

Eventos Técnicos & Científicos



Agosto, 2024

Anais



IX Jornada Científica

Embrapa Meio-Norte
8 a 10 de novembro de 2023

The graphic features a central oval containing several icons: a microscope, a plant, a flask, and test tubes, all set against a green background. The text 'IX Jornada Científica' is prominently displayed in a large, bold font, with 'Embrapa Meio-Norte' and the dates '8 a 10 de novembro de 2023' below it.

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura e Pecuária**

ISSN 0000-0000 / e-ISSN 0000-0000

Eventos Técnicos & Científicos



Agosto, 2024

Anais

IX Jornada Científica da Embrapa Meio-Norte

8 a 10 de novembro de 2023
Teresina, PI

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2024

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650,
Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01
64008-480, Teresina, PI
www.embrapa.br/meio-norte
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

Secretário-executivo

Jeudys Araújo de Oliveira

Membros

*Lígia Maria Rolim Bandeira, Edvaldo
Sagrilo, Orlane da Silva Maia, Luciana
Pereira dos Santos Fernandes, Francisco
José de Seixas Santos, Paulo Henrique
Soares da Silva, João Avelar Magalhães,
Paulo Fernando de Melo Jorge Vieira,
Alexandre Kemenes, Ueliton Messias,
Marcos Emanuel da Costa Veloso e José
Alves da Silva Câmara*

Edição executiva

Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto

Francisco de Assis David da Silva

Normalização bibliográfica

Orlane da Silva Maia (CRB-3/915)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Jorimá Marques Ferreira

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Meio-Norte (9. : 2023 : Teresina, PI).

Anais da IX Jornada Científica da Embrapa Meio-Norte / IX Jornada Científica da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, 8 a 10 de novembro de 2023. – Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2024.

PDF (92 p.) ; 21 cm x 29,7 cm. – (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Meio-Norte ; ISSN ; 001).

1. Pesquisa científica. 2. Iniciação científica. 3. Agricultura. 4. Pecuária. 5. Tecnologia. I. Título. II. Série. III. Embrapa Meio-Norte.

CDD 607 (21. ed.)

Orlane da Silva Maia (CRB-3/915)

© 2024 Embrapa

Comissão Organizadora e Científica

Izabella Cabral Hassum (Presidente)
Braz Henrique Nunes Rodrigues
Danielle Maria Machado Ribeiro Azevêdo
Edvaldo Sagrilo
Fábia de Mello Pereira
Henrique Antunes de Souza
Jeudys Araújo de Oliveira
José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior
Lígia Maria Rolim Bandeira
Orlane da Silva Maia
Patrícia Maria Drumond
Patrícia Martins Rocha
Roberta Martins Amorim
Rogério Farias Cavalcante
Rosa Maria Cardoso Mota de Ancântara
Valdemir Queiroz de Oliveira

Apresentação

A publicação dos *Anais da IX Jornada Científica* reúne os resultados dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos ao longo do período de 2022 a 2023 pelos nossos pesquisadores e analistas, seus orientados e parceiros. A produção científica da Embrapa Meio-Norte contribui na formação de novos pesquisadores, professores e técnicos. Destaca-se também a parceria com órgãos financiadores, como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (Fapepi) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que fomentam a iniciação científica não somente no Piauí, mas em todo o território nacional. Esta obra deixa evidente a diversidade de contribuições da Embrapa para o cumprimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da Agenda 2030, uma vez que todos os trabalhos nela contidos concorrem para o desenvolvimento social, ambiental e econômico e para a redução das desigualdades sociais e da pobreza. Portanto, disponibilizamos esta edição para a comunidade científica e produtiva da região Meio-Norte na expectativa de que contribua para uma agricultura comprometida com a saúde ambiental, animal e humana.

Anísio Ferreira Lima Neto
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Sumário

Adubação potássica em pré-semeadura no cultivo de milho no Cerrado piauiense	13
<i>Samuel Ferreira Pontes, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Filho, Daiane Conceição de Sousa e Carlos Pedro de Menezes Costa</i>	
Aferição de dados agrometeorológicos obtidos por estação arduino	14
<i>Leandro Pessoa Nunes, Edson Alves Bastos, Francinaldo Nunes Pessoa Filho e Aderson Soares de Andrade Junior</i>	
Alterações na atividade microbiológica de um Argissolo Amarelo em sistemas integrados no Cerrado do leste maranhense	15
<i>Daiane Conceição de Sousa, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Hosana Aguiar Freitas de Andrade e Paula Muniz Costa</i>	
Análise da estrutura populacional do BAG de babaçu por meio do software R	16
<i>Bianca Silva de Oliveira, Paulo Sarmanho da Costa Lima, Leonardo Castelo Branco Carvalho e Fernanda Costa Araújo</i>	
Análise de similaridade de acessos de catingueira (<i>Poincianella pyramidalis</i> [Tul.] L.P. Queiroz) por meio de marcadores ISSR	17
<i>Bianca Silva de Oliveira, Fernanda Costa Araújo e Paulo Sarmanho da Costa Lima</i>	
Análise de similaridade dos acessos de jurema-preta (<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.) por marcadores ISSR	18
<i>Fernanda Costa Araújo, Bianca Silva de Oliveira e Paulo Sarmanho da Costa Lima</i>	
Área foliar e biomassa do feijão-mungo em diferentes regimes hídricos	19
<i>Francinaldo Nunes Pessoa Filho, Leandro Pessoa Nunes, Sebastião Pereira do Nascimento, Aderson Soares de Andrade Júnior e Edson Alves Bastos</i>	
Atributos biológicos do solo em sistemas de integração lavoura-floresta no Cerrado piauiense	20
<i>Carlos Pedro de Menezes Costa, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Hosana Aguiar Freitas de Andrade e Daiane Conceição de Sousa</i>	
Avaliação colorimétrica de tegumentos de grãos de diferentes genótipos de feijão-mungo	21
<i>Fabrcio Alves da Silva, Jorge Minoru Hashimoto e Luzia Talita Alves dos Santos</i>	
Avaliação de fontes e modos de aplicação de agrominerais no estado nutricional de plantas de milho no sudoeste piauiense	22
<i>Francisco dos Santos Farias, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Daiane Conceição de Sousa e Carlos Pedro de Menezes Costa</i>	

