elas estão adequadas com o que está sendo abordado nos textos e com a faixa etária dos alunos, apesar das figuras não retratarem solos, paisagens e práticas agrícolas adotadas na região semiárida. Os recursos visuais auxiliam na construção dos conhecimentos científicos sobre os solos, potencializando o processo de ensino-aprendizagem (MARTINS et al., 2005).

Sobre as atividades voltadas ao tema solos (Questão 7), os três materiais didáticos que abordam sobre o assunto possuem atividades propostas. Os exercícios de aprendizagem são importantes para estimular e incitar a curiosidade, reflexão, senso crítico e raciocínio do aluno, além de aguçar sua capacidade de resolver problemas e analisar hipóteses (VICENTE; BERTHOLOTO, 2020). No entanto, foram encontrados problemas como falta de representatividade, descontextualização regional, e falta de estímulo à capacidade de análise e raciocínio do aluno.

No Livro de Ciências: Vida e Universo - 6º ano, a atividade proposta contém apenas quatro questões, o que não contempla todo o conteúdo abordado. Apenas uma questão (Figura 12) abordou o aspecto prático, o que inibe a capacidade de crítica e análise do aluno e, além disso, não contemplam o cotidiano do aluno.

Figura 12. Proposta de Atividades. Teste de permeabilidade do solo. Solo argiloso (A), arenoso (B) e argiloso com matéria orgânica (C). Livro de Ciências do 6º ano



No Livro de Geografia: Espaço e Interação - 6º ano, os exercícios também falham em estimular o senso crítico do aluno e quando a questão trata de práticas agrícolas adotadas, a mesma aborda a região do cerrado e culturas (soja e milho) e solos típicos dessa região (Figura 13). Os solos do cerrado são, em sua maioria, pouco férteis, profundos, bem desenvolvidos e com boa qualidade física, diferente da maioria dos solos do semiárido, região em que os alunos vivem. A falta de informações sobre o semiárido faz com que os estudantes não consigam relacionar a teoria com a prática local-territorial-regional vivida por esses alunos, o que leva a desmotivação (SOUSA et al., 2016).

Figura 13. Atividade. Vegetação do Cerrado e tipos de culturas (Soja e Milho) e solo nas cidades de Januária (MG) e Tupirama (TO). Livro de Geografia do 6º ano



No livro de Geografia: Espaço e Interação - 7º ano houve apenas uma questão prática, mas as atividades foram voltadas para cultivos agrícolas de outras regiões, como produção agroecológica em Brasília, DF e produção urbana em São Paulo, SP, o que não retrata a região (Figuras 14 e 15).

Figura 14. Atividade. Produções agroecológicas no Brasil, Brasília (DF), livro de Geografia do 7º ano. Qual o local de produção e quais produtos estão sendo cultivados?



Figura 15. Atividade. Práticas agrícolas urbana, São Paulo (SP). Livro de Geografia do 7º ano. Vantagens e desvantagens da agricultura urbana



Considerações Finais

A abordagem do tema solos pelos livros didáticos avaliados se mostrou deficiente, com problemas de falta de representatividade do conteúdo, presença de erros conceituais, não contextualização do tema (texto e imagens) com a região semiárida e poucas atividades práticas.

Com isso, sugere-se a associação do livro didático a outros recursos didáticos, como materiais suplementares e novas práticas de ensino para uma melhor aprendizagem do conteúdo.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA FILHO, G.S. Uso das terminologias de processos erosivos lineares dos tipos ravina e voçoroca. **Revista Geonorte**, Manaus, Edição Especial 4, v.10, n.1, p.693-699, 2014.

- BASTOS, E.A. et al. Identification of cowpea genotypes for drought tolerance. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.42, n.1, p.100-107, 2012.
- BECKER, E.L.S. Solo e ensino. **Vidya**, Santa Maria, v.25, n.2, p.73-80, 2007.
- CAMPOS, A.F.; LIMA, E.N. Ciclo do nitrogênio: abordagem em livros didáticos de ciências do ensino fundamental. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.13, n.1, p.35-44, 2008.
- CANEPELLE, E. et al. Ciência do solo nas escolas de ensino fundamental e médio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, v.8, n.3, p.41-50, 2018.
- DIAS, N.S. et al. **Manejo e conservação dos solos e da água**, Universidade Federal Rural do Semiárido, UFERSA. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2013, 292p.
- FALCÃO, C.L.C.; SOBRINHO, J.F. A utilização de recursos didáticos como auxiliares no processo de aprendizagem do solo. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v.16, n.1, p.19-28, 2014.
- FREITAS, A.L. et al. Percepções sobre a importância do solo: estudo de caso em uma escola de Itapetim – PE. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v.14, n.1, p.42-49, 2018.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, Atlas, 2008, 220p.
- LIMA, M.R. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Ciência e Educação**, Bauru, v.11, n.3, p.383-394. 2005.
- MARTINS, I. et al. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, Campinas, v.57, n.4, p.38-40, 2005.
- MENDES, S.O. **O solo no ensino de geografia e sua importância para a formação cidadã na educação básica**. Dissertação (Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017, 160f.
- MUGGLER, C.C. et al. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.30, p.733-740, 2006.
- NUNES, M.S. et al. A abordagem de conteúdos relativos à ciência dos solos em livros didáticos de geografia para o ensino médio. **Revista de Geografia**. Juiz de Fora, v.6, n.3, p.271-281, 2016.
- OLIVEIRA, A.N.S. et al. Análise do tema solo nos livros didáticos de ciências da natureza. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, 8., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2017. p.8. (Resumo).
- OLIVEIRA, D. Práticas didáticas de ensino, pesquisa, cultura e extensão universitária no parque CienTec-USP: O projeto solo na escola geografia-USP. **Revista de Graduação USP**, São Paulo, v.2, n.3, p.81-91, 2017.

SEKI, A.S. et al. Efeitos de práticas de descompactação do solo em área sob sistema plantio direto. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.46, n.3, p.460-468, 2015.

SOUSA, H.F.T.; MATOS, F.S. O ensino dos solos no ensino médio: desafios e possibilidades na perspectiva dos docentes. **Geosaberes**, Fortaleza, v.3, n.6, p.71-78, 2012.

SOUSA, T.T.C. et al. Análise do tema solos nos livros didáticos: um estudo de caso. **Revista de Comunicação e Educação Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 20-42, 2016.

SOUZA, A.S. et al. Solos nos livros didáticos: contextualização e proposta de mapas didáticos. **Revista Terrae Didática**, Campinas, v.17, p. 1-13, 2021.

VAN LIER, Q.J. **Física do solo**, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo-SBCS. Viçosa, SBCS, 2010, 298p.

VICENTE, M.C.; BERTHOLOTO, D.M. O ensino de solos nos anos iniciais do ensino fundamental: uma abordagem baseada em livros didáticos de ciências após aprovação da base nacional comum curricular. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.39, p.1-5, 2020.

VITAL, A. F.M. et al. O tema solos nos livros didáticos: percepções pedológicas. In: XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 4., 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2013. p.4. (Resumo)

ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DO CAPIM MOMBAÇA NO SEMIÁRIDO

Rafael de Sousa nobre¹
Vinicius de Sousa Araújo¹
Ana Clara Caminha de Carvalho¹
Cássio de Moura Santos¹
Thalma Katiani Rodrigues de Sousa²
Jefrejan Souza Rezende³

Introdução

A pecuária brasileira vem crescendo a cada ano ocupando extensas áreas do território brasileiro. Neste contexto o Brasil vem se destacando como um dos maiores criadores mundiais de bovinos com cerca de 214,7 milhões de animais (IBGE, 2019).

A maior parte do rebanho nacional é criada a pasto em extensas áreas de pastagem cultivadas sobre sistemas intensivos. Isso tem contribuído para a degradação da maior parte dessas áreas, devido à superlotação de áreas, manejo inadequado de adubações e pastejo excessivo, fato que tem ocasionando redução dos níveis da fertilidade do solo e nutrição das forrageiras, provocando acima perda de vigor e produtividade das pastagens (DUTRA, 2009).

O manejo nutricional equilibrado é de suma importância para propiciar uma boa produção de forragem (SOUZA, et al., 2014) principalmente tendo em vista que os solos brasileiros apresentam de forma geral baixa disponibilidade de nutrientes para as culturas, com destaque para o fósforo (P). Diante disso, estudos que possibilita a melhor adequação dessa prática tornam-se necessários.

Considerando que o P desempenha um papel fundamental no desenvolvimento radicular e no perfilhamento das gramíneas forrageiras, sendo assim um dos elementos que o solo armazena temporariamente e transforma. Por isso talvez seja o elemento que mais limita a produção vegetal (DEMINICIS et al., 2010). Além disso, o capim Mombaça é a gramínea forrageira do gênero *Panicum maximum* que apresenta a maior eficiência na utilização do P do solo, sendo altamente exigente (VILELA, 2005; CARNEIRO et al., 2017; VILELA, 2017), o que leva a uma maior necessidade de se estabelecer a melhor dose, em busca de maiores produções.

¹Discentes do curso de Engenharia Agrônoma da UESPI *Campus* prof. Barros Araújo ²Engenheira Agrônoma formada pela UESPI *Campus* prof. Barros Araújo. ³Doutor em Ciência do Solo pela UFRPE, Professor de Agronomia na UESPI *Campus* prof. Barros Araújo

A elevada exigência por P e sua grande limitação à produção é pelos solos brasileiros serem, no geral, deficientes desse elemento. Essa problemática se acentua em solos de regiões como o cerrado brasileiro, pois são solos, em sua maioria, altamente intemperizados que apresentam uma grande quantidade de óxidos de ferro e alumínio com elevada capacidade de fixação do P diminuindo assim a eficiência das adubações fosfatadas (FARIA et al., 2015). Diante disso, recomenda-se a adubação localizada no sulco de plantio para propiciar uma maior absorção do fósforo pela cultura.

No entanto os solos comumente encontrados no semiárido são, em sua maioria, jovens com poucos óxidos de ferro e alumínio, o que provoca baixa fixação de P. Isso pode influenciar na forma da adubação fosfatada nesses solos. Com isso, nós hipotetizamos que a adubação fosfatada realizada em área total, em nível adequado, promove uma maior produção do capim Mombaça em um solo arenoso no semiárido piauiense, devido à baixa concentração de óxidos de ferro nesses solos. Esse método propicia um melhor desenvolvimento radicular, e uma maior exploração dos nutrientes por ele, um menor custo de adubação e uma maior produtividade.

Diante da importância da adubação fosfatada no estabelecimento de gramíneas forrageiras, pela potencial resposta do capim Mombaça a aplicação de P e pela falta de estudos que verifiquem os níveis e a forma de aplicação da adubação fosfatada, na produção de gramíneas forrageiras em solos do semiárido nordestino, esse estudo torna-se necessário.

Neste contexto o objetivo do trabalho foi avaliar a influência das doses e formas de aplicação de P na cultura do capim Mombaça em solo arenoso no semiárido piauiense.

Metodologia

O estudo foi realizado no município de Dom Expedito Lopes, pertencente à microrregião de Picos - PI (06°57'34''S; 41°38' 28'' O). O clima predominante e conhecido como BSh, semiárido tropical quente do tipo estepe local, segundo a classificação climática de Köppen. A precipitação pluvial média anual é em torno de 778 mm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em arranjo fatorial (4 x 2), formado pela combinação de quatro doses de P (0; 50; 100 e 200% da dose recomendada) e duas formas de aplicação (a lanço e incorporada e localizada no fundo do sulco de plantio) e quatro repetições, totalizando 32 parcelas experimentais.

Antes da implantação foi coletada uma amostra de solo da área de estudo na camada de 0,00-0,20 m, para determinação das características químicas e granulométricas do solo, segundo Donagema et al. (2011). Os resultados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química e granulométrica do solo. Dom Expedito Lopes, PI

pH água	P	Na⁺	K⁺	Ca²⁺	Mg²⁺	Al³⁺	H+Al	SB	T	m	V	MO
	-mg dm ⁻³ -	-----cmol _c dm ⁻³ -----							-----%-----			
6,4	23,0	0,02	0,07	1,90	0,90	0,0	0,80	2,89	3,69	0,0	78,3	0,39

Areia: 93,60%; Silte: 2,70%; Argila: 3,70%.

A prática da calagem não foi necessária, pois a saturação por bases do solo já era a ideal para o desenvolvimento da cultura.

Antes do plantio foi realizada a adubação de fundação onde utilizou-se o superfosfato simples, cloreto de potássio e ureia, conforme a necessidades da cultura e os teores no solo. As doses recomendadas aplicadas foram 111,10 g/parcela de superfosfato simples localizado no sulco de plantio, equivalente a 66,66 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 83,33 g/parcela no tratamento a lanço e incorporado em área total, equivalente a 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Além disso, foram aplicadas 12 gramas de cloreto de potássio e 65 gramas de ureia por parcela no plantio e mais 65 gramas de ureia após 30 dias da semeadura por parcela.

Após a adubação a semeadura foi realizada no sulco de plantio a uma profundidade de 1cm, com objetivo de obter de 10 a 16 plantas por metro linear do capim Mombaça. Cada parcela foi formada por 4 fileiras de 2 m de comprimento e espaçamento de 0,5 entre fileiras, totalizando 4 m² por parcela (BENÍCIO et al., 2011; CARNEIRO et al., 2017). Foram avaliadas as duas fileiras centrais (área útil), mantendo as demais como bordadura.

Em relação à adubação o nitrogênio e o potássio foram aplicados de forma parcelada, sendo metade no momento da semeadura e metade 30 dias após a semeadura. O fósforo foi aplicado no momento da semeadura (COSTA et al., 2017), de acordo com os tratamentos supracitados.

A irrigação foi aplicada por meio do sistema de gotejamento. As ervas daninhas foram removidas de forma manual (capina) durante o experimento.

Aos 90 dias após a semeadura foi realizada o primeiro corte a 0,20 m do solo, e posteriormente mais um corte após 30 dias.

Em cada corte foram avaliadas as seguintes variáveis, altura da planta (AP, cm), número de perfilhos (NP), massa verde de forragem total (MVFT, kg ha⁻¹), massa seca de forragem total (MSFT, kg ha⁻¹) e eficiência de aplicação do P (%).

A avaliação da AP foi realizada manualmente com auxílio de uma trena, medindo-se a partir do solo até a curvatura da última folha completamente expandida, em três pontos aleatórios em cada parcela. A determinação do NP foi realizada com auxílio de um quadrado de amostragem (0,5 x 0,5 m) colocado no centro da parcela, sendo contado o NP dentro de cada quadrado. Posteriormente o material vegetal resultante dos cortes avaliativos foi colocado em envelopes de papel, identificados e pesados em balança analítica para determinação da MVFT. Em seguida o material foi levado para a estufa de circulação forçada a 65°C por 72 horas, sendo posteriormente pesada e determinada a MSFT. Os valores de MVPA, MSPA e MSR foram convertidos para kg ha⁻¹, com base na área útil da parcela (CARNEIRO et al., 2017; RODRIGUES et al., 2020).

Também será determinada a eficiência da adubação fosfatada para a produção da massa seca da parte aérea, segundo proposto por Fageria (1998) e descrita pela seguinte equação:

$$EU = (MSFT_n - MSFT_0)/FF, \text{ onde:}$$

EU: eficiência do uso da adubação fosfatada na produção da MSFT em %;

MSFT_n: produção de massa seca e forragem total das plantas que receberam aplicação de fósforo, para cada forma de aplicação, em kg ha⁻¹;

MSFT₀: produção de massa seca de forragem total do tratamento sem aplicação de fósforo kg ha⁻¹;

FF: dose do fertilizante fosfatado, em kg ha⁻¹.

Os resultados obtidos em cada corte foram submetidos à análise de variância pelo teste F (p≤0,05). As médias do fator forma de aplicação e eficiência da adubação fosfatada, quando significativas, foram avaliadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Para as médias do fator doses de fósforo, quando significativas, foi empregada à análise de regressão polinomial a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Segundo a análise de variância (Tabela 2), houve efeito da interação para altura de planta (AP) e não houve significância para número de perfilhos (NP), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) no primeiro corte.

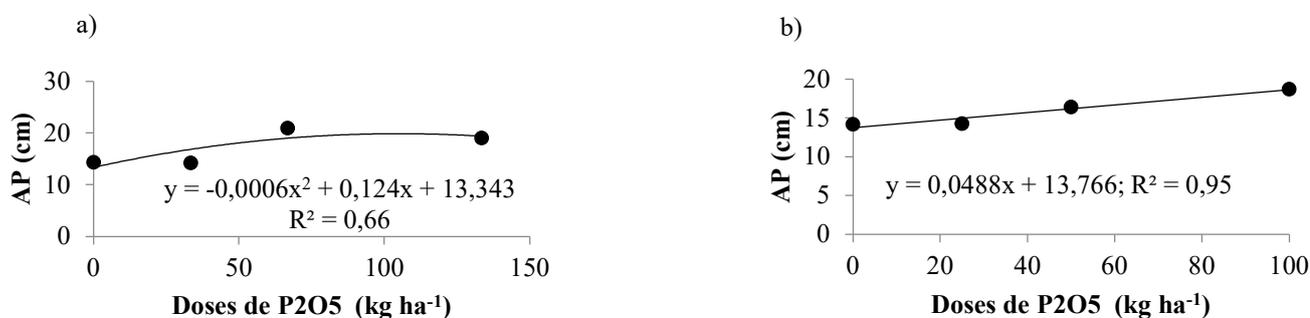
Tabela 2. Resumo da análise de variância para altura de planta (AP), número de perfilhos (NP), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e eficiência de fósforo (EF), em resposta a aplicação de doses de fósforo e a forma de aplicação no primeiro corte

Fontes de variação	Quadrados Médios			
	AP	NP	MFPA	MSPA
	----cm----		-----g parcela ⁻¹ -----	g parcela ⁻¹
Forma de aplicação (F)	12,090 ^{ns}	50,000 ^{ns}	1703,674 ^{ns}	691,827 ^{ns}
Doses de fósforo (DF)	54,856*	81,125 ^{ns}	2090,925 ^{ns}	234,061 ^{ns}
F X DC	9,810*	102,166 ^{ns}	428,262 ^{ns}	83,113 ^{ns}
CV(%)	6,74	8,54	1,15	14,47

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ^{ns}não significativo.

Para a aplicação localizada, houve ajuste quadrático, onde a dose de 103,33 kg ha⁻¹ de P₂O₅ proporcionou o maior valor de AP (19,75cm) (Figura 1a). Para a adubação a lanço houve ajuste linear onde a dose de 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ proporcionou o maior valor de AP (18,72cm) do capim Mombaça (Figura 1b). Isso se deve, possivelmente ao fato das condições ideais de nutrição, principalmente em relação ao suprimento de fósforo e cálcio, o maior desenvolvimento de raízes e absorção de nutrientes, o que resulta na produção de foto-assimilados e na maximização no crescimento da forrageira (SANTOS et al., 2002; GUEDES et al., 2009; CARNEIRO et al., 2017).

Figura 1. Dados médios da altura do capim Mombaça em resposta a aplicação de fósforo e formas de aplicação localizada (a) e a lanço (b) no primeiro corte (P≤0,05)



De acordo com o resumo da análise de variância (Tabela 3), houve efeito da interação para altura de plantas (AP), número de perfilhos (NP) e massa fresca da parte aérea (MFPA). Não houve significância para a massa seca da parte aérea (MSPA).