Avaliação do desempenho de sistemas de irrigação localizada para a cultura do cajueiro-anão-precoce na Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI.....	23
<i>Ysla Kessia Carvalho Miranda, Braz Henrique Nunes Rodrigues e Francisco José de Seixas</i>	
Avaliação do potencial antioxidante de diferentes tipos de própolis em permanganato de potássio e 2,2-difenil-1-picrilhidrazil	24
<i>Francisco das Chagas de Souza Cunha, Larisse das Dores do Nascimento Soares, Ana Lúcia Horta Barreto, Fábía de Mello Pereira e Maria Teresa do Rêgo Lopes</i>	
Avaliação do uso de tela quanto aos danos mecânicos causados pela queda dos frutos do cajá (<i>Spondias mombin</i>)	25
<i>Rayanne Amorim Ferreira, Eugênio Celso Emérito de Araújo, Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos, Valdemir Queiroz de Oliveira e Carlos César Pereira Nogueira</i>	
Caprinos Marota e Azul no Brasil: uma revisão	26
<i>Ana Inácia Vieira da Silva, Bruno Spíndola Garcez, Arnaud Azevêdo Alves e Danielle Maria MachadoRibeiro Azevêdo</i>	
Caracterização de carotenoides em batatas-doces e abóbora para avaliação do potencial na alimentação de galinhas poedeiras	32
<i>Polliana Amália Melo, Larisse das Dores do Nascimento Soares, Ruan Luca Mendes Araújo, Valdemir Queiroz de Oliveira e Robério dos Santos Sobreira</i>	
Caracterização de carotenoides presentes em cactáceas para avaliação do potencial de alimentação de galinhas poedeiras	33
<i>Maria Gabrielle Matias Lima Verde, Wandson de Andrade Chaves, Maria Eduarda Oliveira, Luis José Duarte Franco, Valdemir Queiroz de Oliveira e Robério dos Santos Sobreira</i>	
Caracterização microbiológica, bromatológica e palinológica de produtos e estruturas de ninho de <i>Trigona spinipes</i>	34
<i>Larisse das Dores do Nascimento Soares, Giovanna Vithoria Brito de Sousa, Francisco das Chagas de Souza Cunha, Patrícia Maria Drumond, Maria Teresa do Rêgo Lopes e Ana Lucia Horta Barreto</i>	
Caracterização polínica de amostras de mel de <i>Apis mellifera</i> da região de Simpício Mendes, PI	35
<i>Giovanna Vithoria Brito de Sousa, Ana Lucia Horta Barreto, Maria Beatriz Lima Amaral, Fábía de Mello Pereira e Maria Teresa do Rêgo Lopes</i>	
Colonização micorrízica e produtividade da soja no município de Brejo, Maranhão	36
<i>Ivana Tito Sousa, Edvaldo Sagrilo, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Paula Muniz Costa, Henrique Antunes de Souza e José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior</i>	
Comportamento das abelhas-sem-ferrão no bacurizeiro, <i>Platonia insignis</i> Mart.	37
<i>Matheus Rodrigues Frota, Patrícia Maria Drumond, Rafael Silva Melo, Eugênio Celso Emérito Araújo e Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos</i>	
Comportamento de abelhas arapuá <i>Trigona spinipes</i> durante coleta de recursos botânicos	38
<i>Manuella da Silva Martins, Maria Teresa do Rêgo Lopes e Patrícia Maria Drumond</i>	
Comportamento de rainhas de abelhas <i>Apis mellifera</i> do nascimento às primeiras posturas	46
<i>Tatiana Lima Alves, Bruno de Almeida Souza, Fábía de Mello Pereira, Maria Teresa do Rêgo Lopes e Vanessa Gomes de Moura</i>	

Composição bromatológica e mineral em grãos de linhagens elites de feijão-mungo	47
<i>Sarah dos Santos Costa Soares, Luis José Duarte Franco e Jorge Minoru Hashimoto</i>	
Composição mineral da manipueira	48
<i>Maria Gabrielle Matias Lima Verde, Ruan Luca Mendes Araújo, Henrique Antunes de Souza, Izabella Cabral Hassum, Tânia Maria Leal e Jose Moreira Fernandes</i>	
Constituintes minerais presentes em ingredientes não convencionais para ração de galinhas poedeiras	49
<i>Larisse das Dores do Nascimento Soares, Ana Inácia Vieira da Silva, Nayron Mikael Costa Silva, Ruan Luca Mendes Araújo, Luis José Duarte Franca e Robério dos Santos Sobreira</i>	
Crítérios de seleção de colônias de abelhas <i>Apis mellifera</i> para produção de rainhas no Brasil	50
<i>Clara Beatriz Marques da Silva Xavier, Maria Teresa do Rêgo Lopes, Giulia Fernanda Ramos de Araújo, Bruna Moura Cardoso Sousa, Tatiana Lima Alves e Vanessa Cardoso Pereira</i>	
Culturas de cobertura como estratégia para melhorar os atributos biológicos do solo na produção de soja no Cerrado maranhense	55
<i>Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar, Lustosa de Oliveira Júnior, Daiane Conceição de Sousa e Carlos Pedro de Meneses Costa</i>	
Custos de produção dos cultivos de arroz e de soja em áreas de abertura no Cerrado maranhense	56
<i>Paula Muniz Costa, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Luciano Cavalcante Muniz e Hosana Aguiar Freitas de Andrade</i>	
Desempenho ponderal de bovinos Curraleiro Pé-duro do nascimento ao desmame	57
<i>Ana Paula Santos de Sousa, Geraldo Magela Cortes Carvalho, Alan Oliveira do Ó e Mérik Rocha-Silva</i>	
Desempenho simbiótico de bactérias diazotróficas em genótipos de feijão-mungo	58
<i>Jainara Figueredo da Cruz, Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara e Victor Breno Campelo Lima</i>	
Determinação bromatológica de ingredientes regionais para ração de galinhas poedeiras	59
<i>Wandson de Andrade Chaves, Larisse das Dores do Nascimento Soares, Maria Gabrielle Matias Lima Verde, Luis José Duarte Franco, Valdemir Queiroz de Oliveira e Robério dos Santos Sobreira</i>	
Diversidade da microbiota do solo em sistemas integrados de produção em áreas do Cerrado maranhense	60
<i>Fernanda Costa Araújo, Paulo Sarmanho da Costa Lima, Henrique Antunes de Souza, Raimundo Bezerra de Araújo Neto, Michelli Inácio Gonçalves Funicelli e Camila Cesário Fernandes</i>	
Efeito da presença de aranhas nas visitas de abelhas às flores de <i>Antigonon leptopus</i>	61
<i>Vanessa Cardoso Pereira, Fábria de Mello Pereira, Melissa Oda-Souza, Bruno de Almeida Souza, Bruna Moura Cardoso Sousa e Clara Beatriz Marques da Silva Xavier</i>	
Efeito de elevadas doses de calcário na dinâmica do fósforo no sistema solo-soja em área de abertura	62
<i>Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Daiane Conceição de Sousa e Paula Muniz Costa</i>	

Eficiência comparativa do tratamento de sementes de feijão-caupi com óleo essencial de <i>Lippia organoides</i>, geoprópolis e própolis sobre a incidência de <i>Fusarium spp.</i>	63
<i>José Alves Pereira Neto, Candido Athayde Sobrinho, Paulo Henrique Soares da Silva, Geovanna Elen Pinheiro Leite, Ianny Macedo Rodrigues e Louisie Barros Almeida</i>	
Fertilidade do solo em sistemas de integração lavoura-floresta no Cerrado piauiense	64
<i>Carlos Pedro de Menezes Costa, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Maria Eduarda Cabral da Silva, José Alves Pereira Neto e Luis Gustavo Ferreira Araujo</i>	
Fontes e doses de agrominerais no rendimento de feijão-caupi	65
<i>Edson Dias de Oliveira Neto, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Daiane Conceição de Sousa e Samuel Ferreira Pontes</i>	
Fontes e modos de aplicação de agrominerais no rendimento de milho no leste maranhense	66
<i>Edson Dias de Oliveira Neto, Daiane Conceição de Sousa, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior e Henrique Antunes de Souza</i>	
Fracionamentos químico e físico do carbono do solo em sistemas integrados no Cerrado do Meio-Norte do Brasil	67
<i>Daiane Conceição de Sousa, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Hosana Aguiar Freitas de Andrade e Paula Muniz Costa</i>	
Frequência de visitação de abelhas-sem-ferrão em bacurizeiro (<i>Platonia insignis</i>)	68
<i>Monalisa Gomes Barbosa, Eugênio Celso Emérito Araújo, Patrícia Maria Drumond, Lúcio Flavio Lopes Vasconcelos e Matheus Rodrigues Frota</i>	
Interferência das plantas daninhas no amendoim em sistema de integração lavoura-floresta no Cerrado maranhense	69
<i>Francisco Manoel Ribeiro da Costa, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Paula Muniz Costa, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Henrique Antunes de Souza, e Edvaldo Sagrilo</i>	
Metodologia para avaliação de danos causados por abelhas-sem-ferrão em mudas de bacuri (<i>Platonia insignis</i>)	70
<i>Monalisa Gomes Barbosa, Eugênio Celso Emérito Araújo, Patrícia Maria Drumond, Lúcio Flavio Lopes Vasconcelos e Matheus Rodrigues Frota</i>	
Otimização do processo de branqueamento para melhoria da qualidade do feijão-verde [<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.] congelado	71
<i>Kaline Elisa dos Santos, Jorge Minoru Hashimoto, Luís José Duarte Franco e Carlos Humberto Aires Matos Filho</i>	
Processo de produção de barra alimentícia funcional contendo produtos apícolas e ingredientes da região Nordeste	72
<i>Francisca Gabryelle de Sousa Chaves, Luzia Talita Alves dos Santos e Jorge Minoru Hashimoto</i>	
Produtividade da soja com altas doses de calcário em área de abertura no Cerrado piauiense	73
<i>Paula Fernanda Ribeiro dos Santos, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Paula Muniz Costa, Henrique Antunes de Souza e Edvaldo Sagrilo</i>	

Produtividade da soja em resposta a elevadas doses de calcário em área de fronteira agrícola Maranhão-Pará	74
<i>José Henrique Soares Paiva, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, Daiane Conceição de Sousa e Roni de Azevedo</i>	
Produtividade de grãos do amendoim em sistema de integração lavoura-floresta no Cerrado do leste maranhense	75
<i>Ivana Tito Sousa, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Paula Muniz Costa, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Henrique Antunes de Souza e Edvaldo Sagrilo</i>	
Qualidade nutricional e funcional de grãos imaturos branqueados e congelados de cultivares de feijão-caupi	76
<i>Fernanda de Oliveira Gomes, Luis José Duarte Franco, Kaesel Jackson Damasceno-Silva, Jorge Minoru Hashimoto e Maurisrael de Moura Rocha</i>	
Rendimento de grãos de milho no Cerrado piauiense em função de adubação fosfatada	77
<i>Samuel Ferreira Pontes, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Filho, Daiane Conceição de Sousa e Francisco dos Santos Farias</i>	
Rendimento e componentes de produção de milho em função de adubação potássica com agrominerais em Bom Jesus, Piauí	78
<i>Francisco dos Santos Farias, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Hosana Aguiar de Freitas Andrade e Paula Muniz Costa</i>	
Seleção de genótipos de feijão-mungo-verde com resistência a <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr. 1775)	79
<i>Louisie Barros Almeida, Ianny Macedo Rodrigues, Paulo Henrique Soares da Silva e Candido Athayde Sobrinho</i>	
Seleção de linhagens de feijão-caupi derivadas de cultivares locais com alto potencial produtivo no Semiárido do sudeste piauiense	80
<i>Gisele Holanda de Sá, Kaesel Jackson Damasceno-Silva e Maurisrael de Moura Rocha</i>	
Seleção de linhagens de feijão-caupi derivadas de cultivares locais com porte compacto no Semiárido piauiense	88
<i>Gisele Holanda de Sá, Kaesel Jackson Damasceno-Silva e Maurisrael de Moura Rocha</i>	
Seleção de linhagens de feijão-caupi resistentes ao caruncho <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr. 1775)	82
<i>Ianny Macedo Rodrigues, Louisie Barros Almeida, Paulo Henrique Soares da Silva e Candido Athayde Sobrinho</i>	
Técnicas de criação de rainhas de abelhas <i>Apis mellifera</i>: uma análise dos métodos de produção	83
<i>Giulia Fernanda Ramos de Araujo, Fábila de Mello Pereira, Clara Beatriz Marques da Silva Xavier, Vanessa Cardoso Pereira, Tatiana Lima Alves e Bruna Moura Cardoso Sousa</i>	
Tempo de cocção de grãos de diferentes linhagens de feijão-mungo	87
<i>Fabício Alves da Silva e Jorge Minoru Hashimoto</i>	
Teor de proteínas nos grãos crus e cozidos de genótipos de feijão-caupi de diferentes classes comerciais	88
<i>Ennyra Cristina Pereira dos Santos Duarte, Luis José Duarte Franco, Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo, Kaesel Jackson Damasceno-Silva e Maurisrael de Moura Rocha</i>	

Teores de ferro e de zinco nos grãos de genótipos de feijão-caupi da classe comercial Preto antes e pós-cozimento	89
<i>Marcos Serra Luz, Lisandra Maria da Silva Carvalho, Luis José Duarte Franco, Kaesel Jackson Damasceno-Silva e Maurisrael de Moura Rocha</i>	
Teste de aceitabilidade de ingredientes não convencionais por galinhas caipiras	90
<i>Ruan Luca Mendes Araújo, Maria Gabrielle Matias Lima Verde, Larisse das Dores do Nascimento Soares, Polliana Amália Melo e Tânia Maria Leal</i>	
Uso de recipientes-isca na captura de abelhas-sem-ferrão	91
<i>Matheus Rodrigues Frota, Patrícia Maria Drumond, Maria Teresa do Rêgo Lopes e Fábria de Mello Pereira</i>	
Viabilidade econômica dos cultivos de arroz e de soja em áreas de abertura no Cerrado maranhense	92
<i>Paula Muniz Costa, Henrique Antunes de Souza, Edvaldo Sagrilo, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Luciano Cavalcante Muniz e Daiane Conceição de Sousa</i>	

Adubação potássica em pré-semeadura no cultivo de milho no Cerrado piauiense

Samuel Ferreira Pontes⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Filho⁽²⁾, Daiane Conceição de Sousa⁽³⁾ e Carlos Pedro de Meneses Costa⁽¹⁾

⁽¹⁾Estudante de doutorado, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, samuellpontes@outlook.com. ⁽²⁾Pesquisador, Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Estudante de doutorado, Universidade Federal do Sul da Bahia, Itabuna, BA.