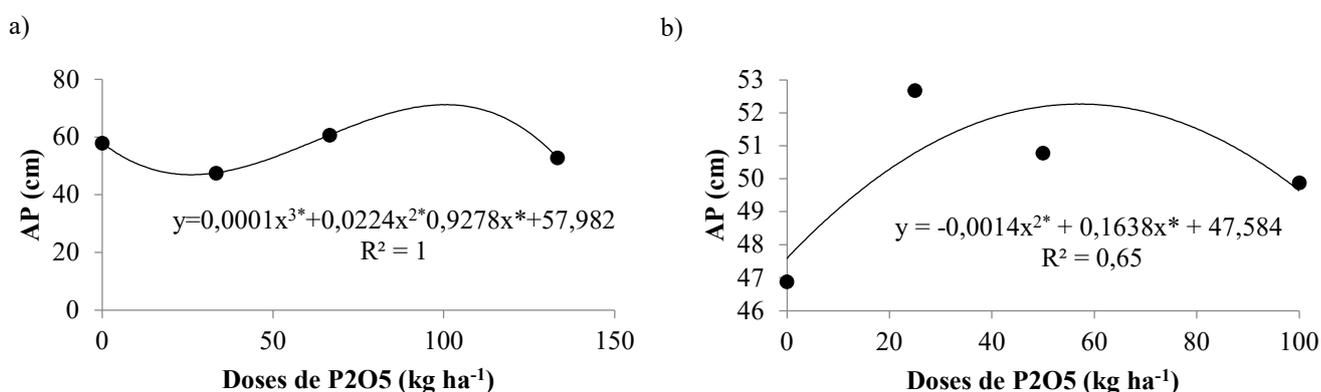
Tabela 3. Resumo da análise de variância para altura de planta (HP), número de perfilhos (NP), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e eficiência de fósforo (EF), em resposta a aplicação de doses de fósforo e a forma de aplicação no segundo corte

Fontes de variação	Quadrados Médios			
	AP	NP	MFPA	MSPA
	----cm----		-----g parcela ⁻¹ -----	---g parcela ⁻¹ ---
Forma de aplicação (F)	178,746*	171,125 ^{ns}	2636,287 ^{ns}	226,898 ^{ns}
Doses de fósforo (DF)	46,668 ^{ns}	275,583 ^{ns}	2091,898*	168,176 ^{ns}
F X DC	111,812*	855,541*	1582,146*	93,278 ^{ns}
CV(%)	2,42	5,28	9,75	14,61

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ^{ns}não significativo.

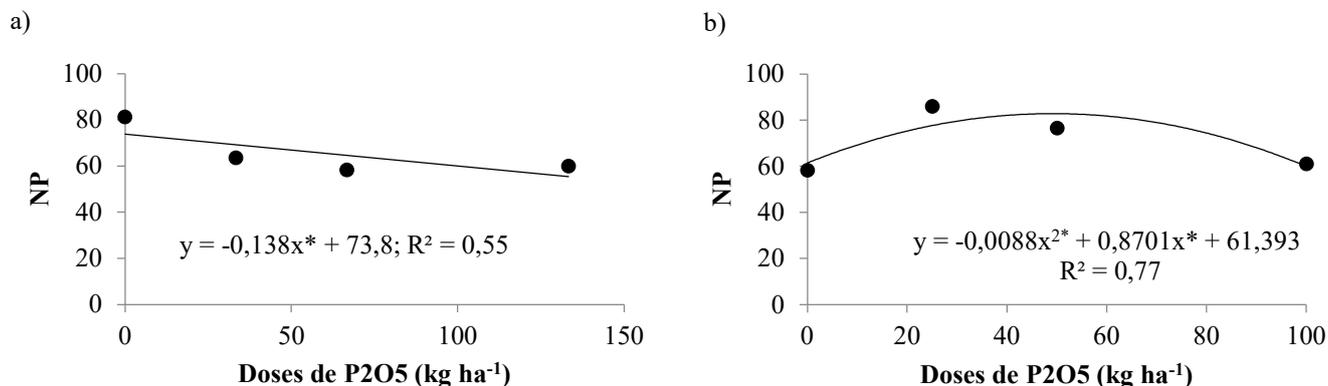
Para a AP, em relação à adubação localizada houve ajuste cúbico onde a dose de 100 kg ha⁻¹ proporcionou o maior valor (70 cm) (Figura 2a). Para a adubação a lanço houve ajuste quadrático onde a dose de 58,5 kg ha⁻¹ proporcionou o maior valor da AP (52,3 cm) do capim Mombaça (Figura 2b). Para as formas de adubação localizada e a lanço doses acima de 100 e 58,5 kg ha⁻¹ provocaram uma redução no crescimento do capim Mombaça.

Figura 2. Dados médios da altura do capim Mombaça em resposta a aplicação de fósforo e formas de aplicação localizada (a) e a lanço (b) no segundo corte (P≤0,05)



Em relação ao número de perfilhos (NP), para a adubação localizada houve ajuste linear onde a dose 0 proporcionou o maior valor (81,25) da variável (Figura 3a). Em relação à adubação a lanço houve ajuste quadrático, onde a dose de 49,40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ proporcionou o maior valor (82,86) do NP do capim Mombaça (Figura 3b). Esse incremento no número de perfilhos na adubação a lanço pode ser devido à atuação do P no metabolismo, taxa fotossintética, respiração e na divisão e alongamento celular, o que faz do P indispensável no perfilhamento de gramíneas (ROSANOVA, 2008; FARIA et al., 2015). De acordo com Faria et al. (2015) o perfilhamento de gramíneas forrageiras é considerado uma das variáveis mais importantes para o estabelecimento e produção de biomassa cultura.

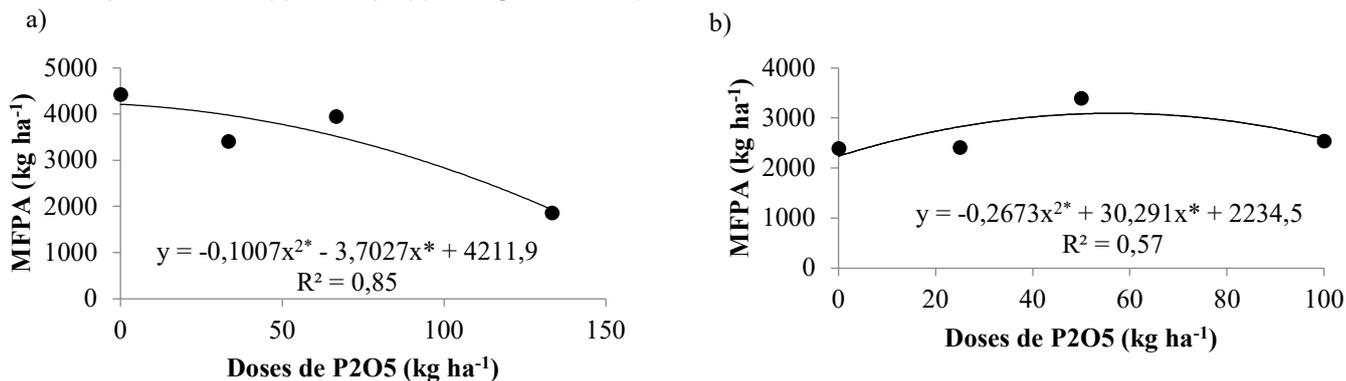
Figura 3. Dados médios do número de perfílos do capim Mombaça em resposta a aplicação de fósforo e formas de aplicação localizada (a) e a lanço (b) no segundo corte ($P \leq 0,05$)



A redução no perfilhamento do capim Mombaça a partir das doses 0 e 49,40 kg ha⁻¹ de P₂O₅, para a adubação localizada e a lanço, respectivamente, pode estar associada ao elevado crescimento da forrageira, que apresentou valores excessivos de AP acima dessas doses (Figura 2), pois crescimento excessivo da cultura aumenta a competição entre as plantas, afetando negativamente o perfilhamento (LIMA et al., 2007; CARNEIRO et al., 2017). Além disso, a adubação fosfatada em área total e incorporada se mostrou mais eficiente em doses mais elevadas, possivelmente pelo maior contido do P com o sistema radicular da cultura, e com isso, menores perdas desse nutriente (REIN et al., 2015).

Em relação à massa fresca da parte aérea (MFPA), houve ajuste quadrático para a adubação localizada, onde a dose estimada de 18,38 kg ha⁻¹ de P₂O₅ proporcionou o máximo valor da MFPA (4.108,92 kg ha⁻¹) do capim Mombaça (Figura 4a). Para a adubação a lanço houve ajuste quadrático, onde a dose de 56,66 kg ha⁻¹ de P₂O₅ proporcionou o maior valor (3.092,66 kg ha⁻¹) (Figura 4b). A adubação fosfatada influencia positivamente e de forma substancial na taxa de perfilhamento e no desenvolvimento de novas folhas que em conjunto tem forte impacto no aumento da produção de massa verde da parte aérea do capim Mombaça (CECATO et al., 2008; DUARTE et al., 2016; CARNEIRO et al., 2017).

Figura 4. Dados médios da massa fresca da parte aérea do capim Mombaça em resposta a aplicação de fósforo e formas de aplicação localizada (a) e a lanço (b) no segundo corte ($P \leq 0,05$)



A adubação localizada apresentou maior resposta do capim e com o uso de doses menores. Fato que pode ser explicado pela maior proximidade do fósforo do sistema radicular da cultura, essa proximidade facilita a sua absorção e conseqüentemente provoca um incremento na produtividade, pois o fósforo atua no metabolismo das plantas, na fotossíntese, respiração, metabolismo de açúcares, divisão celular e alargamento das células (FARIA et al., 2015). No entanto, na adubação localizada à medida que se aumenta a dose, ocorre uma redução significativa da MFPA. Isso pode estar associado ao fato de que apenas parte do P aplicado em sulco está acessível ao sistema radicular da cultura, devido sua mobilidade baixa. Em contra partida, quando doses mais elevadas são requeridas a adubação em área total e incorporada é a melhor alternativa (REIN et al., 2015).

Houve efeito significativo da eficiência das doses de fósforo para a aplicação localizada (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância para Eficiência da aplicação da adubação fosfatada em resposta a aplicação de doses de fósforo e a forma de aplicação na média dos cortes

Fontes de variação	Quadrados Médios	
	Eficiência Localizada	Eficiência a Lanço
	%	%
Doses de fósforo (DF)	0,230*	0,103 ^{ns}
CV(%)	40,73	61,16

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ^{ns}não significativo.

Em relação à eficiência de aplicação localizada de P as doses de 33,33; 66,66 e 133,32 kg ha⁻¹ obtiveram 40, 15 e 7,40% de eficiência de uso do fertilizante fosfatado, com destaque para a dose de 33,33 kg ha⁻¹ que diferiu das demais. Diante disso percebe-se que quando maior a dose de P maiores são as perdas de fósforo, fato que pode estar associado a uma maior fixação do P nos óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio ou até mesmo uma redução da precipitação com os teores de Ca presentes na solução do solo de estudo (SOUSA et al., 2010; LEITE et al., 2017).

Para a adubação a lanço e incorporada não houve diferença significativa entre as doses aplicadas, mas foi notória a diferença entre as duas formas de aplicação, onde na aplicação a lanço, mesmo com aplicação de menores doses comparada a aplicação localizada, houve uma menor eficiência da adubação. Isso se justifica devido a adubação localizada ocorrer uma menor fixação do fósforo nos óxidos de ferro e alumínio e redução da precipitação com o Ca na solução do solo, pois o P é aplicado próximo ao sistema radicular da cultura, o que facilita a sua absorção e reduz as perdas (LEITE et al., 2017).

Tabela 5. Eficiência da adubação localizada e a lanço em função das doses de fósforo na produção de massa seca da parte aérea do capim Mombaça

Doses de P ₂ O ₅ localizada	Variável	Doses de P ₂ O ₅ a Lanço	Variável
	Eficiência Localizada		Eficiência a Lanço
Kg ha ⁻¹	%	Kg ha ⁻¹	%
33,33	40,00a	25,00	33,35a
66,66	15,00b	50,00	10,20a
133,32	7,40b	100,00	8,30a
CV(%)	40,73		61,66

*letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerações Finais

A adubação fosfatada afetou positivamente a altura de planta no primeiro corte e a altura de planta, número de perfilhos e massa fresca da parte aérea no segundo corte do capim Mombaça.

O capim Mombaça respondeu de forma diferente as formas de aplicação do fertilizante fosfatado, para as variáveis altura de plantas, número de perfilhos, massa fresca da arte aérea e eficiência de aplicação.

A eficiência da adubação fosfatada de forma a lanço em área total e localizada no sulco de plantio diminui com o aumento das doses aplicadas

A adubação fosfatada localizada teve sua eficiência reduzida com o aumento da dose aplicada.

Referências Bibliográficas

BENÍCIO, L.P.F. et al. Produção de *Panicum maximum* consorciado com sorgo sob diferentes fontes de fósforo. **Tecnologia & Ciência Agropecuaria**, João Pessoa, v.5, n.2, p.55-60, 2011.

CARNEIRO, J.S.S. et al. Resposta do capim mombaça sob efeito de fontes e doses de fósforo na adubação de formação. **Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá, v.4, n.1, p.12-25, 2017.

CECATO, U. et al. Perfilhamento e características estruturais do capim Mombaça, adubado com fontes de fósforo, em pastejo. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.30, n.1, p.1-7, 2008.

COSTA, N.L. et al. Acúmulo de forragem e morfogênese de *Megathyrus maximus* cv. Mombaça sob níveis de fósforo. **Pubvet**, Maringá, v.11, n.11, p.1163-1168, 2017.

DEMINICIS, B.B. et al. Seed quality and production of *Brachiaria humidicola* submitted to nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers rates. **Revista Brasileira de Sementes**, Goiânia, v.32, n.2, p.59-65, 2010.

DONAGEMA, G.K. et al. Manual de métodos de análise de solo. Embrapa Solos. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Brasil, 2011. 230p.

DUARTE, C.F.D. et al. Capim-piatã adubado com diferentes fontes de fósforo. **Revista Investigação**, v.15, n.4, p.58-63, 2016.

DUTRA, J.E. Recuperação de pastagem degradada com tratamentos físicos-mecânicos associados aos tratamentos químicos. **Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente**, Valinhos, v. XII, n.14, p.371-383, 2009.

FAGERIA, N.K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.2, n.1, p.6-16, 1998.

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**, Maringá, v.2, n.3, p.98-106, 2015.

GUEDES, E.M.S. et al. Fosfato natural de Arad e calagem e o crescimento de *Brachiaria brizanta* em Latossolo Amarelo sob pastagem degradada na Amazônia. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v.52, p.117-129, 2009.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2019. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-10/rebanho-bovino-cresce-em-2019-influenciado-pelo-cenario-externo#:~:text=A%20Pesquisa%20da%20Pecu%C3%A1ria%20Municipal,eleva%C3%A7%C3%A3o%20de%201%2C7%25>>. Acesso 21 de fevereiro 2021.

LEITE, R.C. et al. Adubação fosfatada na soja durante três safras consecutivas na nova fronteira agrícola brasileira. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.18, n.4, p.28-35, 2017.

LIMA, S.O. et al. Avaliação de fontes e doses de fósforo no estabelecimento de *Brachiaria brizanta* cv. Marandu no sul do Tocantins. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.37, n.2, p.100-105, 2007.

REIN, T. A. Manejo da adubação fosfatada para cana-de-açúcar no Cerrado. Planaltina, **Circular técnica-Embrapa Cerrados**, p.1-12, 2015.

RODRIGUES, H.V.M. et al. Aspectos produtivos do Capim Marandu submetido a adubação fosfatada em níveis de saturação por bases. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, v.10, p.25-32, 2020.

ROSANOVA, C. **Estabelecimento de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* jacq. em consórcio com sorgo forrageiro, sob fontes de fósforo, no cerrado tocantinense**. Dissertação (Produção Vegetal) - Universidade Federal de Tocantins, Gurupi, 2008, 58f.

SANTOS, H.Q. et al. Níveis críticos de fósforo no solo e na planta para gramíneas forrageiras tropicais, em diferentes idades. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.26, n.1, p.173-182, 2002.

SOUSA, D.M.G. et al. Fósforo. In: PROCHNOW, L.I.; CASARIN, V.; STIPP, S.R. (Ed.). **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes: nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2010. p.67-132.

SOUZA, H.A.S. et al. Níveis críticos para atributos do solo pela distribuição normal reduzida em culturas anuais de subsistência. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.18, n.4, p.425-430, 2014.

VILELA, H. **Pastagem: seleção de plantas forrageiras implantação e adubação**, Aprenda Fácil Editora – AFE. Viçosa, 2005, 349p.

VILELA, H. **Série Gramíneas Tropicais - Gênero Panicum (*Panicum maximum*– Mombaça - Capim)**, 2017. Disponível em: <
http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_panicum_mombaca.htm>. Acesso 03 de Abril 2020.

AVALIAÇÃO DA CONSERVAÇÃO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE VARIEDADES DE ALHO PRECOSES LIVRES DE VÍRUS NA REGIÃO DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Joanderson Mendes de Almeida¹
Iriani Rodrigues Maldonade²
Lenita Lima Haber³
Francisco Vilela Resende⁴

Introdução

O alho (*Allium sativum* L.) destaca-se como uma das principais hortaliças produzidas no país, de grande importância econômica e social, sendo cultivado por pequenos e grandes produtores, em diversas regiões no país, com um grande uso de mão de obra familiar.

Entre os estados produtores no Brasil, destacam-se Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Bahia como responsáveis por mais de 90% da produção nacional (RESENDE et al., 2004). O mercado nacional de alho (*A. sativum*) demanda cerca de 300 mil toneladas por ano, sendo que 95% são designados para o consumo *in natura*.

Mundialmente os maiores produtores de alho são China, Índia, Bangladesh, Coreia do Sul, Espanha, Egito e Rússia que detêm aproximadamente 90% da produção mundial (FAO, 2018), com uma produção de aproximadamente 28.164.055 toneladas e média de produtividade de 17,85 t ha⁻¹.

O processo de seleção e adaptabilidade de variedades de alho para regiões específicas também exige o conhecimento das condições de conservação e qualidade condimentar dos bulbos, de acordo com o manejo pós-colheita. Além do mais, a exigência do mercado é um dos fatores mais importantes a ser acatado pelos produtores. Pela possibilidade de armazenamento prolongado, a comercialização do alho em geral é realizada por escalonamento, o que permite ao produtor atender às demandas do mercado e o controle de preço (OLIVEIRA et al., 2004). Em relação a qualidade condimentar, as características principais para aceitação do consumidor e com valor comercial são:

¹Engenheiro Agrônomo formado pela UESPI *Campus* prof. Barros Araújo, Consultor e instrutor do SEBRAE-PI.
²Doutorado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas e Pós-doutorado em Food Safety & Control pela London South Bank University (LSBU) em Londres-UK, trabalha na EMBRAPA Hortaliças - CNPH.
³Doutorado em Agronomia (Horticultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e trabalha na EMBRAPA Hortaliças como analista de transferência de tecnologia.
⁴Doutorado em Agronomia (Fitotecnia) pela UFV, trabalhando na EMBRAPA hortaliças.

químicas, físico-químicas, fitossanitárias, tamanho e aparência dos bulbos (LUENGO et al., 1999; MUNSHI et al., 2018).

Com crescimento e maturação, as hortaliças têm uma elevação dos teores de sólidos solúveis, alteração na acidez e textura que em conjunto servem como referência para escolha do ponto de colheita. Essas variáveis estão diretamente relacionadas a qualidade de bulbos de alho e, geralmente, são usadas como controle de qualidade nas indústrias. Os principais fatores que podem ser avaliados na pós-colheita para acompanhar as alterações físico-químicas no alho são: sólidos solúveis totais, acidez, matéria seca, teores de açúcares e pungência (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Essas características variam e dependem de fatores como: variedades, tratos culturais, fatores ambientais, estado nutricional e fitossanitário da cultura, promovendo uma grande variabilidade fenotípica entre os diferentes grupos/variedades de alho. Essas variabilidades como peso, tamanho e cor de bulbos e bulbilhos, assim como no teor de açúcares totais (SAIF et al., 2020), são mais expressivos do que os fatores genotípicos da espécie (SANDHU et al., 2015).

Desta forma, considerando a importância dos fatores listados acima no processo, objetivou-se com este trabalho avaliar a conservação e qualidade pós-colheita de bulbos de variedades de alho precoce do banco de germoplasma da Embrapa Hortaliças, melhoradas através de seleção e limpeza clonal, para o plantio na região de Picos (PI).

Metodologia

Este trabalho foi realizado em condições de ambiente na sede da Associação Piauiense de Produtores de Alho (APPA) no período de novembro/2019 a abril/2020 em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições (Figura 1). As parcelas foram formadas por bandejas de isopor contendo uma amostra de 10 bulbos selecionados aleatoriamente em cada repetição proveniente do experimento de campo. A massa dos bulbos durante o armazenamento foi monitorada através de pesagens periódicas aos 30, 60, 90, 120, 150 dias para obtenção da curva de resposta de perda de massa no armazenamento. A porcentagem de perda de massa dos bulbos foi estimada pela diferença de peso entre início (0 dias) e o fim (150 dias) do período de armazenamento.