Resumo – A produção de grãos no Cerrado, especialmente de milho, tornou-se viável graças ao desenvolvimento e uso de tecnologias que tornam o cultivo rentável, sobretudo a adubação. O potássio (K) destaca-se por ser o segundo nutriente mais extraído pelo milho, o que, somado aos elevados valores dos fertilizantes potássicos, reforça a necessidade de se conhecerem a dinâmica e os níveis para adequada nutrição com K. Considerando-se as estreitas janelas de plantio de milho no Cerrado piauiense, a aplicação de adubo potássico é feita a lanço com o intuito de agilizar o plantio de grãos, podendo, no entanto, alterar a dinâmica de suprimento desse nutriente. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a resposta a doses de potássio aplicadas em pré-semeadura no cultivo de milho no Cerrado piauiense. O experimento foi realizado na safra 2022/2023, na Fazenda Vô Desidério (altitude 620 m), em Bom Jesus, PI, em Latossolo Amarelo ($K^+ = 0,06 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ / Argila = 22%). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com cinco níveis de cloreto de potássio (K_2O): 0, 40, 80, 120 e 160 kg ha^{-1} aplicados a lanço em pré-semeadura, com quatro repetições. No estágio R6 do milho (DKB 290 PRO3; estande: 70 mil plantas por hectare), foi realizada a colheita e quantificada a produtividade de grãos (kg ha^{-1}) e o peso de cem grãos (PCG) em grão com umidade de 13%. De posse dos dados, foi realizada análise de variância e, em função da significância, procedida a análise de regressão das doses de K_2O . O rendimento de grãos e o PCG foram influenciados pelas doses de potássio, e os melhores modelos de resposta ajustados foram os lineares crescentes. A maior dose de K_2O testada (160 kg ha^{-1}) resultou em um aumento significativo na produtividade de grãos, atingindo 2.883 kg ha^{-1} ($y = 9,6x + 1347,4/R^2=0,63^{**}$). De maneira semelhante, a maior dose de K_2O também resultou nos maiores valores de PCG, alcançando 34,5 g ($y = 0,0168x + 31,86/R^2=0,78^{**}$). É importante frisar que os patamares produtivos de grãos de milho foram baixos em função de veranico ocorrido em R1. Os resultados indicam que o uso de doses elevadas de potássio em pré-semeadura incrementa o rendimento de grãos de milho, minimizando a possível perda desse nutriente, em solos com baixas concentrações de K. Conclui-se, portanto, que a aplicação de uma dose de 160 kg ha^{-1} de K_2O em pré-semeadura proporciona maiores rendimentos na safra de milho no Cerrado piauiense.

Termos para indexação: manejo de fertilizantes, potássio, Matopiba; *Zea mays*.

Apoio financeiro: Fazenda Vô Desidério, Embrapa Meio-Norte, CAPES, PRONEM/FAPEPI/CNPq.

Aferição de dados agrometeorológicos obtidos por estação arduino

Leandro Pessoa Nunes⁽¹⁾, Edson Alves Bastos⁽²⁾, Francinaldo Nunes Pessoa Filho⁽³⁾ e Aderson Soares de Andrade Junior⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônoma/UESPI, estagiário da Embrapa Meio-Norte, leandropessoa349@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, edson.bastos@embrapa.br. ⁽³⁾Estudante de Engenharia Agrônoma/UESPI, estagiário na Embrapa Meio-Norte, francinaldo.nunes2345@gmail.com

Resumo – A tendência atual é que estações agrometeorológicas automáticas baseadas em sensores de arduino, por apresentarem menor custo de aquisição, venham a ser cada vez mais utilizadas nas propriedades rurais. Contudo, faz-se necessário uma análise prévia da qualidade dos dados obtidos por essas estações, para que sua adoção ocorra com maior segurança. Objetivou-se com este trabalho aferir a qualidade dos dados meteorológicos diários obtidos por estação arduino em comparação com os dados de estação agrometeorológica automática padrão Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet). Os dados foram mensurados durante o período chuvoso (21/12/2022 a 30/4/2023) em Teresina, Piauí, na Embrapa Meio-Norte, com base nos seguintes parâmetros: temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento, radiação solar global e precipitação, com dados médios de 26,6 °C, 80,04%, 0,56 m/s, 13,4 MJ/m² e 0,15 mm, respectivamente. As comparações estatísticas dos dados foram efetuadas por meio de análise de regressão, aferindo-se os ajustes com base no coeficiente de determinação (R^2), erro absoluto médio (MAE), raiz quadrada do erro quadrado médio (RMSE), coeficiente de correlação de Pearson (r), índice de concordância de Willmott (d) e índice de confiança (c). Houve ótimo ajuste, significativo pelo teste t , quanto aos dados de temperatura do ar ($R^2 = 0,9288$, MAE = 0,358 °C, RMSE = 0,363 °C, $d = 0,965$, $r = 0,999$, $c = 0,964$); radiação solar global ($R^2 = 0,8411$, MAE = 1.268 MJ m⁻², RMSE = 1.272 MJ m⁻², $d = 0,961$, $r = 1,000$, $c = 0,961$); precipitação ($R^2 = 0,9816$, MAE = 0,947 mm, RMSE = 1.605 mm, $d = 0,996$, $r = 1,000$, $c = 0,996$); umidade relativa do ar ($R^2 = 0,677$, MAE = 0,742%, RMSE = 0,861%, $d = 0,986$, $r = 0,994$, $c = 0,980$); e velocidade do vento ($R^2 = 0,6204$, MAE = 0,096 m s⁻¹, RMSE = 0,104 m s⁻¹, $d = 0,852$, $r = 0,999$, $c = 0,851$). Portanto, a qualidade dos dados climáticos obtidos pela estação arduino é considerada satisfatória e aceitável, tendo-se obtido ótimos ajustes ($c \geq 0,85$) em relação a todos os elementos climáticos medidos, indicando ser promissor sua utilização para o monitoramento climático em propriedades rurais.

Termos para indexação: agrometeorologia, elementos climáticos, estação.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.

Alterações na atividade microbiológica de um Argissolo Amarelo em sistemas integrados no Cerrado do leste maranhense

Daiane Conceição de Sousa⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Hosana Aguiar Freitas de Andrade⁽³⁾ e Paula Muniz Costa⁽⁴⁾

⁽¹⁾Doutoranda em Biossistema/UFSB, dcsousa.solum@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Agronomia/PPGA/UFPI. ⁽⁴⁾Mestranda em Agronomia/PPGA/UFPI

Resumo – A exploração agrícola dos solos do Cerrado brasileiro normalmente se dá de forma intensiva, com utilização de máquinas pesadas para o preparo do solo e uso de fertilizantes solúveis. Tais práticas provocam severas alterações nas propriedades do solo, o que pode comprometer a sustentabilidade desse ecossistema devido, principalmente, à deterioração do componente biológico do solo, como a biomassa microbiana. A adoção de tecnologias, como o consórcio e a rotação e sucessão de culturas, em sistemas integrados, pode proporcionar melhoria nos atributos microbiológicos do solo e, por conseguinte, nos rendimentos das culturas agrícolas. Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar os atributos biológicos do solo em diferentes sistemas integrados no Cerrado do leste maranhense. O trabalho foi realizado na Fazenda Barbosa, Brejo, MA, em um Argissolo, avaliando-se os seguintes sistemas com 6 anos de sistemas integrados e 18 anos de plantio direto: i) integração lavoura-pecuária (ILP): consiste em consórcio milho + braquiária (cultivar Marandu) + bovinos em rotação com a cultura da soja/milheto; ii) integração lavoura-floresta (ILF) com 6 anos: renques de eucalipto com entre-renques cultivados com culturas anuais; iii) integração pecuária-floresta (IPF): renques de eucalipto com entre-renques cultivados com capim cultivar Tamani + bovinos; iv) uso exclusivo em plantio direto em sucessão soja/milheto (soja-PD); e iv) Cerrado (mata nativa). As amostras de solo foram coletadas em junho de 2022, na camada de 0,00-0,10 m, com quatro repetições por sistema, para avaliação dos indicadores carbono da biomassa microbiana (CBM), nitrogênio da biomassa microbiana (NBM), respiração microbiana (RM), quociente microbiano (qMic), quociente metabólico (qCO₂), teores totais de carbono orgânico (COT) e nitrogênio (NT). Os dados foram analisados pelo intervalo de confiança e análise multivariada (análise de componentes principais e agrupamentos). O sistema de IPF apresentou maiores concentrações de CBM (160,4) e COT (18,6) em relação aos demais sistemas. A IPF estabelecida por um período de 6 anos é capaz de incrementar teores de COT superiores ao sistema com soja em plantio direto com 18 anos de implantação. Os maiores percentuais de qMic foram verificados em áreas de mata nativa e IPF.

Termos para indexação: integração lavoura-pecuária-floresta, qualidade do solo, saúde do solo.

Apoio financeiro: Fazenda Barbosa, Embrapa Meio-Norte, UFSB, CNPq e CAPES

Análise da estrutura populacional do Banco Ativo de Germoplasma de babaçu por meio do software R

Bianca Silva de Oliveira⁽¹⁾, Paulo Sarmanho da Costa Lima⁽²⁾, Leonardo Castelo Branco Carvalho⁽³⁾ e Fernanda Costa Araújo⁽⁴⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UFPI, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte, biancaoliveira@ufpi.edu.br. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, paulo.costa-lima@embrapa.br. ⁽³⁾Docente da Universidade Federal Rural da Amazônia. ⁽⁴⁾Estagiária da Embrapa Meio-Norte

Resumo – Apesar de todo o potencial do babaçu (*Orbignya phalerata*), a sua exploração ocorre de forma extrativa, dependendo da disponibilidade natural que vem passando por gradativo processo de devastação para implantação de grandes projetos agropecuários. A expansão da fronteira agrícola também contribui para a erosão genética do babaçu, implicando a redução da variabilidade. Este trabalho teve como objetivo a análise da estrutura populacional do BAG de babaçu por meio do software R de acessos de *Orbignya phalerata* oriundos de Teresina, PI, Balsas, MA, Tocantinópolis, TO e Ubajara e Ipu, CE, que compõem o banco de germoplasma da Embrapa Meio-Norte. Foram selecionados 16 primers ISSR usados nas reações de Polymerase Chain Reaction (PCR), tendo como molde extrações de DNA genômico dos 52 acessos, as quais foram realizadas a partir de folhas jovens, conforme recomendações do manual do kit de purificação Invitex. As reações de amplificação foram preparadas para volume final de 20 µL e realizadas em um termociclador Veriti 96 well Thermal Cycler (Applied BiosystemsR). Foi usado o software R v. 4.3.1 para a avaliação de polimorfismo dos loci, em que 401 loci apresentaram-se polimórficos para os acessos avaliados; de todos os loci, apenas 104 apresentaram polimorfismo acima de 50%. Observou-se também prevalência de locus com nível abaixo de 10%. Após isso, foi realizada a análise espacial de componentes principais com o teste de estruturação via simulação Monte-Carlo. A análise mostrou que existe estrutura populacional entre as localidades de origem dos acessos, bem como revelou diferenças genéticas dentro de cada grupo (p-valores significativos a 1%). O dendrograma indicou que as populações estão estruturadas em dois grupos: um deles com acessos do PI e do CE e o outro com os acessos do TO e do MA. Foi realizada uma análise discriminante sob componentes principais (DAPC) para verificar a distribuição espacial dos locais com base na informação molecular dos acessos agrupados. O gráfico resultante mostrou as populações BRA 0116 e BRA 0108 com certo nível de isolamento, bem como uma possível influência da alogamia entre as populações. A estruturação condiz com as distâncias geográficas entre as localidades.

Termos para indexação: *Orbignya phalerata*, dendrograma, polimorfismo, local.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, UFPI, PIBIC/CNPq/Embrapa Meio-Norte.

Análise de similaridade de acessos de catingueira por meio de marcadores ISSR

Bianca Silva de Oliveira⁽¹⁾, Fernanda Costa Araújo⁽²⁾ e Paulo Sarmanho da Costa Lima⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UFPI, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte, biancaoliveira@ufpi.edu.br. ⁽²⁾Estagiária da Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, paulo.costa-lima@embrapa.br

Resumo – A catingueira [*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz, sinonímia *Caesalpinia pyramidalis* (Tul.)], é uma espécie pertencente à família Leguminosae. É endêmica do bioma Caatinga e tem ampla distribuição geográfica no Nordeste brasileiro, onde é encontrada em diversos ambientes. Adapta-se muito bem aos diferentes tipos de solos e apresenta tolerância aos estresses hídrico e salino. Pode ser utilizada para diversos fins, entre eles, alimentação animal, fonte de forragem, uso energético como lenha; tem propriedades antidiarreicas e é utilizada em tratamento de hepatite e anemia. Este trabalho teve como objetivo a caracterização molecular por meio de marcadores ISSR dos acessos de catingueira, quais sejam: C1 oriundo do município de Santa Teresa, CE, C2 de Carrapateiras, CE, C4 de Tamboril, CE, C5, C5t e C6 de Catunda, CE, C7, C10 e C10t de Santa Quitéria, CE e C12 de Cariré, CE. Foram selecionados nove primers ISSR (811, 822, 807, 810, 829, 808, 825, 891 e 890) e utilizados nas reações de dez *Polymerase Chain Reaction* (PCR), tendo como molde extrações de DNA genômico dos dez acessos que foram realizadas a partir de folhas jovens, conforme recomendações do manual do kit de purificação Invitex. As reações de amplificação foram preparadas com volume final de 10 µL. Foram realizadas em um termociclador Veriti 96 well Thermal Cycler (Applied Biosystems[®]). Para execução dos cálculos do coeficiente de similaridade, geração de matriz de similaridade e dendrograma, determinação da correlação cofenética e índice de confiabilidade (*bootstrap*) a partir de 1.000 permutações, foi usado o programa PAST v. 4.03. A partir da matriz de similaridade gerada por meio do coeficiente de Jaccard, foi construído um dendrograma onde foi possível visualizar as relações de similaridade entre os acessos. O dendrograma apresentou índice de correlação cofenética de 0,81, uma aceitável concordância com a matriz de similaridade. O dendrograma foi constituído de três grupos. Os acessos C1 e C12, oriundos, respectivamente, de Santa Teresa, CE e de Cariré, CE, foram os menos similares entre si. Os mais similares foram os acessos C5t, oriundo de Catunda, CE, e C10t, oriundo de Santa Quitéria, CE.