Figura 1. Experimento de avaliação de características comerciais e conservação pós-colheita de variedades precoces de alho livres de vírus na região de Picos/PI



Fotos: Francisco Vilela Resende

Amostras de 20 bulbos de algumas variedades do grupo de melhor desempenho produtivo no experimento de campo (Centralina A, Branco Mineiro PI, Branco Mineiro CE, Branco Mineiro CB, Inhumas A, Inhumas E, Jacobina, Jundiá) foram enviadas ao Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Hortaliças no início (30 dias) do período de armazenamento para as realizações de análises químicas e físico-químicas de sólidos solúveis (SS), matéria seca (MS) e ácido pirúvico (pungência).

A determinação de sólidos solúveis (SS) foi determinada por refratometria segundo método da AOAC (2005). Para determinação de SS, bulbilhos de alho foram amassados e filtrados, cujo exsudado das amostras foram colocados no refratômetro digital (PAL-1, Atago), previamente calibrado com água destilada, onde os resultados foram expressos em °Brix. O teor de matéria seca foi determinado através da diferença de peso entre as amostras antes e após a secagem em estufa a 60 °C até peso constante AOAC (2005). Para determinação da acidez titulável total, foram trituradas 10 gramas de matéria fresca com 25 ml de água destilada em liquidificador por 3 minutos. Em seguida, a amostra foi titulada com NaOH 0,5 N até pH 8,2, cujos resultados foram expressos (%) em relação ao ácido pirúvico.

Já a determinação da pungência foi estimada por espectrofotometria, usando o reagente 2,4-dinitrofenilhidrazina (DNPH), segundo ANTHON; BARRET (2003). Os bulbilhos de alho foram triturados (10 g) com 10 ml de água destilada e filtrados em papel de filtro. Em tubos de ensaio, foram adicionados 0,5 ml do extrato filtrado, 1,5 ml de ácido tricloroacético 5 % (v/v) e agitados. Após 1

hora de repouso, foram adicionados 18 ml de água destilada com agitação em vortex. Em seguida, foi transferido 1 ml dessa solução para tubos de ensaio, onde foram adicionados 1 ml de 2,4-dinitrofenilhidrazina (DNPH), 1 ml de água destilada, agitados em vortex, e mantidos a 37 °C em banho-maria por 10 minutos. Após resfriamento em banho de gelo, foram adicionados 5 ml de NaOH (0,6 N) e mantidos em repouso por 5 min em temperatura ambiente. As leituras das absorbâncias das amostras foram feitas em espectrofotômetro (Agilent) a 420 nm. Foi utilizado o piruvato de sódio como padrão através de uma curva de calibração.

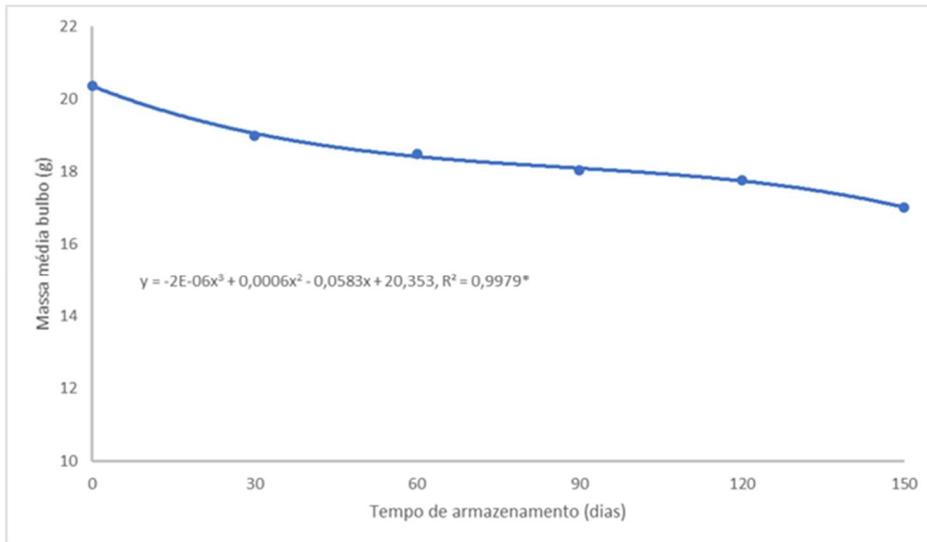
Os dados foram submetidos à análise de variância com um nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste F, sendo as médias de tratamentos comparadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade (BORGES; FERREIRA, 2003), através do software SpeedStat® (CARVALHO et al., 2020), e os dados de perda de massa no armazenamento foram submetidas à análise de regressão.

Resultados e Discussão

A Figura 2 ilustra o comportamento da perda de peso das variedades ao longo do período de armazenamento que se ajustou a uma curva de regressão polinomial de terceiro grau, onde se observa um período mais acentuado de redução da massa dos bulbos nos primeiros 60 dias, seguido de um período de leve estabilidade até 120 dias, acentuando-se novamente até os 150 dias. No início do processo de cura dos bulbos ainda possuem um alto teor de umidade, portanto, a perda de peso é elevada nesta fase (BESSA et al., 2017).

Em uma fase intermediária do armazenamento a perda de umidade é superada pelo consumo reservas em função da respiração dos bulbilhos. Em função disso, os índices relativos de perda de peso continuam a reduzir gradualmente, porém de forma menos acelerada (FINGER; PUIATTI, 1994; OLIVEIRA et al., 2004). Já próximo dos 150 dias de armazenamento a perda de peso se acentua, o que pode ser atribuído a quebra de dormência do bulbilho. Nesta fase o desenvolvimento intenso da folha de brotação consome as reservas dos bulbilhos como substrato no processo de respiração celular (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Figura 2. Comportamento de perda da massa dos bulbos de variedades precoces de alho livres de vírus na região de Picos/PI durante um período de armazenamento de 150 dias



A colheita dos bulbos antes da maturação completa e a presença de microrganismos patogênicos e pragas que permanecem nos bulbos após a colheita também são fatores que elevam a perda de massa do alho no armazenamento (CARVALHO et al., 1991; OLIVEIRA et al., 2003).

Durante o armazenamento, ocorrem reações bioquímicas que são influenciadas pelas condições da câmara de armazenamento, que poderão alterar a textura e aroma. O alho pode ser armazenado em condições de ambiente por vários meses, permitindo o escalonamento da comercialização e conservação dos bulbos sementes até a próxima época de plantio. Entretanto, é fundamental que, para a conservação do alho nesta condição, a colheita ocorra quando os bulbos apresentarem ponto de maturidade fisiológico adequado (início da senescência da parte aérea, diferenciação em bulbilhos, e máximo acúmulo de matéria seca) e que os mesmos sejam acondicionados sem fazer o corte de folhas e raízes. Esta prática é determinante para a redução da porcentagem de bulbilhos chochos durante o armazenamento (OLIVEIRA et al., 2004). Por outro lado, o armazenamento em condições climáticas controladas (KADER, 1986; CHITARRA; CHITARRA, 2005), principalmente do alho semente, já está se tornando realidade entre os produtores de alho, uma vez que a dormência e o crescimento da gema de brotação, assim como todas as atividades metabólicas podem ser controladas em condições de atmosfera com baixa concentração de CO₂, como também sob temperatura (15 a 20 °C) e umidade relativa (60 a 70%) adequadas.

Pela análise de variância (Tabela 1), todas as características de qualidade pós-colheita do bulbo mostraram diferenças altamente significativas entre as variedades avaliadas, com destaque para

as características de acidez e pungência ($p < 0,001$) que estão diretamente relacionadas aos atributos de aroma e sabor do alho. Os coeficientes de variação para todas as características foram considerados como baixos por serem todos inferiores a 10% (GOMES, 2009), indicando elevada precisão das análises de pós-colheita realizadas.

Tabela 1. Resumo das análises de variância (ANOVA) e coeficientes de variação para características de qualidade pós-colheita de bulbos no início do armazenamento de variedades de alho comum livres de vírus de ciclo precoce e médio na região de Picos/PI

ANOVA	QM	F-valor	p-valor	CV (%)
Matéria Seca (%)	7,08	3,78	0,013	3,92
Sólidos Solúveis (°Brix)	4,85	6,17	0,001	2,38
Acidez (%)	0,03	24,49	<0,001	7,41
Pungência (% ác. pirúvico)	217,74	25,62	<0,001	7,34

As variedades Branco Mineiro CE (39,67°Brix) e Inhumas A (38,63°Brix) apresentaram teores de sólidos solúveis significativamente superiores aos demais variedades, seguidos por um segundo grupo com destaque para as variedades Centralina A (37,57°Brix) e Branco Mineiro PI (37,07°Brix) (Tabela 2). Em plantio realizado também no mês de maio na região de Mossoró/RN, obteve-se valores médios de sólidos solúveis semelhantes ao deste trabalho (LOPES et al., 2016). Estes autores obtiveram maiores valores de sólidos solúveis nesta época de plantio como consequência às temperaturas mais amenas registradas neste período em relação à outras épocas de plantio.

Tabela 2. Valores médios e erro padrão das médias de Sólidos Solúveis, Matéria Seca, Acidez e Pungência no início com 30 dias de armazenamento de variedades de alho comum livres de vírus de ciclo precoce e médio na região de Picos/PI

Variedades	Sólidos Solúveis (°Brix)	Matéria Seca (%)	Acidez (% ácido pirúvico)	Pungência ($\mu\text{mol.g}^{-1}$, ácido pirúvico)
Centralina A	37,57 ^b ± 0,39	35,95 ^a ± 3,92	0,49 ^b ± 0,006	30,02 ^d ± 5,95
Branco Mineiro CE	39,67 ^a ± 0,71	36,80 ^a ± 1,26	0,59 ^b ± 0,013	46,65 ^a ± 0,89
Branco Mineiro PI	37,07 ^b ± 0,24	34,37 ^b ± 0,65	0,78 ^a ± 0,047	42,52 ^b ± 1,06
Inhumas A	38,63 ^a ± 0,58	34,53 ^b ± 0,52	0,49 ^b ± 0,006	47,15 ^a ± 0,75
Jacobina	36,30 ^b ± 0,70	33,63 ^b ± 1,59	0,48 ^b ± 0,014	39,79 ^b ± 4,55
Jundiaí	37,03 ^b ± 0,47	37,30 ^a ± 1,09	0,40 ^b ± 0,023	25,84 ^d ± 3,16
Inhumas E	35,70 ^b ± 0,65	32,96 ^b ± 0,79	0,52 ^b ± 0,008	49,61 ^a ± 3,72
Branco Mineiro CB	36,83 ^b ± 0,87	34,33 ^b ± 0,74	0,50 ^b ± 0,002	36,20 ^c ± 3,13

* Médias seguidas por uma mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro

Os sólidos solúveis são constituídos de açúcares e outros compostos do metabolismo bioquímico como ácidos orgânicos, vitaminas, fenólicos, fibras solúveis (CHITARRA; CHITARRA, 2005). No caso do alho, o teor de sólidos solúveis é constituído por 60% de açúcares, o que explica o sabor adocicado do alho negro durante o processo de envelhecimento onde a frutose é liberada após hidrólise enzimática (MALDONADE; RESENDE, 2015).

Em termos de matéria seca (Tabela 2), a variedade Jundiaí foi a que apresentou maior média de 37,30 % (ou 62,7% de umidade), enquanto que a Inhumas E com menor teor médio 32,96 % (ou 67,04 % de umidade). Esses valores encontram-se na mesma faixa observada tanto para bulbos variedades de alho comum produzidos no Brasil que atingiram um valor máximo de 69,3% de umidade quanto para bulbos comerciais de uma variedade importada da China que atingiu teor de umidade de 66,8% (PRATI et al., 2010).

A pungência típica de alho está relacionada à formação de ácido pirúvico, que é uma característica desejável nos bulbos, depende dos fatores de produção e das características genéticas. As variedades Inhumas E e A e Branco Mineiro CE se destacaram pelos altos teores de 49,61, 47,15 e 46,65 $\mu\text{mol.g}^{-1}$ de ácido pirúvico, respectivamente, aos 30 dias de armazenamento. São valores expressivos quando comparados aos obtidos na região Sudeste que somente atingiram valores superiores à 40 $\mu\text{mol.g}^{-1}$ após 90 dias de armazenamento (CARVALHO et al., 1991; CARVALHO et al., 1993). Por outro lado, o variedade Jundiaí (25,84 $\mu\text{mol.g}^{-1}$) apresentou um teor de ácido pirúvico bastante inferior aos demais na região do semiárido.

A pungência do alho aumenta com o tempo de armazenamento (CARVALHO et al., 1991; NASSUR et al., 2020), mas também pode ser influenciada pela época de plantio, genótipo e região de cultivo (LOPES et al., 2016; VARGAS et al., 2010). Na região do semiárido tem sido encontrados valores de ácido pirúvico em bulbos de alho considerados elevados que podem chegar até 99,40 $\mu\text{mol}\cdot\text{ml}^{-1}$ (LOPES et al., 2016; LUCENA et al., 2016; BESSA et al., 2017; LIMA et al., 2019).

Conforme observado também por LOPES et al. (2016), aparentemente não existe uma relação numérica direta entre o tamanho ou massa dos bulbos com a pungência com pode ser observado nas variedades Centralina A e Branco Mineiro PI que apesar de se destacarem para massa média de bulbos foram significativamente inferiores à Inhumas E e A para produção de ácido pirúvico.

Na conservação pós-colheita os principais fatores constituintes do alho, que afetam a sua qualidade, são o teor de sólidos solúveis, umidade da sua composição, acidez e pungência. A acidez é um dos componentes de qualidade mais importantes para o processamento e industrialização do alho; quanto mais elevada a acidez associado ao teor de ácido pirúvico, melhor as características de qualidade dos bulbos para a indústria (CHAGAS et al., 2003).

Considerações Finais

Após 150 dias de armazenamento as variedades Canela de Ema e Branco Mineiro RN foram os que menos perderam peso de bulbo, enquanto seleções Branco Mineiro PI e CB e Inhumas foram as variedades que apresentaram perda de peso superior a 20%, portanto, menor conservação durante o armazenamento.

As variedades Branco Mineiro CE (39,67 °Brix) e Inhumas A (38,63 °Brix) apresentaram os maiores teores de sólidos solúveis dentre os materiais avaliados. Da mesma forma, Inhumas E e A e Branco Mineiro CE se destacaram com maior pungência devido as maiores concentrações de ácido pirúvico nos bulbos com 30 dias de armazenamento.

Baseado nas características produtivas, valoração comercial, conservação, valores de °Brix e pungência, os genótipos Centralina A, Branco Mineiro PI e CB e Inhumas A se mostraram promissores para o cultivo nas condições edafoclimáticas do semiárido piauiense.

Agradecimentos

Ao agricultor João Francisco da Luz (Sr. João Bernardes) da Comunidade Baixa dos Mouras em Sussuapara/PI por ceder a área para condução do experimento de campo. Ao Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Piauí (SEBRAE/PI) pelo apoio logístico e financeiro. À Associação Piauiense dos Produtores de Alho (APPA) através do seu presidente José Airton Carvalho Dantas por prover a mão de obra e acompanhamento técnico necessários para realização deste trabalho.

Referências Bibliográficas

ANTHON, G.E.; BARRETT, D.M. Modified method for the determination of pyruvic acid with dinitrophenylhydrazine in the assessment of onion pungency. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.83, n.12, p.1210-1213, 2003.

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Agricultural Chemists**. 18.ed. Gaithersburg, MD: AOAC International, v.1, 2005.

ATKIN, M.; LAIGHT, D.; CUMMINGS, M.H. The effects of garlic extract upon endothelial function, vascular inflammation, oxidative stress and insulin resistance in adults with type 2 diabetes at high cardiovascular risk. A pilot double blind randomized placebo-controlled trial. **Journal of Diabetes Complications**, v.30, n.4 p723-727. 2016

BESSA, A.T.M. et al. Caracterização físico-química de alho ‘BRS Hozan’ e ‘Roxo Pérola de Caçador’ em função do tempo de armazenamento. **Revista Colombiana de Ciências Hortícolas**, v.11, n.2, p.368-377, 2017.

BORGES, L.C.; FERREIRA, D.F. Power and type I error rates of Scott-Knott, Tukey and Student-Newman-Keuls’ tests under residual normal and non-normal distributions. **Revista Matemática e Estatística**, v.21, n.2, p.67-83, 2003.

CARVALHO, V.D. et al. Tempo de armazenamento na qualidade do alho, Cv. Amaranthe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.26, n.10, p.1679-1684, 1991.

CARVALHO, V.D.; SOUZA, S.M.C; BOTREL, N. Efeito da embalagem e tratamentos pós-colheita na conservação e qualidade do alho, Cv. Gigante de Lavínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.9, p.987-992, 1993.

CARVALHO, A.M.X. et al. SPEED Stat: a free, intuitive, and minimalist spreadsheet program for statistical analyses of experiments. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.20, n.3 p.1-6, 2020.

CHAGAS, S.J.R.; RESENDE, G.M.; PEREIRA, L.V. **Características qualitativas de variedades de Alho no sul de Minas Gerais. Ciência e agrotecnologia**, Edição especial, p.1584-1588, 2003.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.C. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005. 785p.

RESENDE, F.V.; DUSI, A.N.; MELO, W.F. **Recomendações básicas para a produção de alho em pequenas propriedades**. Brasília – DF: **Embrapa/CNPH**, 2004. 11p.

FINGER, F.L.; PUIATTI, M. Efeito da época da toaleta sobre a cura e o armazenamento de bulbos de alho. **Horticultura Brasileira**, v.12, n.2, p.166-168, 1994.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 2009. 467p.

IBGE. Tabela 5457: área plantada ou destinada a colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor de produção das lavouras temporárias e permanentes. 2019. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acessado em: 21 jul. 2021.

KADER, A.A. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. **Food technology**, v.40, n.5, p.99-104, 1986.

LIMA, M.F.P. et al. Garlic quality as a function of seed clove health and size and spacing between plants. **Revista Caatinga**, v.32, n.4, p.966-975. 2019.

LOPES, W.A.R. et al. Caracterização físico-química de bulbos de alho submetido a períodos de vernalização e épocas de plantio. **Horticultura Brasileira**, v.34, p.231-238, 2016.

LUCENA, R.R.M. et al. Qualitative analysis of vernalized semi-noble garlic variedades in western Rio Grande do Norte State, Brazil. **Revista Caatinga**. v.29, n.3, p.764-773, 2016.

LUENGO, R.F.A. et al. Classificação de hortaliças. Brasília: **Embrapa Hortaliças**, 1999. 61p.

MALDONADE, I.R., RESENDE, F. V. Kinetics of bioactive compounds in aged Brazilian garlic. **Acta Horticulturae**, v.1106, p.179–184, 2015.

MORIHARA, N. et al. Aged garlic extract suppresses inflammation in apolipoprotein E-knockout mice. **Molecular Nutrition & Food Research**, 2017, v.61, n.10, 2017.

MUNSHI, R. et al. Effect of exogenous application of phytohormones and fungicides yield, quality storability and economics of garlic (*Allium sativum* L.). **Vegetable Science**, v.45, n.2, p.249-253, 2018.

NASSUR, R.C.M.R. et al. Características comerciais, armazenamento e qualidade pós-colheita de variedades de alho infectadas e livres de vírus. Brasília, **Embrapa Hortaliças**, 2020. 32p.

OLIVEIRA, C.M. et al. Determinação do ponto de colheita na produção de alho. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, p.506-509, 2003.

OLIVEIRA, C.M. et al. Época de colheita e potencial de armazenamento em variedades de alho. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.4, p.804-807, 2004.

PRATI, P.; HENRIQUE, C.M.; MARTINS, C.P.C.C. Caracterização físico-química de variedades de alho. **Pesquisa e Tecnologia, Campinas**, v.7, n.15, p.1-6, 2010.

REITER, J. et al. Diallylthiosulfinate (allicin), a volatile antimicrobial from garlic (*Allium sativum*), kills human lung pathogenic bacteria, including MDR strains, as a vapor, **Molecules**, v.22, n.10, p. 1711, 2017.

RESENDE, F.V.; NASSUR, R.C.M.R.; HABER, L.L. Variedades recomendadas: desempenho Agrônômico e qualidade pós-colheita. IN: NICK, C.; BORÉM, A. **Alho do Plantio à Colheita**. Viçosa: UFV, 2017, p.67-90.

SAIF, S. et al. Garlic. **Medicinal Plants of South Asia**, p.301–315, 2020.

SANDHU, S.; BRAR, P.; DHALL, R. Variability of agronomic and quality characteristics of garlic (*Allium sativum* L.) ecotypes. **SABRAO Journal Breed. Genet**, n.47, p.133-142, 2015.

SANTOS, K.B. et al. O Sistema de cultivo do alho (*Allium sativum* L.) na microrregião de Picos (PI). **Revista Espacios**, v.38, n.21, p.19-25, 2017.

VARGAS, V.C.S. et al. Efecto de la interacción genotipo-ambiente sobre la expresión del contenido de alicina y ácido pirúvico en ajo (*Allium sativum* L.). **Revista de la Facultad de Ciencias Ararias Universidad Nacionl de Cuyo**, n.42, v.2, p.15-22, 2010.

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE ALHO (*ALLIUM SATIVUM* L.) EM PERÍODOS SAZONAIS NAS CONDIÇÕES DE PICOS, PI

*Luan Soares da Luz*¹
*Washington Luiz de Sá*¹
*Francisco Reinaldo Rodrigues Leal*²
*Antônio Aécio de Carvalho Bezerra*³
*Fabício Custódio de Moura Gonçalves*⁴

Introdução

O alho (*Allium sativum* L.) é considerado a segunda espécie do gênero *Allium* mais consumida no mundo (FAO, 2018). O Brasil ocupa a 4ª posição na produção mundial quando o assunto é produtividade de alho. Os estados mais produtivos da cultura são, Goiás, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que produzem aproximadamente 90% do alho brasileiro (ANAPA, 2018; IBGE, 2021). Apesar do território brasileiro apresentar condições favoráveis ao desenvolvimento da cultura, e do expressivo aumento em pesquisas, a produção nacional é incapaz de atender a demanda, fazendo-se necessário importações do produto principalmente da Argentina e da China (ANAPA, 2018; GUGEL, 2020).

A cultura possui grande importância socioeconômica no Brasil, devido ao elevado número de empregos gerados durante seu ciclo (OLIVEIRA, 2019). Esse fato pode ser reflexo de suas acentuadas características de sabor e aroma, sendo bastante utilizado na culinária regional e nacional (MALDONADE; MACHADO, 2016; ANAPA 2018), e pela exploração de suas características terapêuticas e farmacológicas.

No Brasil o alho é classificado em dois tipos, comum e nobres. O grupo comum, que se caracteriza por possuir bulbos com grande quantidade de bulbilhos pequenos de baixo valor comercial, e o grupo nobre, que possui bulbos visualmente mais atrativos, com menor número de bulbilhos e tem alto valor comercial (ALBUQUERQUE et al., 2017). Sua produção tem aumentado graças ao uso de cultivares do grupo nobre, fazendo uso da técnica de vernalização (ÁVILA, 2017; PUIATTI, 2017). Dentre as cultivares deste grupo, podemos listar: Chonan, Roxo Pérola de Caçador,

¹Engenheiro Agrônomo pela UESPI *Campus* prof. Barros Araújo.²Doutor em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, professor de Agronomia pela UESPI *Campus* prof. Barros Araújo.³Doutor em Fitotecnia pela UFC, chefe do DPPA/UFPI.⁴Doutor em Horticultura pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Quitéria, Jonas e Ito (SOUZA; MACÊDO, 2009), sendo estes de maior aceitação e valor comercial por possuir melhor aparência e formato de bulbos.

Climaticamente a cultura é de clima frio, dependente da duração do dia, resistente a temperaturas baixas e geadas não muito intensas, sendo o fotoperíodo e temperatura fatores que influenciam diretamente na bulbificação da planta, ou seja, condicionam o cultivo e, conseqüentemente, a produtividade e o resultado econômico final da cultura. Para obtenção de um bom desenvolvimento vegetativo e boa produtividade a cultura necessita de temperaturas que variam de 18°-20°C na fase inicial do ciclo, 10-15°C na bulbificação e 20°-25°C na maturação (RESENDE; NASSUR; HABER, 2020). Devido ao fotoperíodo influenciar diretamente na formação do bulbo este determina em qual região e época cada cultivar deve ser plantada (SOUZA; MACÊDO, 2009). Na condição de fotoperíodo insuficiente ocorre crescimento vegetativo sem haver formação normal de bulbos e bulbilhos (RESENDE; NASSUR; HABER, 2004). De maneira em geral, a formação do bulbo ocorre quando os dias são maiores do que o valor crítico da cultivar (FILGUEIRA, 2008). A bulbificação em cultivares do grupo nobre, exigem fotoperíodo superior a treze horas e temperaturas mais baixas, além disso, é necessário que os bulbos sejam submetidos ao processo de vernalização em pré-plantio, para que a cultura seja expandida nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (RESENDE; NASSUR; HABER, 2004).

Dessa forma, a avaliação da adaptação de cultivares em uma determinada região pode contribuir para aumentar a produção nacional de alho e suprir parte da demanda interna do produto. A seleção de cultivares com desempenho satisfatório para as condições locais pode causar grandes impactos sociais e econômicos para os agricultores familiares, tornando-se uma alternativa de produção (BIESDORF et al., 2015; GUIMARAES et al., 2019). Nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, o período de plantio do alho nobre estende-se entre os meses de final de março até o início de maio (MACEDO; SOUSA; SILVA, 2009). Na região de Picos-PI o início do plantio geralmente ocorre entre os meses de abril e maio, estendendo até os meses de agosto e setembro, onde ocorre o final do ciclo da cultura, coincidindo com aumento considerável da temperatura ambiente na região.

Em face da relevância econômica do alho no passado desta região e perseverança dos produtores concentrados na microrregião de Picos, sobretudo, nos municípios Sussuapara, Bocaina e Santo Antônio de Lisboa. A introdução de cultivares mais produtivas e de qualidade, e ajustes da tecnologia de vernalização, ponto fundamental para adaptação de novas cultivares, são mecanismos que podem contribuir para revitalização do alho em regiões, anteriormente produtoras desta hortaliça

(LUCENA et al., 2016), como as citadas. Além disso, a possibilidade de antecipação do período de plantio poderia viabilizar uma aclimatação térmica mais adequada à cultura do alho na região semiárida, favorecendo principalmente as fases do ciclo da cultura a qual necessitaria de temperaturas mais baixas, podendo resultar em um produto de melhor qualidade.

Em detrimento disso e levando em conta o exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho agrônômico da cultivar de alho Cateto Roxo em dois períodos sazonais na região de Picos-PI.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido na localidade Mirolândia (6° 59' 28,6" W; 41° 37' 30,5" L), zona rural do município de Picos-PI, apresentando uma altitude de 510 m em relação ao nível do mar. O clima da região é classificado como Bsh-quente e semiárido, com estação chuvosa no verão, a precipitação atinge uma média anual de 696,6 mm com umidade relativa do ar em torno de 60% reduzindo sensivelmente na época da estiagem e temperatura média anual de 30,5°C (MEDEIROS, 2000). O solo da área experimental apresenta textura franco arenoso.

Os bulbilhos-semente da cultivar Cateto Roxo utilizada neste estudo foi adquirida com a Associação Piauiense de Produtores de Alho (APPA). Com intuito de tornar as plantas menos exigentes a temperaturas mais baixas as cultivares passaram por um período de 30 dias de vernalização antes do plantio. Para tanto, os bulbos foram acondicionados em geladeira a uma temperatura média de 4° C.

O primeiro plantio (Janela 1) foi realizado na primeira quinzena do mês de março, sendo implantado um bloco composto por 8 parcelas, cada uma com 1,5 m de comprimento x 1,2 m de largura e altura de 0,3 m. Cada parcela foi composta por duas fileiras duplas centrais com espaçamento de 10 cm entre elas e duas fileiras simples (as bordaduras) com espaçamento de 20 cm das duplas. O espaçamento entre plantas foi de 10 cm, perfazendo um total de 90 plantas por parcela.

O segundo plantio (Janela 2) foi efetuado na segunda quinzena de abril, apresentando os mesmos procedimentos e medidas adotadas no primeiro plantio. Sendo as demais informações posteriores válidas para as duas janelas de plantio.

O preparo do solo não necessitou de gradagem para levantamento dos canteiros devido sua classe textura do solo. A adubação química aplicada foi a recomendada por Filgueira (2008) para

áreas de solos com fertilidade mediana ou baixa e que não apresente dados experimentais obtidos regionalmente. Foi acrescido adubo orgânico (esterco bovino) no canteiro na proporção de 6 kg.m², valor este duas vezes maior que o recomendado por Resende et al. (2020), em detrimento da classe textura do solo. Aos 30 e 50 dias após semeio foram realizadas adubações de cobertura, ambas com a ausência de nitrogênio.

A irrigação foi realizada por gotejamento, sendo o manejo efetuado de acordo com a necessidade diária da cultura, com adoção de tensiômetro analógico para monitoramento da capacidade de campo. Como forma preventiva ao aparecimento de pragas aplicou-se na cultura, com intervalo de dois dias, defensivo sulfocálcica.

Na área experimental instalou um termohigrômetro para a obtenção das temperaturas (°C) máxima e mínima, bem como da umidade relativa (%) máxima e mínima.

Em cada unidade experimental, durante o crescimento e desenvolvimento das plantas e, também após a colheita foram realizadas as seguintes avaliações:

- **Emergência (%)**: Foi avaliada por meio da contagem de plantas que emergiram aos 10 dias após o plantio (DAP), e o resultado expresso em porcentagem (%).

- **Altura média de plantas (cm)**: medida a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais comprida, aos 60 e 90 dias após o plantio (DAP) com uma régua em plantas das linhas centrais por parcela.

- **Diâmetro dos bulbos (mm)**: aos 60 e 90 DAP, foram avaliadas plantas das linhas centrais, pelo diâmetro da parte mediana do bulbo, com o paquímetro digital.

Diâmetro dos bulbos (mm): aos 100 e 108 DAP, respectivamente, na primeira e segunda janela, avaliadas plantas das linhas centrais, pelo diâmetro da parte mediana do bulbo, em que o solo próximo ao bulbo foi retirado para a medição com o paquímetro digital.

Peso dos bulbos (g): aos 108 DAP, determinado por meio de balança e em gramas média de 8 bulbos por parcela.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias a 5% de probabilidade. As análises foram efetuadas utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

A análise de variância demonstrou que apenas para emergência aos 10 dias (EMG10) e altura de plantas, em centímetros, aos 90 dias após plantio (DAP) (AP90) apresentam diferenças em relação a janela de plantio, a 1% e a 5% de significância, respectivamente, janela 1 e 2 (Tabela 1 e 2). Na comparação de médias os parâmetros EMG10 apresenta uma diferença de 20,29% entre a primeira e segunda janela e de 6,4 cm para AP90 da segunda para a primeira janela de plantio. Os demais parâmetros avaliados não foram observados resultados significativos (Tabela 1 e 2).

Esses efeitos significativos revelam efeito da janela de plantio em relação ao genótipo estudado (Tabela 1 e 2). Nesse sentido, quando o objetivo é selecionar uma janela de plantio, esse genótipo pode ser utilizado de forma que seja possível obter êxito e progressos com a seleção (RAMALHO et al., 2012), na dependência das condições de cultivo.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para emergência aos 10 dias, altura de plantas aos 60 dias (cm), altura de plantas aos 90 dias (cm), diâmetro de bulbo aos 60 dias (mm), diâmetro de bulbo aos 90 dias (mm), diâmetro de bulbo na colheita (mm) e peso de bulbo na colheita (g) do alho cateto roxo em duas janelas de plantio. Dados médios

FV	QM	Fc	Pr>Fc	CV (%)	Média geral
EMG10	1647,142	89,290	0,000**	10,180	42,211
AP60	46,274	1,091	0,313 ^{ns}	19,950	32,649
AP90	161,036	5,288	0,037*	18,540	29,770
DB60	1,960	0,727	0,408 ^{ns}	13,770	11,925
DB90	9,610	0,805	0,384 ^{ns}	14,780	23,362
DBC	3,062	0,161	0,694 ^{ns}	13,890	31,400
PBC	8,051	1,892	0,190 ^{ns}	15,430	13,365

*Significativo ($p < 0,05$); **Significativo ($p < 0,01$); ^{ns} Não significativo ($p > 0,05$) pelo teste F.

Tabela 2. Emergência aos 10 dias (EMG10), altura de plantas aos 60 dias (AP60), altura de plantas aos 90 dias (AP90), diâmetro de bulbo aos 60 dias (DB60), diâmetro de bulbo aos 90 dias (DB90), diâmetro de bulbo na colheita (DBC) e peso de bulbo na colheita (PBC), do alho cateto roxo. Dados médios

TRATAMENTO	EMG10 (%)	AP60 (cm)	AP90 (cm)	DB60 (mm)	DB90 (mm)	DBC (mm)	PBC (g)
1ª JANELA	52,36 a*	30,90 a	26,50 b	12,20 a	24,10 a	30,90 a	12,60 a
2ª JANELA	32,07 b	34,30 a	32,90 a	11,50 a	22,50 a	31,80 a	12,50 a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05)

É válido ressaltar que estas diferenças ocorridas no desenvolvimento da cultivar na segunda janela em relação à primeira, pode estar relacionada a temperatura no decorrer do período, já que na primeira janela a cultivar estava sob temperaturas médias mais amenas (34°C) em comparação à segunda janela (acima de 37°C) (Tabela 1 e 2). Analisando o efeito da época dentro da cultivar, Resende et al. (1999) reforçam que o alho apresenta crescimento lento até os 60 DAP, como um período sequencial bastante incrementado. De modo geral, a altura de plantas é influenciada pela temperatura, época de plantio e bem como pela variabilidade genética, com conseqüente variação de resposta das cultivares Cateto Roxo, Branco Mossoró, Amarante às diferentes regiões de cultivo. Nas condições edafoclimáticas de Picos- PI, Veloso et al. (1999), verificaram os seguintes resultados onde a cultivar ‘Branco Mossoró’ (44,95 cm) registrou a maior altura de plantas aos 60 DAP, juntamente com a cultivar Amarante (42,52 cm) e a cultivar Cateto Roxo (39,07 cm) obtendo a menor altura.

As plantas não apresentaram diferença significativa para o diâmetro dos bulbos em formação aos 60 e 90 DAP. O diâmetro dos bulbos apresentaram crescimento discreto aos 60 DAP, considerando elevação entre os 90 DAP e conseqüentemente na época de colheita. Os resultados observados no presente estudo foram inferiores aos encontrados por Soares (2015), que, na avaliação de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN, relataram diâmetro médio de bulbos, da cultivar Cateto Roxo, de 40,24 milímetro. O diâmetro do bulbo é uma característica importante, pois é o órgão de interesse comercial, desse modo, quanto maior o tamanho do bulbo maior será seu valor comercial (RAMALHO et al., 2012). Essas diferenças nos resultados podem ocorrer devido a variações climáticas entre os anos e as épocas de plantio (MOTA et al., 2003), e locais de cultivo. Oliveira et al. (2010) reforçam que os resultados obtidos podem ser reflexos da priorização das plantas na formação dos bulbos mais tardiamente.

Para os dados referentes ao peso médio dos bulbos as plantas não apresentaram diferença significativas. Em comparação com o trabalho realizado por Honorato (2013) revelam resultado inferior com massa média dos bulbos em gramas de 6,28 g, enquanto, no presente trabalho apresentam média de massa em gramas de 12,6 e 12,5g. Essa diferença pode ter ocorrido devido às altas temperaturas durante a condução do presente experimento, pois é um fator primordial para o desenvolvimento do bulbo. Segundo Mueller et al. (2005), a ocorrência de temperaturas mais elevadas na época de plantio tende a favorecer uma emergência mais rápida, tornando assim os períodos de desenvolvimento da planta mais curtos. Além do fotoperíodo, que influenciam no crescimento vegetativo de bulbos e bulbilhos, interferindo assim no desempenho econômico final (MACEDO et al., 2009).

De acordo com as normas brasileira estabelece 05 classes de tamanho para os bulbos, de 03 a 07, que variam de 32 a mais que 56, com uma variação de 05 mm nas três primeiras classes e de 09 mm na classe 06, que vai de 47 a 56 mm (MAPA, 1992).

Considerações Finais

Portanto, recomenda-se a primeira janela de plantio para emergência e a segunda janela de plantio no desenvolvimento inicial da cultura de alho.

De maneira em geral, com base nos resultados obtidos, indicam a necessidade de novos ensaios com cultivar Cateto Roxo e nas mesmas condições do presente estudo para confirmar os resultados, pois, o principal critério de seleção e indicação de cultivar de alho é com base em diâmetro e peso de bulbos, que, por sua vez, não apresentaram diferenças nas condições edafoclimáticas dos experimentos.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE ALHO. **Alho no cerrado: produtores traçam estratégias para 2018**. Disponível em: <<https://anapa.com.br/alho-no-cerrado-produtores-tracam-estrategias-para-2018/>>. Acesso em 18 outubro 2021.

ÁVILA, V.T. **Produtividade de alho vernalizado proveniente de cultura de meristema**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017, 46f.

BIESDORF, E.M. et al. Desempenho agrônômico de cultivares de alho vernalizado e não vernalizado na região Sudeste de Mato Grosso. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v.2, n.3, p.44-48, 2015.

FERREIRA, D.F. **SISVAR**: sistema de análise de variância, Versão 5.3, Lavras/ DEX, 2014

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008, 402p.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Agricultural production: garlic**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em 18 outubro 2021.

GUGEL, J.T. Hortaliças. Alho. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI. Centro de Socio economia e Planejamento Agrícola – Cepa. EPAGRI/Cepa. **Boletim Agropecuário**. Florianópolis, 2020, 51p.

GUIMARÃES, A.G. et al. Potencial produtivo de genótipos de alhos em Minas Gerais. **Revista Agrária Acadêmica**, Maranhão, v.2, n.3, 2019.

HONORATO, A.R.F. et al. Avaliação de cultivares de alho na região de Mossoró. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.26, n.3, p.80-88, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Municipal – PAM**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturastemporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>>. Acesso em 18 outubro 2021.

LUCENA, R.R.M. et al. Qualitative Analysis of Vernalized Semi-Noble Garlic Cultivars In Western Rio Grande Do Norte State, Brazil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.29, n.3, p.764–773, 2016.

MACÊDO, F.S.; SOUZA, R.J.; SILVA, E.C. Exigências climáticas. In: SOUZA, R.J.; MACÊDO, F.S. (Ed.). **Cultura do alho: tecnologias modernas de produção**. Lavras: UFLA, 2009. cap.3, p. 29-38.

MALDONADE, I.R.; MACHADO, E.R. **Alho negro: características e benefícios à saúde**. Brasília: Embrapa hortaliças, 2016. p. 28-33.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Portaria Nº 242 de 17/09/1992**. 1992. Disponível em: www.agricultura.gov.br>. Acesso em 16 outubro 2021.

MOTA, J.H. et al. Avaliação de cultivares de alface americana durante o verão em Santana da Vargem, MG. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p.234-237, 2003.

OLIVEIRA, F.L. et al. Características agrônômicas de cultivares de alho em Diamantina. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, p.355-359, 2010.

OLIVEIRA, J.T. **Variabilidade espacial de atributos do solo e de componentes de produção de alho irrigado**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019, 88f.

PUIATTI, M. Exigências climáticas e ecofisiologia do alho. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed.). **Alho: do plantio à colheita**, Viçosa: Editora UFV, 2017, p.173.

RAMALHO, M.A.P. et al. **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2012. 522p.

RESENDE, F.V. et al. **Comparação do crescimento e produção entre alho proveniente de cultura de tecidos e de multiplicação convencional**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.17, n.2, p.118-124, 1999.

RESENDE, F.V.; DUSI, A.N.; MELO, W.F. **Recomendações básicas para produção de alho em pequenas propriedades**. Brasília: Embrapa hortaliças, 2004. 12p.