Termos para indexação: *Caesalpinia pyramidalis* (Tul.), caracterização molecular, dendrograma.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, UFPI, CNPq.

Análise de similaridade dos acessos de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) por marcadores ISSR

Fernanda Costa Araújo⁽¹⁾, Bianca Silva de Oliveira⁽²⁾ e Paulo Sarmanho da Costa Lima⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônoma/UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, feh.agro88@gmail.com. ⁽²⁾Estudante de Engenharia Agrônoma/UFPI, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾ Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, paulo.costa-lima@embrapa.br

Resumo – A jurema-preta [*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.] é uma forrageira pertencente à família Fabaceae e com ampla distribuição na região semiárida do Nordeste brasileiro. Caracterizada por apresentar alto grau de resistência à seca, essa planta cresce em solos rasos, é bastante utilizada em áreas degradadas, e com ótimas propriedades para madeira e carvão. Este trabalho teve como objetivo a caracterização molecular por meio de marcadores ISSR dos acessos de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. oriundos dos municípios de Buriti dos Montes, PI – JP3, Rubim, CE – JP4, Guaraciaba do Norte, CE – JP6, São João da Fronteira, CE – JP7 e JP8, Paes Landim, PI – JPL e Simplício Mendes, PI – JPSM, que compõem o BAG de forrageira da Embrapa Meio-Norte. Foram selecionados nove primers ISSR usados nas reações de Polymerase Chain Reaction (PCR), tendo como molde extrações de DNA genômico dos sete acessos, que foram realizadas a partir de folhas jovens, conforme recomendações do manual do kit de purificação Invitex. As reações de amplificação foram preparadas para volume final de 20 microlitros e realizadas em um termociclador Veriti 96 well Thermal Cycler (Applied Biosystems[®]). Por meio dos marcadores selecionados, foi construída uma matriz binária, a partir da qual foram realizadas análises para estimar as distâncias genéticas entre os acessos. Para execução dos cálculos do coeficiente de similaridade, correlação cofenética e índice de confiabilidade (*bootstrap*) a partir de mil permutações, foi usado o programa PAST v. 4.06. A partir da matriz de similaridade gerada, por meio do coeficiente de Jaccard, foi construído um dendrograma em que foi possível visualizar as relações de similaridade entre os acessos. O dendrograma possibilitou a separação dos acessos em três grupos. O índice de correlação cofenética foi de 0,91, o que indicou nível de concordância entre a matriz de similaridade e o dendrograma. Quanto ao grau de similaridade, os acessos mais similares foram os JP4 e JP6, oriundos de Rubim e da Guaraciaba do Norte, ambos os municípios localizados no estado do Ceará. Já os acessos JPL, oriundo de Paes Landim, PI, e JP6, oriundo de Guaraciaba do Norte, CE, foram os que se mostraram menos similares entre si, indicando que a diversidade genética está correlacionada com a diversidade geográfica.

Termos para indexação: molecular, dendrograma, divergência genética.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, UFPI, PIBIC/CNPq/Embrapa Meio-Norte.

Área foliar e biomassa do feijão-mungo em diferentes regimes hídricos⁽¹⁾

Francinaldo Nunes Pessoa Filho⁽²⁾, Leandro Pessoa Nunes⁽³⁾, Sebastião Pereira do Nascimento⁽⁴⁾, Aderson Soares de Andrade Júnior⁽⁵⁾ e Edson Alves Bastos⁽⁵⁾

⁽¹⁾Trabalho financiado com recursos do sistema SEG/Embrapa, ⁽²⁾Graduando em Engenharia Agrônoma/UESPI, bolsista do programa de pesquisa/PIBIC, ⁽³⁾Graduando em Engenharia Agrônoma/UESPI, estagiário da Embrapa Meio-Norte. ⁽⁴⁾Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia/UFPI. ⁽⁵⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte

Resumo – O feijão-mungo (*Vigna radiata* L.) é uma cultura que vem expandindo sua área de cultivo, especialmente nos estados de Mato Grosso, de Minas Gerais, de Goiás, do Tocantins, da Bahia e do Piauí. No entanto, há carência de estudos que avaliem a biometria da cultura, notadamente em regime irrigado. Objetivou-se neste trabalho avaliar a área foliar e a biomassa seca do feijão-mungo submetido a diferentes regimes hídricos. O experimento foi conduzido na Embrapa Meio-Norte, localizada em Teresina, PI (05°05'S; 42°48'W; e 74,4 m), durante o período de agosto a outubro de 2022. Avaliaram-se as cultivares Mungo-19 e Mungo-20. As cultivares foram submetidas aos regimes hídricos (RH) 40, 100, e 160% da evapotranspiração da cultura (ETc), aplicados por sistema de irrigação por aspersão convencional fixo. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas (RH nas parcelas e cultivares nas subparcelas). Avaliou-se a área foliar (AF) e o acúmulo de biomassa seca (MST) da parte aérea das plantas durante o ciclo de cultivo (aos 22, 29, 36, 43, 50, 57 e 61 dias após a semeadura – DAS). Efetuou-se análise de regressão com os dados de AF e MST em relação aos DAS. Maiores valores de AF e MST foram obtidos com RH de 160% da ETc, comparados aos RH de 40% e 100% da ETc. Esses valores foram obtidos a partir das coletas onde foram retiradas de 10 a 12 plantas por metro. Com a cultivar Mungo-19, a AF aos 49 DAS atingiu seu ponto máximo (4.171,8 cm²) com RH de 160% da ETc, enquanto com RH de 40% da ETc foi de 2.364,6 cm² e com RH de 100% da ETc foi de 3.280,9 cm² aos 48 DAS. Os valores máximos de MST foram obtidos entre 50 e 51 DAS, em que obtiveram-se com RH de 160% da ETc 57,8 g, enquanto com RHs de 100% e de 40% da ETc obtiveram-se 45,6 e 28,3 g, respectivamente. A cultivar Mungo-20 apresentou valores inferiores de AF e de MST em relação à cultivar Mungo-19. A AF máxima foi obtida entre 48 e 49 DAS. Com a aplicação do RH de 160% da ETc, a AF foi de 3.881,0 cm², enquanto com RHs de 100% e de 40% da ETc os valores foram de 3.100,2 e 2.385,6 cm², respectivamente. Quanto à MST, a cultivar Mungo-20 atingiu ponto máximo aos 51 DAS, com valores iguais a 57,7 g com a aplicação do RH de 160% da ETc. Os RHs de 100% e de 40% da ETc resultaram em MST iguais a 41,9 e 30,7 g, respectivamente. A aplicação de regimes hídricos crescentes no feijão-mungo promove incremento no crescimento das plantas em área foliar e na biomassa seca da parte aérea.