RESENDE, F.V.; HABER, L.L.; PINHEIRO, J.B. **Como plantar alho: adubação**. 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/hortalicas/alho/cultivares>>. Acesso em 18 outubro 2021.

SOARES, A.M. et al. Avaliação de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN, Brasil. **Revista Agro@ambiente On-line**, Roraima, Monte Cristo, v.9, n.4, p.423-430, 2015.

SOUZA, R.J.; MACÊDO, F.S. **Cultura do alho: tecnologias modernas de produção**. 1. ed. Lavras: UFLA, 2009. 181p.

VELOSO, M.E.C. et al. Características comerciais de alho em Picos, PI. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.3, p.234-237, 1999.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE ALHO LIVRES DE VÍRUS NA REGIÃO DE PICOS-PI – AGRONOMIA

Joanderson Mendes de Almeida¹

Henoque Ribeiro da Silva²

Lenita Lima Haber³

Francisco Vilela Resende⁴

Introdução

O alho é uma hortaliça condimentar de grande importância econômica e social para o Brasil, sendo cultivado majoritariamente por agricultores familiares em razão de usar grande quantidade de mão de obra, uma vez que muitas das operações necessárias ao seu cultivo ainda são manuais, como o plantio, tratos culturais, colheita e beneficiamento. A cultura gera 4 empregos diretos e 12 empregos indiretos por hectare. Além do uso condimentar, o alho é consumido também por seu alto valor medicinal, nutricional e atividade biológica. Como exemplos, podemos mencionar o seu efeito na redução de gorduras no sangue, antibiótico e anti-inflamatório, sendo relatado também seu uso com sucesso na prevenção de doenças cardiovasculares (ATKIN et al., 2016; MORIHARA et al., 2017; REITER et al., 2017).

O Piauí, até a década de 1990, esteve entre os maiores produtores de alho da região Nordeste, com destaque para microrregião de Picos, no Sudeste do Estado. A cultura do alho nesta região entrou em declínio devido à baixa qualidade genética e fitossanitária do alho semente, sistema de produção rudimentar em leitos de rios e importações de outras regiões devido à baixa aceitação comercial do produto regional (SANTOS et al., 2017). No ano de 2011 foram feitos os últimos registros de produção de alho no Piauí pelo IBGE. Foram cerca de 45 toneladas produzidas em 10 hectares nos municípios de Bocaina, Santo Antônio de Lisboa e Sussuapara (IBGE, 2021).

Para microrregião de Picos, assim com o em todo semiárido nordestino, recomenda -se o plantio de variedades de alho precoces com ciclo de até 120 dias e média de 20 bulbilhos/bulbo. Os bulbos e bulbilhos são revestidos por película de coloração branca-opaca (RESENDE et al., 2017).

¹Engenheiro Agrônomo formado pela UESPI *Campus* prof. Barros Araújo, Consultor e instrutor do SEBRAE-PI. ² Doutorado em Engenharia de Irrigação - Utah State University e Pós-doutorado em irrigação de precisão - University of California at Davis e pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. ³Doutorado em Agronomia (Horticultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e trabalha na EMBRAPA Hortaliças como analista de transferência de tecnologia. ⁴Doutorado em Agronomia (Fitotecnia) pela UFV, trabalhando na EMBRAPA hortaliças

As variedades deste grupo praticamente deixaram de ser plantadas na região centro sul do Brasil, mas ainda são importantes no atendimento de mercados regionais ou locais no Nordeste. Com menor exigência em baixas temperaturas para bulbificação (formam bulbos em temperaturas ao redor de 20 °C adaptam-se muito bem em regiões do semiárido nordestino, inclusive em altitudes inferiores a 200 m.

A busca de variantes agromorfológicas por meio de seleção clonal dentro dos grupos de variedades é uma ferramenta importante para a escolha de variedades adaptadas ao semiárido. Nessa linha de pesquisa, estudos vem apontando que a divergência genética existente entre as variedades de alho cultivadas no Piauí e as de outras regiões indica a possibilidade de seleção de genótipos superiores que podem aumentar a competitividade do alho piauiense frente ao alho importado (VIANA et al., 2016).

Existe grande diversidade fenotípica/genotípica de alho que apresenta variações morfológicas em resposta às interações com os fatores edafoclimáticos, como solo, temperatura, fotoperíodo, umidade, entre outros (CUNHA et al. 2014). A realização de estudos de avaliação agrônômica de variedades em cada região é fundamental para que variedades mais adaptadas possam ser posicionadas para promover os resultados sociais e econômicos esperados pelos agricultores e seus familiares (BIESDORF et al., 2015). Desta forma, tem-se buscado para a região do semiárido nordestino, através de avaliação de genótipos e variedades superiores e adaptadas a estas condições agroclimáticas peculiares e pouco favoráveis para esta cultura de clima temperado (VELOSO et. al. 1999; HONORATO et al., 2013; ALBUQUERQUE et al., 2017).

O aumento da eficiência agrônômica das variedades de alho tem sido possível também através da limpeza clonal, visando principalmente eliminação de viroses. A obtenção de plantas livres de vírus tem sido possível através do cultivo *in vitro* de ápices caulinares precedido por termoterapia (TORRES et al., 2000; MENEZES JÚNIOR, 2011). A presença de um complexo viral formado pelos gêneros *Allexivirus*, *Carlavirus* e *Potyvirus* (FAJARDO et al., 2001; FAYAD-ANDRÉ et. al., 2011; MITUTI et al., 2011) causa redução drástica no vigor vegetativo e produtividade da cultura ao longo do tempo (MELO-FILHO et al., 2006), levando à degenerescência das cultivares. A adoção desta tecnologia em plantio comerciais tem permitido expressivos aumentos na produtividade e na qualidade dos bulbos do alho produzido no Brasil (MELO et al., 2011).

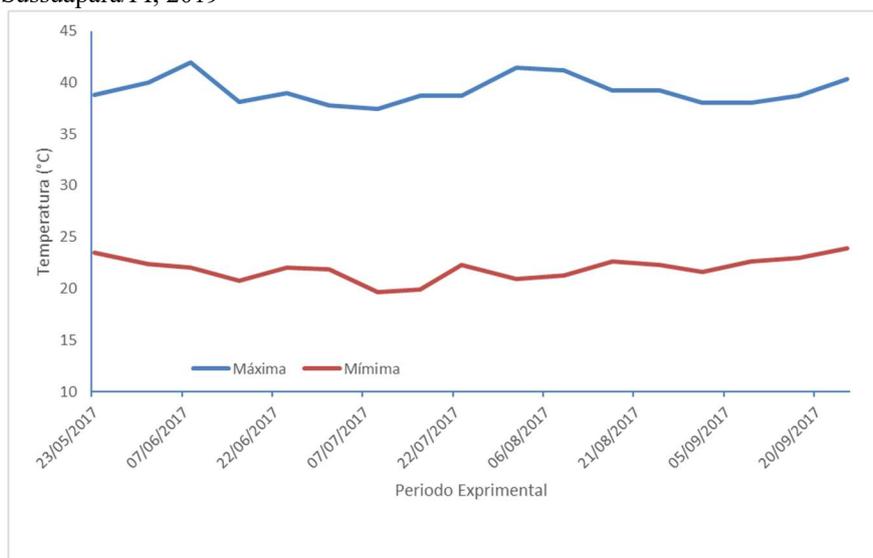
Desta forma, considerando a importância dos fatores listados acima no processo de seleção e recomendação de variedades para determinada região, objetiva-se com este trabalho avaliar o

desempenho agronômico de variedades de alho precoce do banco de germoplasma da Embrapa Hortaliças, melhoradas através de seleção e limpeza clonal, para o plantio na região de Picos (PI).

Metodologia

Este trabalho foi realizado na microrregião de Picos - PI, município de Sussuapara (Coordenadas Geográficas: 7°2'13,03 ; 41° 22' 46,44"; 204 m de altitude). O clima da região segundo a classificação de Koeppen, é do tipo Bsh (ALVARES et al., 2013), quente e semiárido, apresentando estação seca no inverno e chuvas concentradas no verão, com precipitação média anual de 812,4 mm. A temperatura média anual é de 27,5 °C, sendo os meses de abril a julho os de temperaturas mais amenas, com média de 26 °C. A Figura 1 mostra a variação das temperaturas máximas e mínimas registradas na área experimental, obtidas através de sensores de coleta de dados (Datalogger). As temperaturas máximas e mínimas registradas ficaram em torno de 39°C e 22°C, respectivamente.

Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas registradas durante o período de condução do experimento de campo em Sussuapara/PI, 2019



O ensaio de campo foi conduzido no período 07/05/2019 a 30/09/2019 em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC) com quatro repetições. A Figura 2 ilustra detalhes da área experimental e das avaliações de características de desenvolvimento vegetativo das variedades testadas. O plantio foi realizado no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m em parcelas de 1.60 m², com 80 plantas por parcela. Foram avaliadas 17 variedades de alho comum de ciclo precoce livre de vírus, sendo seis seleções do grupo Branco Mineiro (CSJ, CB, Ijuí, CE, RN e PI), três seleções da variedade

Gravatá (Gravatá A, Gravatá A, Gravatá II) e duas da variedade Inhumas (A e E), além de Cateto Roxo, Caturra Cardinalli, Canela de Ema, Jacobina e Jundiáí. Estas variedades foram escolhidas por apresentarem capacidade de formação de bulbo em temperaturas mais elevadas (Figura 1) e, portanto, consideradas aptos para o cultivo em regiões do semiárido nordestino.

Os clones livres destas variedades foram obtidos no laboratório de Biologia Celular da Embrapa Hortaliças através da técnica de cultivo *in vitro* de ápices caulinares (TORRES et al., 2000). O teste sorológico Dot-Elisa (HAMMOND; JORDAN, 1990) foi utilizado para comprovar a ausência do complexo viral (gêneros *Allexivirus*, *Carlavirus* e *Potyvirus*) nas variedades avaliadas.

O solo da região de Picos é classificado como Latossolo Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 2018) de textura franco argilo siltoso. A análise química do solo da área experimental apresentou as seguintes características: 6,0 de pH em água; 4,1 g dm⁻³ de matéria orgânica; 1,7 e 94 mg dm⁻³ de P e K, respectivamente; 2,1; 0,5; 0; 1,6 cmol_c dm⁻³ de Ca, Mg, Al e H+Al, respectivamente e 0,03; 0,3; 1,1 e 3,7 mg dm⁻³ de B, Cu, Zn e S respectivamente

A adubação de plantio foi realizada de acordo com a análise química de solo com 30 t ha⁻¹ de esterco de caprinos e 3.000 kg ha⁻¹ da formulação NPK 6-24-12. As adubações de cobertura foram parceladas em duas aplicações (45 e 70 dias após o plantio) com um total de 80 kg ha⁻¹ de N e 80 kg ha⁻¹ e K₂O, sendo utilizados NPK 20-00-20 como fonte para estes nutrientes.

O controle de plantas espontâneas foi feito com o herbicida Pendimetalina em pré-emergência do alho e das plantas invasoras, na dosagem de 4,0 litros do produto comercial por hectare. Em seguida foi colocada uma camada de 3 cm de cobertura morta de palha de carnaúba, complementando com capinas manuais quando necessário. O controle fitossanitário foi realizado utilizando os fungicidas mancozeb e iprodiona para controle de *Alternaria porri* e deltamethrin para *Trips tabaci*. O sistema de irrigação utilizado foi por microaspersão, com emissores espaçados de 3,0 m x 3,0 m, vazão de 120 litros por hora e diâmetro de alcance de 7,2 m. Em média foi aplicada uma lâmina de água de 840 mm ao longo do ciclo da cultura. O manejo da irrigação foi realizado de acordo com a necessidade e o estágio da cultura através do cálculo diário da evapotranspiração da cultura usando os dados climáticos da série histórica seguindo as recomendações de cálculo do turno de rega simplificado preconizadas por MAROUELLI et al. (2014).

A capacidade de emergência (%) das variedades foi avaliada através da contagem de plantas que emergiram até os 30 dias após o plantio. Aos 80 dias após o plantio foi avaliado, em uma amostra de 10 plantas por parcela, a altura de plantas (cm): do nível do solo até a extremidade da folha mais comprida, o número médio folhas fotossinteticamente ativas por planta e a razão bulbar: divisão do

diâmetro do pseudocaule, na altura do colo da planta, pelo diâmetro da parte mediana do bulbo (Figura 2).

Figura 2. Detalhes da área experimental e das avaliações de características de desenvolvimento vegetativo de variedades precoces de alho livres de vírus na região de Picos/PI



Fotos: Francisco Vilela Resende e Fernando de Oliveira Pinho

A colheita foi efetuada após a maturidade dos bulbos variando entre 130 e 140 dias após o plantio dependendo da variedade. O processo de cura dos bulbos foi realizado a sombra em um galpão aberto e ventilado por 30 dias. Após a cura, os bulbos foram separados das raízes e folhas com auxílio de uma tesoura de poda. Os bulbos foram classificados pelo diâmetro transversal em classes de tamanho: Classe 6 ($\varnothing > 60$ mm); Classe 5 (\varnothing entre 53 - 60 mm); Classe 4 (\varnothing entre 42 - 53 mm); Classe 3 (\varnothing entre 38 - 42 mm); Classe 2 ($\varnothing < 38$ mm) e pelo somatório do peso de cada classe foi estimada a produtividade total de bulbos ($t\ ha^{-1}$) e o peso médio de bulbo (g). Foi estimado também o número médio de bulbilhos por bulbo a partir da debulha de uma amostra de 10 bulbos.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças altamente significativas ($p < 0,001$) entre as variedades avaliadas para as todas as características relacionadas ao desenvolvimento vegetativo das plantas e produção de bulbos (Tabela 1). Os coeficientes de variação neste trabalho foram considerados baixos para todas as variáveis, com exceção do número de bulbilhos por bulbo. A classificação de GOMES (2009) considera os coeficientes de variação como baixos quando inferiores a 10%, médios entre 10 e 20%, altos entre 20 e 30%. Desta forma pode-se inferir que de forma geral o presente trabalho foi conduzido com variação de boa a média precisão experimental.

Tabela 1. Resumo das análises de variância (ANOVA) e coeficientes de variação para características de desenvolvimento vegetativo, produção e conservação dos bulbos no armazenamento de variedades de alho comum livres de vírus de ciclo precoce e médio na região de Picos/PI

ANOVA	QM	F-valor	p-valor	CV (%)
Emergência de Plantas (%)	0,119	10,09	<0,001	9,25
Altura de plantas (cm)	153,90	19,12	<0,001	5,35
Número de folhas/planta	3,82	14,93	<0,001	9,25
Razão Bulbar	0,012	16,01	<0,001	6,55
Produtividade ($t\ ha^{-1}$)	7,03	5,28	<0,001	16,59
Peso Médio Bulbo (g)	50,00	5,28	<0,001	16,59
Número Bulbilhos/Bulbo	86,31	10,35	<0,001	23,86
Perda de massa bulbo (%)	50,31	2,80	0,003	26,54

Para emergência de plantas, o teste Scott & Knott estratificou as variedades em três grupos, sendo que no grupo com maior índice de emergência destacaram as seleções CSJ e CE de Branco Mineiro que se aproximaram de 100% de germinação (Tabela 2). Os maiores valores de emergência destas variedades indicam que estes possuem maior vigor e desenvolvimento da gema de brotação que tem relação direta com o IVD (Índice de superação de dormência). Os bulbilhos que apresentam o IVD alto no momento do plantio, têm maior capacidade e velocidade de emergência se comparados àqueles com o IVD baixo (RIBEIRO, 2019).

Um grupo de sete variedades com altura de plantas variando entre 57 a 60 cm, aos 80 dias após o plantio, foi estatisticamente superior aos demais, com destaque para as variedades Branco

Mineiro PI, Centralina A, Inhumas E e Jacobina. Estas quatro últimas variedades apresentaram plantas mais altas com altura superior a 59 cm. Em relação ao número de folhas por planta apenas as variedades Branco Mineiro PI e Centralina A foram significativamente superiores aos demais (Tabela 2). O número de folhas em alho é uma característica bastante intrínseca e variável em função do ciclo de cada variedade (PEREIRA, 2000). Desta forma, sob condições homogêneas de cultivo, aquelas variedades com maior número folhas por planta indica maior adaptabilidade ao local de plantio.

A altura da planta e principalmente o número de folhas são indicadores consistentes da capacidade adaptativa das variedades à uma determinada condição edafoclimática. A maior adaptação de variedades de alho precoce, especialmente do grupo Branco Mineiro, ao semiárido nordestino tem sido comprovado também pelo desenvolvimento vegetativo superior destas variedades (VELOSO, et al., 1999; HONORATO et al., 2013; SOARES et al., 2015).

Foi observado que aos 80 dias após o plantio apenas as variedades Jundiá e Caturra Cardinalli apresentaram razão bulbar superior 0,5, indicando que essas variedades não haviam iniciado ainda o processo de bulbificação, sendo, portanto, de ciclo mais tardio que as demais variedades (Tabela 2). A razão bulbar é utilizada para expressar o grau de desenvolvimento do bulbo, sendo que uma relação bulbar inferior a 0,5 mostra formação do bulbo está em curso, enquanto o amadurecimento do bulbo e término do processo de bulbificação, ocorre quando esta relação diminui de 0,2 (SOUZA et al., 2011; LOPES, 2014). As variedades Centralina A e Jacobina apresentaram numericamente os menores índices de razão bulbar, sendo um indicio de maior precocidade em relação aos demais materiais avaliados.

Tabela 2. Valores médios e erro padrão das médias para emergência de plântulas e altura de plantas, número de folhas e razão bulbar aos 80 dias após o plantio de variedades de alho livres de vírus de ciclo precoce na região de Picos/PI, 2019

Variedades	Emergência de plantas (%)	Altura da planta (cm)	Número folhas por planta	Razão Bulbar
Branco Mineiro PI	77,50 ^b ± 0,09*	60,18 ^a ± 2,03	10,43 ^a ± 0,28	0,40 ^b ± 0,01
Jacobina	94,69 ^a ± 0,04	59,78 ^a ± 1,88	9,35 ^b ± 0,23	0,37 ^b ± 0,01
Centralina A	92,50 ^a ± 0,05	59,28 ^a ± 2,15	10,15 ^a ± 0,17	0,38 ^b ± 0,01
Branco Mineiro CE	97,19 ^a ± 0,01	57,90 ^a ± 2,81	9,15 ^b ± 0,53	0,42 ^b ± 0,00
Inhumas E	77,81 ^b ± 0,09	59,68 ^a ± 0,44	8,78 ^b ± 0,08	0,41 ^b ± 0,01
Branco Mineiro CB	62,19 ^c ± 0,08	57,88 ^a ± 1,50	9,35 ^b ± 0,30	0,40 ^b ± 0,01
Inhumas A	95,31 ^a ± 0,07	57,95 ^a ± 0,98	9,15 ^b ± 0,12	0,42 ^b ± 0,01
Branco Mineiro CSJ	99,27 ^a ± 0,03	55,38 ^b ± 1,50	9,45 ^b ± 0,21	0,40 ^b ± 0,01
Branco Mineiro RN	73,44 ^b ± 0,05	55,13 ^b ± 1,62	8,83 ^b ± 0,23	0,41 ^b ± 0,01
Branco Mineiro Ijuí	75,63 ^b ± 0,04	54,85 ^b ± 1,87	8,65 ^b ± 0,41	0,42 ^b ± 0,02
Jundiá	80,94 ^b ± 0,06	53,70 ^b ± 2,37	8,15 ^c ± 0,37	0,56 ^a ± 0,03
Caturra Cardinali	89,06 ^a ± 0,04	50,85 ^c ± 2,00	7,63 ^d ± 0,23	0,52 ^a ± 0,03
Canela de Ema	66,88 ^c ± 0,03	48,03 ^c ± 1,72	7,90 ^c ± 0,15	0,43 ^b ± 0,01
Gravata A	85,31 ^b ± 0,04	47,20 ^c ± 1,63	8,20 ^c ± 0,45	0,41 ^b ± 0,01
Gravata	67,19 ^c ± 0,08	46,68 ^c ± 1,39	7,43 ^d ± 0,13	0,43 ^b ± 0,02
Gravata II	89,69 ^a ± 0,04	45,73 ^c ± 0,25	8,13 ^c ± 0,10	0,43 ^b ± 0,02
Cateto Roxo	75,00 ^b ± 0,01	43,00 ^c ± 1,46	7,53 ^d ± 0,33	0,44 ^b ± 0,02

*Médias seguidas por uma mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade de erro

O grupo de variedades que apresentou produtividades significativamente superiores, que variou de 7,4 a 9,4 t ha⁻¹, incluiu cinco seleções de Branco Mineiro, além das variedades Centralina A, Inhumas A e E, Jacobina e Jundiá (Tabela 3). É importante destacar que a seleção de Branco Mineiro oriunda do Piauí, junto com Centralina A numericamente atingiriam os maiores níveis de produtividade, respectivamente 8,79 e 9,40 t ha⁻¹, confirmando a elevada adaptação do Branco Mineiro PI ao seu local de origem. O uso de variedades submetidas a limpeza viral e seleção clonal no presente neste trabalho resultou em produtividades e massa média de bulbos superiores a outros trabalhos de avaliação de variedades de alho precoce já realizados regiões do semiárido nordestino (VELOSO et al., 1999; HONORATO et al., 2013; SOARES et al., 2015; ALBUQUERQUE et al., 2017).

Tabela 3. Valores médios e erro padrão das médias para produtividade, massa média de bulbos e número de bulbilhos por bulbo e perda de massa pelo bulbo no armazenamento de variedades de alho comum livres de vírus de ciclo precoce na região de Picos/PI, 2019

Variedades	Produtividade (t ha ⁻¹)	Massa média bulbo (g)	Número Bulbilho/Bulbo	Perda de peso bulbo (%)
Centralina A	9,40 ^a ± 0,51*	25,07 ^a ± 1,36	19,20 ^a ± 1,99	15,12 ^b ± 1,55
Branco Mineiro PI	8,79 ^a ± 1,11	23,45 ^a ± 2,95	14,80 ^b ± 0,53	20,42 ^a ± 3,72
Branco Mineiro CE	8,04 ^a ± 0,82	21,43 ^a ± 2,19	16,30 ^a ± 1,53	16,65 ^b ± 2,96
Inhumas A	7,63 ^a ± 0,33	20,35 ^a ± 0,87	15,00 ^b ± 2,25	23,78 ^a ± 2,24
Branco Mineiro CB	7,63 ^a ± 1,01	20,35 ^a ± 2,70	18,50 ^a ± 2,27	21,01 ^a ± 2,52
Inhumas E	7,60 ^a ± 0,32	20,27 ^a ± 0,87	13,40 ^b ± 0,76	17,93 ^a ± 2,05
Jacobina	7,53 ^a ± 0,24	20,08 ^a ± 0,63	15,10 ^b ± 0,95	13,69 ^b ± 1,60
Branco Mineiro CSJ	7,48 ^a ± 0,67	19,94 ^a ± 1,79	14,20 ^b ± 0,57	13,61 ^b ± 1,51
Jundiáí	7,41 ^a ± 0,89	19,77 ^a ± 2,38	6,35 ^c ± 0,83	12,54 ^b ± 1,27
Branco Mineiro RN	7,40 ^a ± 0,34	19,74 ^a ± 0,90	10,85 ^b ± 1,63	11,78 ^b ± 1,30
Branco Mineiro Ijuí	6,49 ^b ± 0,48	17,32 ^b ± 1,27	14,90 ^b ± 1,81	15,78 ^b ± 1,40
Gravata A	6,13 ^b ± 0,62	16,33 ^b ± 1,66	12,10 ^b ± 2,34	19,04 ^a ± 2,54
Canela de Ema	5,98 ^b ± 0,31	15,94 ^b ± 0,84	8,15 ^c ± 0,90	11,85 ^b ± 0,84
Gravata II	5,72 ^b ± 0,55	15,25 ^b ± 1,47	11,20 ^b ± 2,07	12,45 ^b ± 2,60
Cateto Roxo	5,58 ^b ± 0,73	14,88 ^b ± 1,94	6,35 ^c ± 0,83	14,74 ^b ± 1,98
Caturra Cardinali	4,83 ^b ± 0,23	12,89 ^b ± 0,60	3,40 ^c ± 0,39	--
Gravata	4,62 ^b ± 0,15	12,32 ^b ± 0,39	5,95 ^c ± 0,92	13,44 ^b ± 1,61

*Médias seguidas por uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade de erro

Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para o número médio de bulbilho/bulbo, sendo possível distinguir três grupos de variedades em relação intensidade de diferenciação que denotam a capacidade adaptativa de cada material. No primeiro grupo encontram-se as variedades Centralina A, Branco Mineiro CE, Branco Mineiro CB com média de 18 bulbilhos por bulbo, um indicativo ser este o grupo com melhor adaptação às condições edafoclimáticas da região de Picos. O segundo grupo compreende variedades com média de 13,5 bulbilhos/bulbo que inclui variedades como Branco Mineiro PI e RN, Inhumas A e E, Jacobina. O terceiro grupo formado pelas variedades como Jundiáí, Canela de Ema, Cateto Roxo, Caturra Cardinalli e Gravata que registrou média inferior de número de bulbilho/bulbo (6,0 bulbihos/bulbo), indicando pouca adaptação as condições de cultivo da região. Na região Sudeste, onde estas variedades estão mais adaptadas, foram observados 11, 15 e 16 bulbilhos/bulbo, respectivamente, para as variedades Caturra, Cateto Roxo e Gravatá (OLIVEIRA et al., 2010)

Apesar de ser um indicador de adaptação da variedade, um número elevado de bulbilhos por bulbo (SANTOS, 2020), pode resultar no aparecimento de bulbilhos pequenos também chamados "palitos" que reduz o valor comercial da produção (RESENDE et al., 2003). Ainda assim, o primeiro e segundo grupo de acordo com o ranqueamento de Scott & Knott com médias de 18 e 13

bulbilhos/bulbo possivelmente terão maior aceitação pelos consumidores e também pelos agricultores em função de uma boa taxa de multiplicação.

As variedades Branco Mineiro CB (26,12%), Inhumas E (16,09%) e Branco Mineiro PI (10,9%) apresentaram as maiores proporções de bulbos com diâmetro superior a 53 mm, sendo que o primeiro foi o único com produção de bulbos na classe de diâmetro superior a 60 mm (Tabela 4), onde concentrou 7,6% dos bulbos produzidos. A classificação dos bulbos em classes de tamanho é um fator tão preponderante de lucratividade do alho quanto o alcance de elevadas produtividades, uma vez que quanto maior o diâmetro de bulbos produzidos maior é o valor comercial da produção (NASSUR et al., 2020).

Tabela 4. Distribuição (em %) da produção de bulbos em classes de tamanho de acordo com o diâmetro transversal de variedades de alho de ciclo precoce livres de vírus na região de Picos/PI, 2019

Variedades	Classe 6 (> 60 mm)	Classe 5 (53 - 60 mm)	Classe 4 (42 - 53 mm)	Classe 3 (38 - 42 mm)	Classe 2 (< 38 mm)
Centralina A	-	6,22	65,52	18,82	9,43
Branco Mineiro CE	-	9,60	61,78	17,93	10,69
Branco Mineiro CSJ	-	0,73	58,57	25,13	15,56
Branco Mineiro PI	-	10,91	55,68	21,44	11,96
Inhumas A	-	7,25	52,65	19,44	20,66
Jacobina	-	5,72	52,44	22,95	18,88
Jundiáí	-	1,08	50,84	23,71	24,38
Branco Mineiro RN	-	1,87	48,94	27,13	22,06
Inhumas E	-	16,09	46,79	18,32	18,79
Branco Mineiro Ijuí	-	8,15	43,25	23,09	25,50
Branco Mineiro CB	7,57	26,12	41,33	15,21	9,78
Gravatá A	-	1,52	35,17	35,30	28,02
Canela de Ema	-	-	30,68	34,16	35,16
Cateto Roxo	-	-	28,74	32,58	38,68
Gravatá II	-	1,36	22,26	33,48	42,90
Caturra Cardinalli	-	-	9,90	28,68	61,42
Gravatá	-	-	0,62	15,94	83,45

A perda de peso dos bulbos mostrou diferenças significativas entre as variedades após 150 dias de armazenamento e foram separados em dois grupos pelo teste Scott & Knott. No grupo com maior perda de massa no armazenamento, as seleções Branco Mineiro PI e CB e Inhumas A apresentaram valores superiores a 20% e entre aqueles com menor redução tivemos Canela de Ema e Branco Mineiro RN com perda de peso inferior 12%, demonstrando com boa capacidade de conservação após de 150 dias de armazenamento (Tabela 3). As seleções Branco Mineiro PI e CB e Inhumas A estão no grupo das variedades que também apresentaram maior peso individual de bulbo

e, portanto, maior acúmulo de água nos bulbos, explicando os valores elevados de perda de peso durante o armazenamento. Tem sido relatado que variedades com maior teor de água nos bulbos tendem a perder mais peso do que aquelas que acumulam menos água nos bulbos durante o cultivo (OLIVEIRA et al., 2004; NASSUR et al., 2020).

Considerações Finais

Foram identificadas dez variedades com desempenho agrônomo superior com destaque para Centralina A e Branco Mineiro PI os quais apresentaram desenvolvimento vegetativo mais vigoroso e os maiores valores de produtividade e massa média de bulbos.

As maiores produções de bulbos com diâmetro superior a 53 mm (maior valor comercial) foram alcançadas pelas variedades Branco Mineiro CB, Inhumas E e Branco Mineiro PI.

Agradecimentos

Ao agricultor João Francisco da Luz (Sr. João Bernardes) da Comunidade Baixa dos Mouras em Sussuapara/PI por ceder a área para condução do experimento de campo. Ao Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Piauí (Sebrae/PI) pelo apoio logístico e financeiro. À Associação Piauiense dos Produtores de Alho (APPA) através do seu presidente José Airton Carvalho Dantas por prover a mão de obra e acompanhamento técnico necessários para realização deste trabalho.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, J.R.A. et al. Agromorphological performance of garlic landraces in Piauí, Brazil. **Ciência Rural**, v.47, n.6, p.1-6, 2017.

ALVARES, C.A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728. 2013.

ATKIN, M.; LAIGHT, D.; CUMMINGS, M.H. The effects of garlic extract upon endothelial function, vascular inflammation, oxidative stress and insulin resistance in adults with type 2 diabetes at high cardiovascular risk. A pilot double blind randomized placebo-controlled trial. **Journal Diabetes Complications**. v.30, n.4, p.723-727. 2016.

- BIESDORF, E.M. et al. Desempenho agrônômico de variedades de alho vernalizado e não vernalizado na região Sudeste de Mato Grosso. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.2, n.3, p.44-48, 2015.
- CUNHA, C.P. et al. SSR-based genetic diversity and structure of garlic accessions from Brazil. **Genetica**, v.142, n.5, p.419-431, 2014.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos, 5ª edição revista e ampliada. Brasília: **EMBRAPA-SPI**, 2018. 356p.
- FAJARDO, T.V.M. et al. Garlic viral complex: identification of potyviruses and carlaviruses in Central Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, n.3, p.619-626, 2001.
- FAYAD-ANDRE, M.S.; DUSI, A.N.; RESENDE, R.O. Spread of viruses in garlic fields cultivated under different agricultural production systems in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v.36, n.6, p.341-349, 2011.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 2009. 467p.
- HAMMOND, J.; JORDAN, R.L. Dot blots (viruses) and colony screening. In: HAMPTON, R.; BALL, E.; DE BOER, S. (Ed.). **Serological methods for detection and identification of viral and bacterial plant pathogens: a laboratory manual**. Saint Paul: APS, 1990. p.237-248.
- HONORATO, A.R.F. et al. Avaliação de variedades de alho na região de Mossoró. **Revista Caatinga**, v.26, n.3, p.80-88, 2013.
- IBGE**. Tabela 5457: área plantada ou destinada a colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor de produção das lavouras temporárias e permanentes. 2019. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acessado em: 21 jul. 2021.
- LOPES, W.A.R. **Produção e qualidade de alho nobre submetido a diferentes períodos de vernalização e épocas de plantio em Baraúna**, RN. UFERSA: Mossoró, 2014. 112f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- MAROUELLI, W.A. et al.; Irrigação na cultura do alho. **Embrapa Hortaliças**, 2014. 24p.
- MELO, W.F. et al. Da bancada ao agricultor: a transferência de tecnologia de alho livre de vírus aos agricultores familiares da Bahia. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v.28, p.81-114, 2011.
- MELO-FILHO P.A. et al. Viral reinfection affecting bulb production in garlic after seven years of cultivation under field conditions. **European Journal of Plant Pathology**, v.116, n.2, p.95-101, 2006.
- MENEZES JÚNIOR, F.O.G. Cultivo in vitro do alho visando a limpeza clonal. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.10, n.2, p.158-167, 2011.
- MITUTI, T. et al. First report of Shallot latent virus in garlic in Brazil. **Plant Disease**, v.95, n.2, p.227, 2011.

MORIHARA, N. et al. Aged garlic extract suppresses inflammation in apolipoprotein E-knockout mice. **Molecular Nutrition & Food Research**, v.61 n.10, p.602-608, 2017.

NASSUR, R.C.M.R. et al. Características comerciais, armazenamento e qualidade pós-colheita de variedades de alho infectadas e livres de vírus. Brasília, **Embrapa Hortaliças**, 2020. 32p.

OLIVEIRA F.L. et al. Características agronômicas de variedades de alho em Diamantina. **Horticultura Brasileira**, v.28, p.355-359, 2010.

OLIVEIRA, C.M. et al. Época de colheita e potencial de armazenamento em variedades de alho. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.4, p.804-807, 2004.

PEREIRA, J.A. **Desenvolvimento e produção de alho submetido a diferentes períodos de vernalização e épocas de plantio**. 2000. 60f. (Tese de doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2000.

REITER, J. et al. Diallylthiosulfinate (allicin), a volatile antimicrobial from garlic (*Allium sativum*), kills human lung pathogenic bacteria, including MDR strains, as a vapor, **Molecules**, v.22, p.1711, 2017

RESENDE, G.M.; CHAGAS, S.J.R.; PEREIRA, L.V. Características produtivas e qualitativas de variedades de alho. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.4, p.686-689, 2003.

RESENDE, F.V. et al. Variedades recomendadas: desempenho agrônômico e qualidade pós-colheita. In: NICK, C.; BORÉM, A. **Alho do Plantio à Colheita**. Viçosa: UFV, 2017. p.67-90.

RIBEIRO, A.C.L. **efeitos do tempo de vernalização no crescimento e qualidade fisiológica de bulbilhos-semente na variedade Ito de *Allium sativum***. IF Goiano: Morrinhos, GO. 2019. 45p.

SANTOS, K.B. et al. O Sistema de cultivo do alho (*Allium sativum* L.) na microrregião de Picos (PI). **Revista Espacios**, v.38, n.21, p.19-25, 2017.

SANTOS, M.A.V. **Desempenho agrônômico e análise biométrica de genótipos de alho na região do alto vale do Jequitinhonha**, MG, 2020. 84 f. (Dissertação – Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2020.

SOARES, A.M. et al. Avaliação de variedades de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN, Brasil. **Revista Agro@ambiente On-line**, v.9, n.4, p.423-430, 2015.

SOUZA, R.J. et al. Absorção de nutrientes em alho vernalizado proveniente de cultura de meristemas cultivado sob doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.4, p.498-503, 2011.

TORRES, A.C. et al. Shoot tip culture and thermotherapy in recovering virus free plants of garlic. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.3, p.192-195, 2000.

VIANA, J.P.G. et al. Divergência genética em germoplasma de alho. **Ciência Rural**, v.46, n.2, p.203-209, 2016.

VELOSO, M.E.C. et al. Características comerciais de alho em Picos, PI. **Horticultura Brasileira**, v.17, n.3. p.234-237, 1999.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA NO MANEJO INTEGRADO DA SIGATOKA AMARELA EM BANANA

Juliana Sousa Fontes¹
Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa²

Introdução

A banana, é originária da Ásia, que com a expansão do Islã levou a fruta ao Mediterrâneo, de onde ela foi difundida na África, nos séculos XV e XVI, os portugueses já mantinham bananais na ilha da Madeira e na costa ocidental africana e das ilhas São Tomé e Príncipe foram trazidas as primeiras mudas para o Brasil, onde é hoje a segunda fruta mais produzida (MIRANDA, 2007).

O agronegócio da cultura caracteriza-se como uma atividade de domínio de pequenos e médios produtores, exige muita mão de obra em todas as fases (produção, colheita, transporte, armazenamento e comercialização), gerando dois postos de trabalho por hectare o que evidencia a sua importância social e econômica (OLIVEIRA; ARAUJO, 2018).

Atualmente, cerca de 98% da produção da banana no mercado interno, é consumida *in natura* e o restante (2%) representa os produtos industrializados. De acordo com os últimos dados consolidados da Produção Agrícola Municipal (PAM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), apenas em 2019 foram produzidas 6,812 milhões de toneladas da fruta, em área de 467.639 hectares (KIST et al., 2021). Os principais estados produtores de banana constam São Paulo com 1,008 milhão de toneladas (t); Bahia, 828,284 mil t, Minas Gerais, 825,124 mil t. e Santa Catarina, com 723,435 mil t. (KIST et al., 2021).

A cultura em estudo é habitualmente acometida por diversos problemas fitossanitários, a exemplo de doenças como o mal-do-Panamá e as Sigatokas. A Sigatoka-Amarela, causada pelo fungo *Mycosphaella musicola* Leach, provoca a morte prematura das folhas e enfraquecimento da planta, refletindo em prejuízos na produção (SOUZA et al., 2015).

Descrita pela primeira vez em Java, em 1902, os primeiros prejuízos de importância foram relatados nas Ilhas Fiji, vale de Sigatoka, em 1913. No Brasil foi constatada inicialmente no estado do Amazonas, em 1944, depois estendendo-se a todos os estados brasileiros (CORDEIRO; MATOS;

¹Engenheira Agrônoma formada pela UESPI *Campus Prof. Barros Araújo*. ²Doutor em Fitopatologia pela UFRPE, professor de Agronomia da UESPI, *Campus Prof. Barros Araújo*.

KIMATI, 2016). As infecções do mal-de-Sigatoka ocorrem nas folhas jovens da planta, incluindo geralmente as folhas zero (vela), um, dois, três e, excepcionalmente, a quatro. A infecção inicial caracteriza-se por uma leve descoloração com forma de ponto entre as nervuras secundárias da segunda até a quarta folha a partir da vela.

Este ponto descolorido amplia-se, formando uma estria de coloração amarela. Com o tempo, estas pequenas estrias crescem, formando manchas necróticas, elípticas, alongadas, dispostas paralelamente às nervuras secundárias da folha. Com o desenvolvimento, forma-se uma lesão com centro deprimido, de coloração cinza, circundada por um halo amarelo (CORDEIRO; MATOS; KIMATI, 2016).

A melhor forma de controlar a Sigatoka, seja ela amarela ou negra, é pela utilização do controle integrado, utilizando todas as práticas que possam apresentar algum efeito positivo sobre o controle da doença. Incluindo práticas culturais diversas, sistema de previsão e o controle químico, tomando-se todos os cuidados para que o controle atinja a maior eficiência possível (BORGES et al., 2012).

A Sigatoka amarela, por ser uma doença que causa lesões foliares, provoca a morte precoce das folhas, resultando numa desfolha acentuada na plantação. Os cultivos que apresentam altos níveis de doença têm frutos malformados, redução no número de pencas, redução no tamanho dos frutos, maturação precoce dos frutos no campo e, no caso de exportação, pode ocorrer a maturação durante o transporte, provocando perda total da carga. Estima-se que no Brasil, as perdas causadas pela Sigatoka amarela sejam da ordem de 50% da produção (BORGES et al., 2012).

Neste contexto e procurando otimizar a diagnose de problemas fitossanitários no campo, auxiliando o produtor no manejo, reduzindo custos e melhorando a eficiência dos métodos de controle, que podemos lançar a mão de máquinas que aprendam a resolver qualquer problema relacionado à interação física de todas as coisas dentro de um ambiente definido ou contido usando a inteligência artificial (BYRUM, 2017).