Termos para indexação: *Vigna radiata*, irrigação, crescimento de plantas.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Atributos biológicos do solo em sistemas de integração lavoura-floresta no Cerrado piauiense

Carlos Pedro de Menezes Costa⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾,
José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Hosana Aguiar Freitas de Andrade⁽¹⁾ e
Daiane Conceição de Sousa⁽³⁾

⁽¹⁾Doutorando (a) em Agronomia/PPGA/UFPI, carlos.pedromenezes@ifpi.edu.br. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Biosistemas/UFSB

Resumo – Os atributos biológicos do solo se referem aos componentes vivos no ambiente edáfico, que têm um papel crucial na saúde e na qualidade do solo, influenciando sua fertilidade e conseqüentemente a produtividade das culturas. Isso ocorre por meio de ciclagem de nutrientes, acumulação e decomposição de matéria orgânica, que são afetadas pelas atividades agrícolas. Objetivou-se avaliar os atributos biológicos do solo em diferentes sistemas agrícolas sustentáveis no Cerrado piauiense. O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Vô Desidério, em Bom Jesus, Piauí, em uma área de Latossolo Amarelo Distrófico. Foram avaliados diferentes sistemas de produção: i) integração lavoura-floresta (ILF) com renques de eucalipto e entrerrenque cultivado com milho+capim braquiária (ILF eucalipto); ii) ILF com renques de sabiá e entrerrenque cultivado com milho+capim braquiária (ILF sabiá); iii) soja em plantio direto (soja-SPD) consolidado; iv) consórcio de milho+capim; e v) cerrado nativo, como tratamento referência. As áreas de soja e milho+capim são rotacionadas na fazenda há 10 anos e as áreas de ILF apresentam 5 anos de implantação. Coletaram-se amostras de solo na profundidade de 0-10 cm, em junho de 2022, com quatro repetições. Avaliaram-se o carbono e o nitrogênio da biomassa microbiana, a respiração basal, o quociente metabólico do solo e a concentração de matéria orgânica. De posse dos dados, empregou-se análise de intervalo de confiança (IC) ($p < 0,05$). Entre os sistemas analisados, a área de soja-SPD apresentou as maiores concentrações de carbono da biomassa microbiana em relação ao ILF sabiá, porém não diferindo dos demais sistemas. Com relação ao nitrogênio da biomassa microbiana e à matéria orgânica, não houve diferença entre os sistemas. Quanto à respiração basal, houve maior atividade no consórcio milho+capim em relação às áreas de soja-SPD e de ILF eucalipto. Além disso, a área de soja-SPD apresentou menor quociente metabólico que os demais sistemas agrícolas e Cerrado nativo, exceto a ILF eucalipto. Os sistemas de integração lavoura-floresta não proporcionam incrementos nos atributos biológicos e matéria orgânica do solo em relação ao cultivo de soja em plantio direto consolidado, o que pode ser reflexo do tempo de adoção dos sistemas.

Termos para indexação: qualidade do solo, sistemas integrados, ciclagem de nutrientes.

Apoio financeiro: Fazenda Vô Desidério, Embrapa Meio-Norte, UFPI e PRONEM/FAPEPI/CNPq

Avaliação colorimétrica de tegumentos de grãos de diferentes genótipos de feijão-mungo

Fabrizio Alves da Silva⁽¹⁾, Jorge Minoru Hashimoto⁽²⁾ e Luzia Talita Alves dos Santos⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônoma/UFPI, estagiário da Embrapa Meio-Norte, fabricioalvesagro@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, jorge.hashimoto@embrapa.br. ⁽³⁾Estudante de Gastronomia/IFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, luziatalitaas@gmail.com

Resumo – O feijão-mungo (*Vigna radiata* L.), também conhecido como feijão-verde ou feijão-moong, é uma leguminosa amplamente cultivada em várias regiões do mundo, devido ao seu alto valor nutricional e versatilidade culinária. A coloração dos grãos desempenha um papel fundamental na seleção e preferência dos consumidores, uma vez que grãos com coloração mais próxima do verde são frequentemente associados ao maior frescor e qualidade, influenciando na decisão da sua compra pelos consumidores. O presente estudo visa realizar uma avaliação comparativa da coloração de grãos de diferentes linhagens de feijão-mungo, objetivando identificar aquelas que apresentam a coloração mais próxima do verde, destacando aquelas que são mais comercializáveis e que, portanto, podem atrair maior interesse dos consumidores. Utilizando-se o colorímetro (CR-410, Konica Minolta), coletaram-se dados de cor no espaço CIELab de grãos de 20 linhagens de feijão-mungo e foram avaliados valores dos parâmetros L* (luminosidade), a* (componente de cor no eixo vermelho-verde) e b* (componente de cor no eixo amarelo-azul). Considerando-se a média de cinco repetições para cada linhagem, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). A partir dos resultados, observou-se que algumas linhagens se destacaram por apresentarem uma coloração mais próxima do verde, sendo potencialmente mais comercializáveis no mercado por atenderem às preferências dos consumidores. Entre essas linhagens, destacaram-se as 'BRA 084654-1', 'BRA 084638' e 'BG3', que exibiram valores mais elevados nos parâmetros a* e b*, indicando uma tonalidade com maior proximidade das cores verde e amarela, respectivamente. Por outro lado, observou-se que as linhagens 'BRA 084999' e 'BRA 084689' apresentaram valores mais baixos nos parâmetros a* e b*, indicando uma coloração menos verde e mais próxima do azul. Essas linhagens, embora não sejam as mais comercializáveis quanto à coloração verde, podem atender a outros nichos de mercado que buscam uma coloração diferente. Em última análise, o conhecimento dessas diferenças de coloração e a identificação das linhagens mais comercializáveis podem beneficiar produtores e consumidores, proporcionando ampla gama de opções de feijão-mungo que atendam às preferências individuais e às necessidades de mercado.

Termos para indexação: *Vigna radiata* L., coloração de grãos, preferência dos consumidores.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte; CNPq.