O princípio da inteligência artificial (IA) é aquele em que uma máquina pode perceber seu ambiente através de uma certa capacidade de racionalidade flexível, agir para abordar uma meta específica relacionada a esse ambiente. O aprendizado da máquina acontece quando essa mesma máquina, de acordo com um conjunto específico de protocolos, melhora sua capacidade de tratar problemas e metas relacionadas ao ambiente à medida que aumenta a natureza estatística dos dados que recebem, permitindo-lhe capacidade de ‘prever’ melhor os resultados (BYRUM, 2017).

No agronegócio, é possível encontrar sistemas responsáveis pela automatização da atividade agrícola. Como por exemplo, sistemas capazes de rastrear como um todo a produção sem a interferência humana (GEOAGRI, 2018).

Objetivou-se com o presente trabalho identificar o patógeno *Mycospharella musicola* na cultura da banana, através da utilização da inteligência artificial no aplicativo, cujo mesmo é baseado na linguagem de programação Flutter, com o propósito de simplificar a diagnose e facilitar o manejo da doença.

Metodologia

Nos meses de agosto, setembro e outubro de 2019, foi realizado diversas visitas de campo com o objetivo de obter fotos saudáveis e com a incidência da Sigatoka amarela nas folhas da banana, foram retiradas também fotos da mancha da Cordana (*Cordana musae* Zimm), para que posteriormente houvesse o teste no aplicativo, e desse modo indicasse se é ou não a Sigatoka, servindo dessa forma como um teste positivo para doenças na banana, porém negativo para doença causada por Sigatoka.

Os locais visitados foram o município de Picos-PI, Povoado da Nossa Senhora da Saúde, Bairro Cipaúba e em Santana do Piauí, obtendo cerca de aproximadamente 310 fotos, entre elas saudáveis e com a incidência do patógeno na fase I a VI, além da mancha de Cordana. As fotos foram registradas por meio de câmeras de celulares, com a resolução média de 1776 x 1868 e tamanho médio de 2,79 MB.

Nos meses de novembro e dezembro foram utilizadas aplicações para a elaboração do algoritmo, como por exemplo a implementação do Python, Django utilizados com o intuito de expor o aplicativo na web, biblioteca Kera, entre outros. As tecnologias utilizadas para a implementação do algoritmo foram de dois tipos, sendo elas a Rede Neural Artificial (RNA) e as Redes Neurais Convolucionais (RNCs).

A Rede Neural Artificial pode ser definida como uma estrutura complexa interligada por elementos de processamento simples (neurônios), que possuem a capacidade de realizar operações como cálculos em paralelo, para processamento de dados e representação de conhecimento. Desde que foi desenvolvida, essa técnica vem sendo amplamente utilizada e validada por diversas áreas de pesquisa que pretendem antever acontecimentos e auxiliar na tomada de decisão. Atualmente, há diversas topologias das RNA's que buscam resolver diferentes tipos de problemas, tais como:

Processamento de linguagem natural, reconhecimento de fala e imagens, previsão de valores, entre outros (GRUBLER, 2018).

Redes Neurais Convolucionais é um tipo específico de rede neural normalmente utilizada para classificação de imagens, o mesmo contém cinco tipos de camadas: de entradas, de convolução, de agrupamento, as completamente conectadas e as de saída. Cada camada tem um propósito específico, como de resumo, conexão ou ativação. As redes neurais convolucionais popularizaram a classificação de imagens e a detecção de objetos. Entretanto, RNCs também foram aplicadas em outras áreas como previsão e processamento de linguagem natural (SAS, 2019).

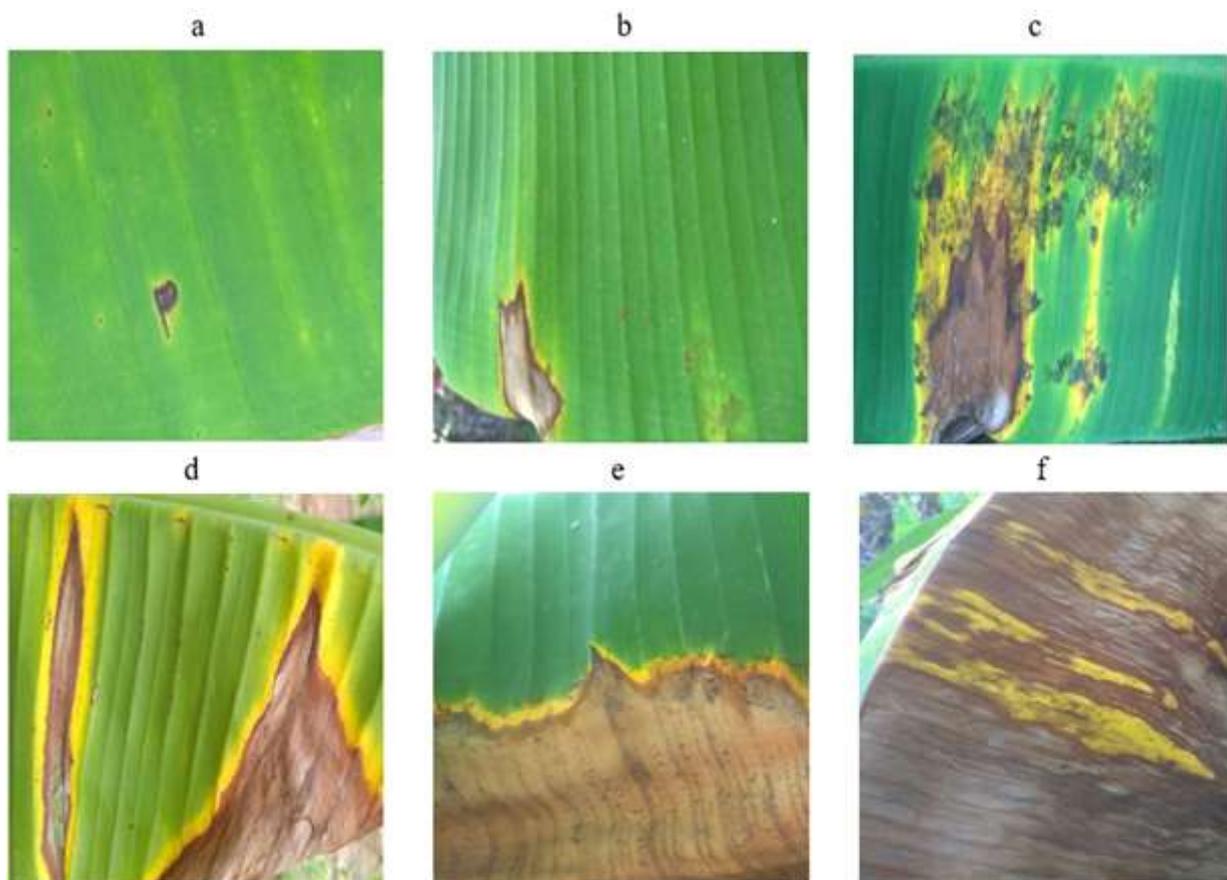
A tecnologia no desenvolvimento do aplicativo em si foi o Flutter, desenvolvido pelo Google, o mesmo é um Framework para o desenvolvimento de aplicativos mobile para Android e iOS muito utilizado atualmente no mercado, possui como linguagem base o Dart para criação de aplicativos, tem como características a multiplataforma onde pode-se desenvolver aplicações em qualquer sistema operacional, como por exemplo o Windows, Linux e MacOS; Possui acesso nativo aos recursos do dispositivo a ser utilizado, como a câmera, wifi, memória, entre outros; Por fim, possui o maior desempenho quando comparadas ao React Native, pois todo o seu código-fonte é transformado em código nativo (ANDRADE, 2020).

As análises dos materiais coletados (fragmentos de folhas, por exemplo) e fotos realizou-se no mês de dezembro no laboratório de biologia da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* prof. Barros Araújo onde identificou-se os materiais coletados através de preparação microscópica, está foram realizadas retirando-se as estruturas das folhas com sintomas através da técnica de colagem com durex, sobrepondo a mesma em uma lâmina contendo a previa colocação do corante azul de Amann, no mesmo tamanho correspondente ao fragmento de durex utilizado, em folhas com sintomas de Sigatoka amarela e macha da Cordana, com o intuito de obter comprovação e observar as estruturas reprodutivas respectivamente de cada amostra utilizando o microscópio óptico comum. E a literatura específica para identificação das estruturas reprodutivas e vegetativas de ambos os patógenos (MENEZES; OLIVEIRA 1993; AGRIOS, 2005; CORDEIRO; MATOS; KIMATI, 2016). Com base nesta identificação microscópica, descartou-se nessas amostras materias que não apresentaram nenhum tipo de estrutura (reprodutiva e vegetativa), sendo neste caso ocasionado por causa abiótica, que pode estar relacionado a deficiência nutricional, estresse hídrico e/ou intempere climático.

Na Figura 1 abaixo observa-se os estágios de desenvolvimento da Sigatoka amarela nas folhas de bananeira, da fase I ao VI, que segundo Cordeiro; Matos; Kimati, (2016) cuja fase I dos

sintomas é conhecida como a fase inicial de ponto ou risca com uma leve descoloração, a fase II é uma estria maior com a descoloração mais acentuada, fase III a estria começa a evidenciar uma coloração vermelho-amarronzada próximo ao centro, a fase IV a macha começa a apresentar uma forma oval-alongada, com a coloração parda e contornos mal definidos, fase V caracteriza-se pela paralisação do crescimento do micélio e início de esporulação e a fase final é a VI que apresenta a forma oval-alongada, com 12 mm a 15 mm de comprimento, com o centro deprimido, tecido seco, coloração cinza com bordos pretos e halo amarelo, formando grandes áreas necróticas.

Figura 1. Sequência de imagens com as diferentes fases dos sintomas da Sigatoka amarela. De a - f é a identificação das fases I a VI dos sintomas

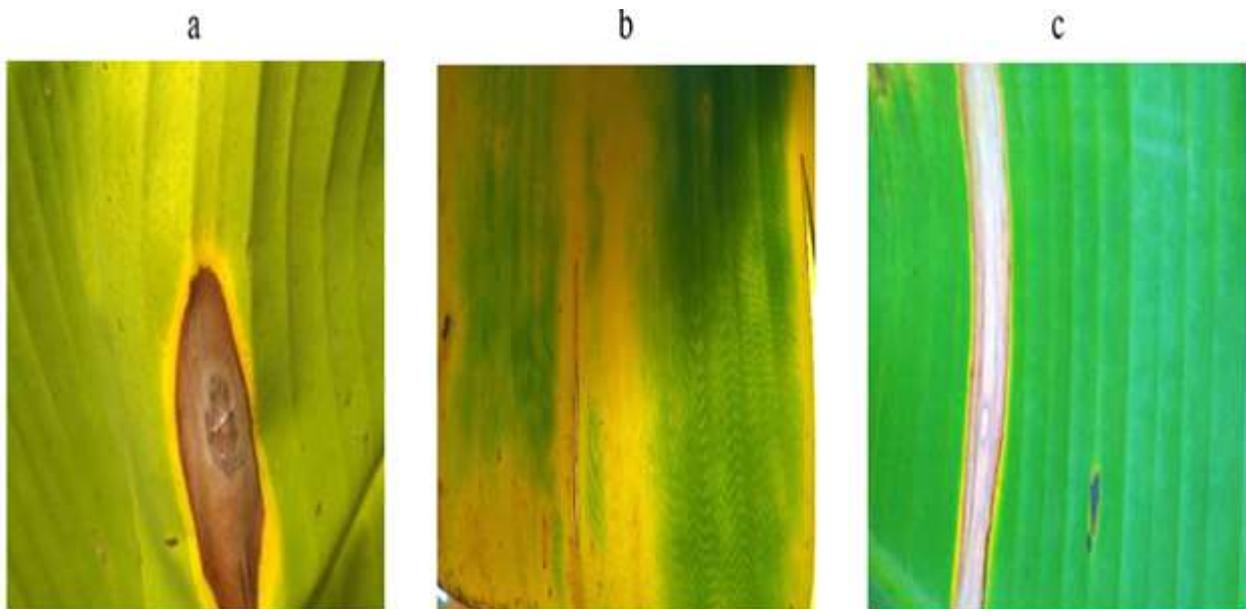


Fonte: Fontes; Pessoa (2020)

Na figura 2 observa-se folhas com sintomas de Mancha de Cordana e com possivelmente deficiências nutricionais, estresse hídrico e/ou algum fator climático, como por exemplo queimadura da folha ocasionada pela radiação solar. Relacionado a Cordana, a mesma pode ser facilmente confundida com os sintomas da Sigatoka amarela, apesar de ser considerado um

patógeno secundário, Ferrari (2016) descreveu os sintomas característicos da Cordana, onde a mesma possui manchas mais ou menos ovaladas com visíveis anéis concêntricos de cor pardo claro, encontrando-se entre as nervuras secundárias envolto de halos amarelos.

Figura 2. Folha com o sintoma de Mancha de Cordana (a), folhas com sintomas de deficiência nutricional, estresse hídrico e/ou intempere climático (b e c)



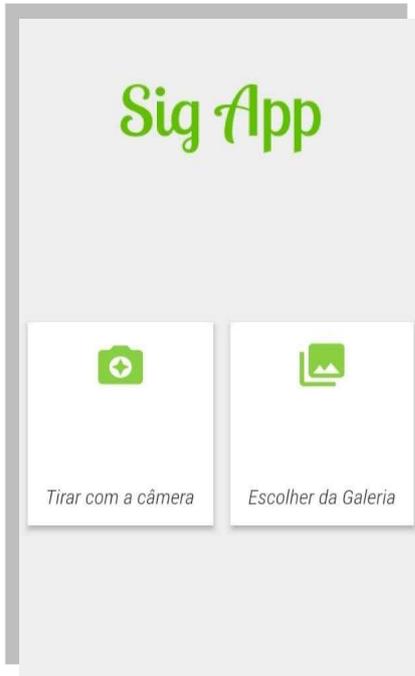
Fonte: Fontes; Pessoa (2020)

Foram retiradas **no** total até o mês de janeiro 265 fotos das folhas com a incidência de Sigatoka amarela nos diferentes estágios, do I ao V, 45 fotos das folhas saudáveis e 62 fotos de mancha de Cordana, que foram utilizadas para o teste de confiança do aplicativo. Onde teve início a implementação do algoritmo. Logo depois, houve o teste de confiança do aplicativo, que de 100 fotos testadas contendo os sintomas do patógeno, o modelo de aprendizagem errou apenas 5 fotos, o que significa uma acurácia de 95% de acerto atingido pela I.A e 100% de acerto nas fotos com a ausência da doença.

Relacionado ao aplicativo Sig App, logo abaixo nas figuras 3 a 6 respectivamente, ao abri-lo, duas opções estarão disponíveis: Tirar a foto da folha da banana com a câmera do aparelho ou escolher da galeria, ao escolher uma das duas opções, aparecerá as especificações necessárias para

que haja uma boa avaliação feita pela I.A, indicando ao usuário a escolher um local bem iluminado e que a folha contendo o sintoma esteja focalizado e preenchendo a maior área possível, em seguida ocorre a escolha da foto a ser analisada e obterá o resultado negativo ou positivo.

Figura 5. Opções de escolha



Fonte: Fontes; Pessoa (2020)

Figura 4. Especificações



Fonte: Fontes; Pessoa (2020)

Figura 6. Resultado negativo



Fonte: Fontes; Pessoa (2020)

Figura 3. Resultado positivo



Fonte: Fontes; Pessoa (2020)

Dessa forma o presente aplicativo torna-se uma importante ferramenta para o Manejo Integrado de Pragas (MIP), medida está preconizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a ser utilizada pelos agricultores, produtores, pesquisadores, estudantes e demais indivíduos envolvidos na cadeia produtiva da bananicultura, auxiliando sobre a maneira correta da identificação desta importante doença, bem como fornecendo um diagnóstico correto, sem ocasionar desperdício de tempo e produtos para aplicação e controle da doença e descartando também a possibilidade de não ocorrer a doença. Destacando-se também o pioneirismo desse tipo de trabalho a nível de Nordeste como auxiliar em toda a cadeia produtiva da cultura.

Considerações Finais

O aplicativo apresentou um ótimo desempenho ao analisar as imagens, tendo uma taxa de acerto satisfatória. Em projetos futuros, o mesmo terá adições de novas doenças que acometem as bananeiras e por fim, estará disponível para as pessoas se beneficiarem dessa tecnologia.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela aprovação da bolsa de Iniciação Científica do início até o final do experimento e ao meu orientador professor Dr. Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa, por estar sempre disponível para me ajudar e tirar todas as minhas dúvidas, além de todo o apoio e incentivo que foi dado a discente.

Referências Bibliográficas

AGRIOS, N. **Plant pathology**. 5 ed. Academic Press. 2005. 952p.

ANDRADE, A.P. **O que é Flutter?** 2020. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-flutter/>>. Acesso em: 14 Agost. 2020.

BORGES, A.L. et al. **Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. EMBRAPA, Brasília, n. 2, p. 136-140; 2012.

BYRUM, J. AgFunder Network Partners. **The challenges for artificial intelligence in agriculture**, 2017. Disponível em: <<https://agfundernews.com/the-challenges-for-artificial-intelligence-in-agriculture.html>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P; KIMATI, H. Doenças da banana. In: AMORIM, L.; REZENDE,

J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARCO, L.E. A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. v.2. 5 ed. Ouro Fino. Editora Agronômica Ceres. 109-124p. 2016.

FERRARI, J.T. **Cultura - Banana (*Musa spp.*)**, 2016. Disponível em: <http://www.sica.bio.br/guiabiologico/busca_culturas_resultado_ok.php?Id=83&Vlt=3>. Acesso em: 20 out. 2021.

GEOAGRI; **Serviços de correção**, 2018. Disponível em: <<https://www.geoagri.com.br/servicos>>. Acesso em: 18 out. 2021.

GRUBLER, M.; **Entendendo o funcionamento de uma rede neural artificial**, 2018. Disponível em: <<https://medium.com/brasil-ai/entendendo-o-funcionamento-de-uma-rede-neural-artificial-4463fcf44dd0/>>. Acesso em: 15 agost. 2020.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/29005-pam-2019-valor-da-producao-agricola-nacional-cresceu-5-1-e-atingiu-o-recorde-de-r-361-bilhoes>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

KIST, B.B. et al. **Anuário brasileiro de Horti&Fruti 2021**, Santa Cruz do Sul, 2021, 65p.

MENEZES, M.; OLIVEIRA, S.M.A. **Fungos fitopatogênicos**. Recife – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Imprensa Universitária, 1993, 277p.

MIRANDA, E.E.D. **A invenção do brasil**, 2007. Disponível em: <<http://www.evaristodemiranda.com.br/artigos-tecnicos/a-invencao-do-brasil/>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

OLIVEIRA, A.D.S.; ARAUJO, G. Bahia é o maior produtor de banana do País. **Aiba Rural**, Barreiras, n.5, p.60-61, 2018.

SAS. **Redes Neurais O que são e qual a sua importância?**, 2019. Disponível em: <https://www.sas.com/pt_br/insights/analytics/neural-networks.html/>. Acesso em: 11 Agost. 2020.

SOUZA, M.D.F.D.A. et al. 9ª Jornada Científica – Embrapa Mandioca e Fruticultura. **Monitoramento e sensibilidade a fungicidas deisolados de *Mycosphaella musicola* na Região Nordeste**, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136332/1/Monitoramento-e-sensibilidade.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

POLÍMERO HIDROREDENTOR NO DESENVOLVIMENTO DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO

Matheus Neiva Batista¹
Francisco das Chagas Barbosa¹
Paulo Antônio Rocha Brito Aguiar¹
Rodrigo Ribeiro da Silva¹
Maick Antônio da Silva Vieira²
Hermeson Vitorino dos Santos³

Introdução

A necessidade de aumentar a produção de alimentos associado à globalização do comércio O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas, ficando atrás apenas da China e da Índia, possuindo participação de 4,6% na produção global perfazendo um volume de 40,5 milhões de toneladas (GERUM, 2019). Dentre as regiões brasileiras, o Nordeste tem bastante destaque no cenário nacional, sendo a fruticultura uma das principais atividades agrícola e, apesar das fortes limitações hídricas, é responsável por 27% da produção, das diversas fruteiras cultivadas na região Nordeste, o cajueiro se destaca em produção. (LIMA; CAMPOS, 2018).

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta originária da região Tropical, da família das Anacardiáceas, apresentando boa capacidade de rendimento em temperaturas elevadas, solos de baixa fertilidade, e estresse hídrico (SERRANO; PESSOA, 2016). Sendo o Nordeste brasileiro seu provável centro de origem (JOHNSON, 1973), o caju contém enorme significado econômico e social, sendo uma das culturas mais exploradas nessa região do Brasil. Seu amplo emprego tanto para alimentação in natura quanto para indústria, expressa grande relevância na vida da população local, entretanto a produção de caju, bem como grande parte das culturas utilizadas, dispõe como grande obstáculo o regime hídrico, o que regularmente, deixa produtores em situação

¹Engenheiro Agrônomo pela UESPI *Campus* Prof. Barros Araújo.²Discente de Engenharia Agrônômica pela UESPI *Campus* Prof. Barros Araújo.³Doutor em Agricultura pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, professor de Agronomia pela UESPI *Campus* Prof. Barros Araújo.

de vulnerabilidade mediante a períodos de escassez pelo qual essa região do país normalmente é submetida (SILVA, 2017)

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 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).

Uma alternativa para contornar esse problema é aumentar a disponibilidade de água e evitar o desperdício de insumos agrícolas. Nesse sentido, os polímeros hidrorretentores configuram-se como uma alternativa promissora, uma vez que o hidrogel, ao ser adicionado à cova de plantio, possui a capacidade de aumentar a retenção de água no solo e fornece-la lentamente às plantas, contribuindo para o desenvolvimento vegetal, pois, o desempenho da água na vida das plantas é essencial (MONTEIRO et al., 2016).

De acordo com Felix (2018), os hidrogéis operam como reservatórios de água perto das raízes, encontrando-se assim prontamente disponíveis às plantas, a utilização do hidrogel é uma alternativa para diminuir perdas de rendimento geradas pela seca, já que esse material atua de maneira direta na tolerância à seca e, portanto, no rendimento das plantas sob estresse hídrico.

Os hidrogéis são capazes de absorver e reter grande quantidade de água e/ou fluídos biológicos, isso ocorre devido à constituição do seu material, formado por redes poliméricas hidrofílicas química ou fisicamente reticuladas que se alteram com a hidratação (MONTEIRO NETO et al., 2017).

Existem variados exemplos de hidrogel que podem ser fracionados essencialmente em dois grupos: o químico e o físico, que são materiais poliméricos que, em situações específicas, podem absorver elevada quantidade de água, bem como uma solução nutritiva ou algum composto de interesse (SILVA, 2017).

Os hidroretentores de poliacrilamida possuem excelente comportamento quanto a sua utilização em solos de textura com características arenosas tão quanto com os que predominam na região semiárida, concluindo que a adição de hidrogéis ao solo propicia um tempo de umidade do

solo relativamente maior, o que possibilita conseqüentemente um maior intervalo de tempo no que diz respeito à espera para que ocorra novas chuvas, resultando assim, em redução de perdas econômicas (ALMEIDA; NETO, 2010).

Segundo Bartieres et al. (2016) além de sua eficiência na retenção de água no solo, tem-se observado que o hidrogel tem capacidade de redução da lixiviação de nutrientes, devido à sua elevada capacidade de troca catiônica, o que levaria a um melhor aproveitamento de adubos pelas plantas e, conseqüentemente, uma redução na utilização de fertilizantes.

No Brasil alguns polímeros hidrorretentores têm sido usados na produção de mudas de inúmeras espécies, frutas, hortaliças e, também no desenvolvimento de gramados de golfe e campos de futebol. Com tudo, as pesquisas científicas da sua utilização são escassas, necessitando assim entender a execução desses polímeros na disponibilidade de água em diferentes tipos de solo (OLIVEIRA et al., 2004).

Devido à necessidade de pesquisas sobre hidroretentores, o presente trabalho tem como propósito avaliar a dose de hidrogel mais eficaz, no desenvolvimento de plantas de caju anão precoce cultivadas sob diferentes doses e em diferentes níveis de adubação.

Metodologia

O trabalho foi instalado e conduzido em condições de campo na localidade Cipaúba, no município de Sussuapara-PI. O clima na região é classificado como BSh, quente e semiárido, com estação chuvosa no verão de acordo com a precipitação atinge uma média anual de 696,9 mm (MEDEIROS, 2000).

O experimento foi realizado em arranjo fatorial 3×3 , no qual o fator A são às diferentes adubações (0, 50, 100% da dose de NPK recomendada) e o fator B, às doses de hidrogel (0, 5 e 10 g do polímero para 1000 ml de água). Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados adotando-se três repetições compostas por uma planta por repetição, totalizando 27 plantas de caju.

As mudas utilizadas neste experimento foram adquiridas através do Projeto Viva Semi-árido do governo do estado do Piauí.

A abertura das covas foi realizada nas dimensões de 40 x 40 x 40 centímetros, com espaçamento de 7,0 x 7,0 metros entre plantas e entre linhas, visto que, para tal intuito, usaram-se

cavadeiras manuais e enxadas. Logo após a abertura das covas, foi realizada a calagem e adubação de fundação conforme cada tratamento.

Com o auxílio de cavadeiras manuais e enxadas foram coletadas amostras de solo e enviadas ao laboratório para uma análise química do solo, após os resultados obtidos, foram feitos os cálculos e a pesagem dos adubos, tomando por base a recomendação de Crisóstomo et al. (2003). Para tal procedimento, utilizou-se a balança digital do laboratório de Agronomia da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Professor Barros Araújo, os fertilizantes utilizados foram Ureia, Cloreto de Potássio e Super Simples, em sua totalidade foram utilizados 2,0 kg de Ureia, 1,2 kg de Cloreto de Potássio e 15,0 kg de Super Fosfato Simples.

O hidrogel foi hidratado em baldes de 10,0 L nas dosagens ajustadas e após a sua reação com a água foram divididas nas covas de plantio levando em conta cada tratamento, como demonstrado na tabela 1, logo depois desse procedimento foi realizado o transplante das mudas (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos que serão aplicados na cultura do cajueiro anão-precoce no semiárido piauiense. Sussuapara-PI

Tratamento	Adubação(%)	Dose de hidrogel(g/L)
Tratamento 1	0% NPK	0g/L
Tratamento 2	0% NPK	5g/L
Tratamento 3	0% NPK	10g/L
Tratamento 4	50% NPK	0g/L
Tratamento 5	50% NPK	5g/L
Tratamento 6	50% NPK	10g/L
Tratamento 7	100% NPK	0g/L
Tratamento 8	100% NPK	5g/L
Tratamento 9	100 NPK	10g/L

As avaliações realizadas foram: número de folhas o qual foi medido contando o número de folhas fisiologicamente ativas na planta, altura de plantas o qual foi mensurado com uso de trena metálica com precisão de 1,0 mm, sendo o comprimento definido como a distância entre a base da

planta (colo) e a última região auricular visível da folha +1 e as medidas do diâmetro do caule (cm), realizadas ao nível do solo, com auxílio de um paquímetro, obtendo-se as medidas em centímetros. As medidas foram anotadas a partir dos 60 dias após o transplântio (DAT) e repetidas nos períodos de 90 dias. 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).

Resultado e Discussão

Na análise de desenvolvimento vegetativo das plantas, os tratamentos com as doses de hidrogel nas adubações de 0,50 e 100% da adubação total em aplicação na cova da cultura não proporcionou efeitos significativos com as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância, conforme se observa na Tabela 2.

Tabela 2. Altura, número de folhas e diâmetro de colo de plantas de cajueiro anão precoce submetido a diferentes dosagens de hidrogel em três níveis de adubação aos 90 dias após o transplântio. Sussuapara/-PI,2020

Tratamento	Altura de planta			Nº de folhas			Diâmetro de colo		
	Níveis de adubação (%)								
Hidrogel (gL ⁻¹)	0	50	100	0	50	100	0	50	100
0	70,0 aA	58,3 aA	50,0 aA	58,7 aA	42,0 aA	46,0 aA	1,6 aA	1,2 aA	1,5 aA
5	65,0 aA	41,7 aA	61,7 aA	65,3 aA	23,0 aA	145,7 aA	1,8 aA	1,1 aA	2,1 aA
10	38,3 aA	38,3 aA	37,3 aA	72,3 aA	15,0 aA	41,3 aA	1,1 aA	1,1 aA	1,1 aA
C.V. (%)	42,5			56,9			24,8		

* As médias foram transformadas pela fórmula $X^{0,5}$

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

Apesar de não ter diferença entre as variáveis analisadas aos 90 dias após o transplântio (DAT) das mudas de Cajueiro Anão precoce neste estudo, em vários estudos que trabalhando com condicionadores de solo com o hidrogel na taxa de crescimento das culturas, é capaz visualizar diferenças positivas na taxa de desenvolvimento vegetativo, como número de folhas e altura (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2009; VACCARI et al., 2015). Aos 180 DAT, os dados analisados não apresentaram diferenças entre si para todos os parâmetros estudados. Não houve interação entre

as dosagens de hidrogel e as dosagens de adubação aplicadas. Alguns trabalhos como o de Silva (2017) que obteve resultados similares aos encontrados nesta pesquisa, no qual o autor utilizou as dosagens de 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 kg cova⁻¹ de hidrogel Hydroplan – EB[®], como resultado não apresentou efeito significativo quanto aos parâmetros de crescimento vegetativo, número de folhas e altura da muda de caju, o autor alerta que isso pode ter ocorrido devido regime de irrigação adotado, influenciado nos resultados obtidos, segundo mesmo autor o volume de água utilizado na irrigação, houve diferença significativa, sendo os tratamentos T1 (0,5 kg de biocarvão cova⁻¹), T5 (0,02 kg de hidrogel cova⁻¹) e T6 (0,04 kg de hidrogel cova⁻¹) foram os que apresentaram os melhores resultados quanto ao consumo de água, sendo a dose mínima recomenda de 1,36 kg por cova para o biocarvão e 0,31 gramas por cova para o hidrogel (Tabela 3).

Tabela 3. Altura, número de folhas e diâmetro de colo de plantas de cajueiro anão precoce submetidas a diferentes dosagens de hidrogel em três níveis de adubação aos 180 dias após o transplantio. Sussuapara.PI,2020

Tratamento Hidrogel (gL ⁻¹)	Altura de planta			Nº de folhas			Diâmetro de colo		
	Níveis de adubação (%)								
	0	50	100	0	50	100	0	50	100
0	58,3 aA	66,7 aA	54,3 aA	82,6 aA	74,6 aA	49,6 aA	1,5 aA	1,6 Aa	1,7 aA
5	73,3 aA	28,7 aA	93,3 aA	87,0 aA	17,6 aA	249 aA	1,9 aA	2,8 aA	0,6 aA
10	41,6 aA	41,7 aA	36,7 aA	115 aA	25,3 aA	39,3 aA	1,7 aA	1,3 aA	1,1 aA
C.V. (%)	56,6			62,3			31,1		

* As médias foram transformadas pela fórmula $X^{0,5}$

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

Ainda podemos mencionar o trabalho de Melo (2020), com objetivo de verificar o efeito do uso de polímero hidrogel na sobrevivência e desenvolvimento de plantas de cajueiro-anão, no primeiro ano do pomar, sob regime de sequeiro, utilizou-se os tratamentos com doses de hidrogel nos seguintes valores: 0,0 L; 0,5 L; 1,0 L; 1,5 L; 2,0 L g L¹, o qual foram aplicados no fundo da cova a uma profundidade de 0,5 m, o resultado foi que a aplicação de hidrogel contribuiu de forma positiva no incremento da taxa de sobrevivência de mudas de cajueiro anão, a aplicação de 1,0 L de gel hidratado, além disso também verificou-se a análise de sobrevivência na qual o único tratamento em que não aconteceu nenhuma morte de planta durante o monitoramento foi o do tratamento que corresponde a 1 L de hidrogel hidratado (Tabela 4 e Figura 1 a e b).

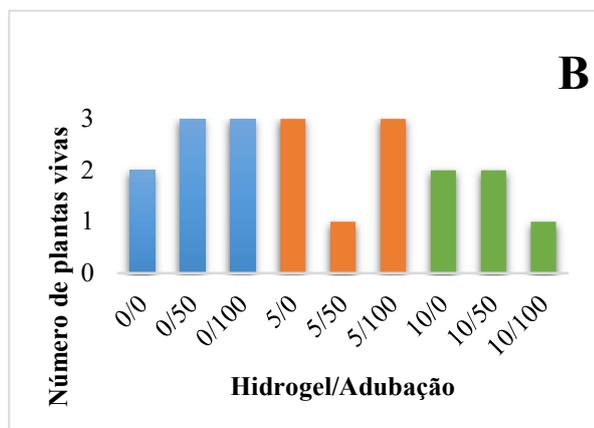
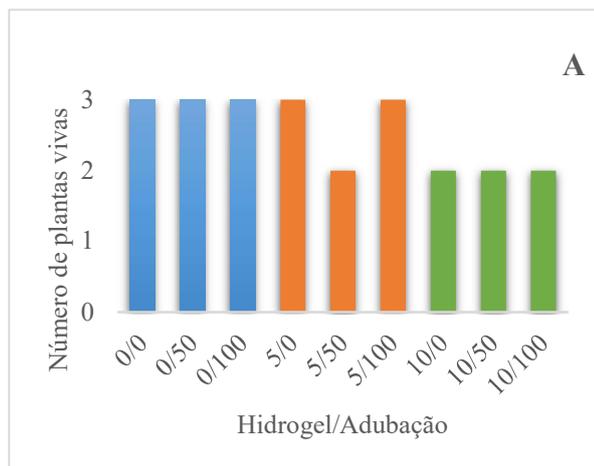
Tabela 4. Altura, número de folhas e diâmetro de colo de plantas de cajueiro anão precoce submetidas a diferentes dosagens de hidrogel em três níveis de adubação aos 270 dias após o transplantio. Sussuapara/-PI,2020

Tratamento Hidrogel (gL ⁻¹)	Altura de planta			Nº de folhas			Diâmetro de colo		
	Níveis de adubação (%)								
	0	50	100	0	50	100	0	50	100
0	81,6 aA	86,6 aA	58,6 Aa	92,0 aA	106 aA	50,6 aA	1,9 aA	1,8 aA	2,5 aA
5	83,6 aA	31,6 aA	131 Aa	111 aA	30,0 aA	446 aA	2,2 aA	3,7 aA	0,7 aA
10	60,0 aA	49,3 aA	46,6 Aa	150 aA	41,3 aA	91,3 aA	1,8 aA	1,1 aA	1,3 aA
C.V. (%)	57,8			63,04			32,8		

* As médias foram transformadas pela fórmula $X^{0,5}$

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

Figura 1. Número de plantas vivas de cajueiro Anão precoce submetidas a diferentes dosagens de hidrogel em níveis de adubação de 0, 50 e 100% de dose recomendada aos 90 após o transplantio (DAT)-A; 170 DAT- B. Sussuapara- PI,2020



Fonte: BATISTA, 2021

Ao analisar dos dados de sobrevivência verificamos a morte se acentuarem na figura 1 aos 180 DAT, conforme Hafle et al. (2008) na produção de mudas de maracujazeiro-doce por estaquia, pode se notar que as doses aproximadas de 4,5 g L⁻¹ do hidrogel EcogelVEG[®] são mais eficientes no processo de produção, e que doses altas doses como é o caso de 6 g L⁻¹ gerando assim efeitos negativos no desenvolvimento das mudas e enraizamento. Ainda segundo Vichiato et al. (2004) no desenvolvimento do mesmo porta-enxerto, os quais constataram que as quantidades usadas do hidrogel Hidrossolo[®], demonstrou-se prejudicial ao desenvolvimento das mudas na fase inicial, aos 240 após, no momento em que a muda estava preparada para o transplante em campo, somente o tratamento com 2,0 g de hidrogel apresentou-se significativamente igual ao tratamento irrigado, à diminuição do espaço de aeração no substrato em função da característica de expansão dos grânulos do polímero hidrorretento, o que reduziu a taxa respiratória durante os eventos pré-germinativos, comprometendo a absorção iônica e a disponibilidade de nutrientes.

Considerações Finais

Neste trabalho conclui-se que nos tratamentos analisados não obtiveram diferença significativa nos parâmetros de medição analisados, além de terem apresentado uma mortalidade maior na dose de hidrogel mais elevada.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE FILHO, J.A. et al. Características vegetativas do coentro submetido a doses do polímero hidroabsorvente e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.6, p.671-679, 2009.

ALMEIDA NETO, M.P., **Hidrogéis de poli(acrilamida e bentonita): síntese, caracterização e aplicação na agricultura**. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Química, Fortaleza, 2010. 129f.

BARTIERES, E.M.M. et al. Hidrogel, calagem e adubação no desenvolvimento inicial, sobrevivência e composição nutricional de plantas híbridas de eucalipto. Colombo, **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.36, n.86, p.145- 151, 2016.

BATISTA, M.S. **A problemática do abastecimento de água na cidade de Triunfo – PB, NO PERÍODO DE 2012-2013**. Orientadora: Dr^a Jacqueline Pires G. Lustosa. 2014. 51f. TCC (Graduação) – Curso de Geografia, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2014.

CRISÓSTOMO, L.A. et al. **Cultivo do cajueiro anão precoce: aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 7p.

- FELIX, V.D. **Níveis de irrigação e doses de hidrogel na produção da couve-chinesa em ambiente protegido**. Tese (Mestrado em Agronomia) –, Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2018, 40f.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, n.4, p.529-535, 2019.
- GERUM, A.F.A.A. et al. **Fruticultura tropical: potenciais riscos e seus impactos**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2019. 28p.
- HAFLE, O.M. et al. A. Produção de mudas de maracujazeirodoce através da estaquia utilizando polímero hidrorretentor. **Revista Brasileira de Ciências Agrária**, v.3, n.3, p.232- 236, 2008.
- JOHNSON, D. The botany, origin, and spread of the cashew *Anacardium occidentale*. L. **Journal of Plantation Crops**, v.1, n.1-2, p.1-7, 1973.
- LIMA, C.; CAMPOS, K. **Análise de risco da fruticultura irrigada na microrregião do Cariri**, 2018. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1411>>. Acesso em 14 de outubro de 2021
- MEDEIROS, R.M. **Estudo agrometeorológico para o Estado do Piauí**. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí, Teresina – PI, 2000. 138p
- MELO, A.L.T. **Sobrevivência e desenvolvimento de plantas de cajueiro anão em regime de sequeiro com o uso de hidrogel**. 2020. 39f. TCC (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, (UFC), Fortaleza, 2020
- MONTEIRO, J.L.L. et al. Hydrogels in brazilian agriculture. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.11, n.4, p.347, 2017.
- MONTEIRO, M.M. et al. Abordagem multivariada do uso do hidrogel em espécie nativas do cerrado em área degradada. **Tree Dimensional**, v.1, n.1, p.1-14, 2016.
- OLIVEIRA, P.G.F. Eficiência de uso dos fatores de produção água e potássio na cultura da melancia irrigada com água de reuso. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.2, p.153– 158, 2004.
- PARSONS, A.J.; ABRAHAMS, A.D. Geomorphology of desert environments. In: (Ed.). **Geomorphology of Desert Environments**: Springer, 1994. p.3-12.
- SILVA, J.P. **Uso de biocarvão e hidrogel na retenção hídrica e crescimento inicial de cajueiro precoce**. TCC (Agronomia) –, Universidade Federal do Ceará, 2017, 51f.
- VACCARI, F. et al. Biochar stimulates plant growth but not fruit yield of processing tomato in a fertile soil. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 207, p.163-170, 2015.
- VICHIATO, M.; VICHIATO, M.R.M.; SILVA, C.R.R. Crescimento e composição mineral do porta-enxerto tangerineira Cleópatra cultivado em substrato acrescido de polímero hidrorretentor. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.4, p.748-756, 2004.



PESQUISAS NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE



Editora da
Universidade
Estadual do Piauí