Avaliação de fontes e modos de aplicação de agrominerais no estado nutricional de plantas de milho no sudoeste piauiense

Francisco dos Santos Farias⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Daiane Conceição de Sousa⁽³⁾ e Carlos Pedro de Menezes Costa⁽¹⁾

⁽¹⁾Doutorando em Ciências Agrárias/UFPI, fariasfs1010@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Biosistemas/UFSEB. ⁽⁴⁾Doutorando em Agronomia/UFPI

Resumo – A nutrição potássica de culturas agrícolas é fortemente dependente do uso do cloreto de potássio como fonte desse nutriente, e o Brasil importa aproximadamente 90% do total demandado. Considerando-se a recente crise de fertilizantes e o elevado preço de adubos potássicos, é necessário estudar fontes alternativas para adequada nutrição potássica para uso na agricultura. Objetivou-se avaliar fontes e formas de aplicação de agrominerais para o suprimento de potássio no estado nutricional de plantas de milho no Cerrado piauiense. O trabalho foi realizado na Fazenda Vô Desidério, Bom Jesus, PI, em área com baixa concentração de K ($K^+=0,061 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}/22\%$ de argila) e com cultivo de milho (híbrido NK555 VIP3 Syngenta®). O delineamento adotado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas 2 x 5, cujas parcelas foram dois modos de aplicação, presença ou ausência de incorporação com grade 32 polegadas + 28 polegadas, e as subparcelas foram fontes de potássio: agromineral A (12% K_2O), agromineral B (8% K_2O), agromineral C (1,6% K_2O), KCl (60% K_2O) e testemunha (sem aplicação de K_2O). Para os agrominerais, aplicou-se o quantitativo equivalente a 240 kg ha^{-1} de K_2O , enquanto para o KCl, o equivalente a 80 kg ha^{-1} de K_2O . No estádio R1 (pendoamento), as folhas diagnósticas do milho (folha da base da espiga – terço central) foram coletadas e foi realizada a análise de macro e micronutrientes. De posse dos dados, realizou-se análise de variância e, em função da significância, aplicou-se teste t' para o fator modos de aplicação e teste Tukey ($p<0,05$) para fontes. Não houve diferença significativa quanto à interação (modos x fontes). Verifica-se que os teores foliares de K^+ e Zn^+ foram superiores com a incorporação das fontes de K. Entretanto, em relação à Ca^{2+} , Cu^{2+} e Fe^{2+} , maiores valores estiveram associados à aplicação superficial. Quanto ao fator fontes, verifica-se que o teor foliar de K^+ com uso de KCl foi superior ao da testemunha. O agromineral A e a testemunha proporcionaram maiores concentrações de Mg^{2+} comparados ao KCl, ao passo que em relação ao teor de S, o agromineral C resultou em maiores valores comparado à testemunha. A superioridade de alguns nutrientes com o emprego dos agrominerais pode ser justificada por uma possível liberação dos mesmos pelos produtos, com reflexo no estado nutricional. Conclui-se que a nutrição potássica de plantas de milho é alterada, apresentando maiores valores quando as fontes empregadas são incorporadas. Além disso, o emprego do KCl proporciona incremento dos teores de K^+ em relação à testemunha.

Termos para indexação: adubação potássica, fontes alternativas, *Zea mays*.

Apoio financeiro: Fazenda Vô Desidério, Embrapa, FAPEPI e Finep (Convênio 01.22.0080.00).

Avaliação do desempenho de sistemas de irrigação localizada para a cultura do cajueiro-anão-precoce na Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI

Ysla Kessia Carvalho Miranda⁽¹⁾, Braz Henrique Nunes Rodrigues⁽²⁾ e Francisco José de Seixas⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UESPI, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte, ysllacarvalho8@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, francisco.seixas@embrapa.br

Resumo – Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de três sistemas de irrigação localizada para a cultura do cajueiro-anão-precoce nas condições de solo e clima da Embrapa Meio-Norte, em Parnaíba, PI. Os sistemas de irrigação localizada estudados foram: irrigação por microaspersão, com um emissor de vazão nominal de 41 L/h por planta (M1); irrigação por gotejamento, com dois emissores de vazão nominal de 8,0 L/h por planta (G2); e irrigação por gotejamento, com quatro emissores de vazão nominal de 3,75 L/h por planta (G4). Para avaliação do desempenho dos sistemas individualmente, utilizou-se a metodologia do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) e o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) que se trata de uma simplificação do CUC. Considerando-se a coleta de água em cada sistema, foram utilizados os seguintes tempos: (M1) – 30s, (G2) – 20s e (G4) -30s. Foram realizadas três repetições por emissor; os volumes coletados, determinados com o auxílio de uma proveta de 100 ml, alimentaram uma planilha Excel para cálculo dos coeficientes de uniformidade. Os resultados obtidos mostraram que o sistema de microaspersão apresentou maior eficiência em relação aos sistemas de gotejamento com dois e quatro emissores. O CUC do sistema de microaspersão foi de 90,44%, indicando maior eficiência no uso da água, enquanto os CUC dos sistemas de gotejamento com dois e quatro emissores foram de 84,23 e 85,4%, respectivamente. No entanto, quando avaliada a uniformidade da distribuição de água pelo CUD, o sistema de microaspersão apresentou um CUD de 85,23%, enquanto os sistemas de gotejamento com dois e quatro emissores apresentaram CUDs de 71,14 e 73,51%, respectivamente. Devido à maior precisão do CUC, que considera a coleta em todos os emissores da área, os resultados mostraram que o CUD subestimou os valores em 5,21, 13,09 e 11,89% em relação aos sistemas M1, G2 e G4, respectivamente. No cálculo do tempo de irrigação para cada sistema nessas condições, com uma lâmina a ser aplicada de 4,63 mm, por exemplo, o tempo de M1 calculado com o CUC seria 4 minutos a menos que com o CUD e para G2 e G4 os tempos seriam de 20 minutos e 18 minutos a menos, respectivamente. Se os módulos de irrigação avaliados permitirem a determinação pelo CUC, a precisão será maior e a economia de recursos (água, energia e tempo) justificará o procedimento mais detalhado na determinação da eficiência dos sistemas.

Termos para indexação: eficiência, emissor, coeficiente de uniformidade.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte.

Avaliação do potencial antioxidante de diferentes tipos de própolis em permanganato de potássio e 2,2-difenil-1-picrilhidrazil

Francisco das Chagas de Souza Cunha⁽¹⁾, Larisse das Dores do Nascimento Soares⁽²⁾, Ana Lúcia Horta Barreto⁽³⁾, Fábila de Mello Pereira⁽³⁾ e Maria Teresa do Rêgo Lopes⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Medicina Veterinária/UFPI, bolsista ITI da Embrapa Meio-Norte, francisco20091929@gmail.com. ⁽²⁾Estudante de Zootecnia/UFPI, bolsista ITI da Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, ana.horta@embrapa.br

Resumo – A própolis é elaborada pelas abelhas a partir de substâncias resinosas de plantas, nas quais as abelhas acrescentam secreções salivares, cera e pólen. Entre os constituintes da própolis, os flavonoides e os fenóis merecem destaque por terem atividade antioxidante. Objetivou-se com este estudo elucidar o potencial antioxidante de dez extratos etanólicos de própolis a 11%, utilizando-se uma metodologia com permanganato de potássio (KMnO₄) reformulada e o método do DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil). Foram obtidas três amostras de própolis verde de *Apis mellifera* oriundas de São João do Piauí, PI, uma de Tamboril, CE, duas de Teresina, PI e uma de abelha-sem-ferrão *Tetragona clavipes* de Salto, SP. Os extratos de própolis foram obtidos em etanol, em aparelho Soxhlet. Foram adquiridos em farmácia dois extratos de própolis (verde e vermelha) a 11% como referência. Os ensaios foram realizados a partir de uma solução estoque de 300 µg/mL dos extratos. O método convencional de KMnO₄ é qualitativo, com verificação visual da alteração total da cor em até 22 segundos. Neste estudo, foi utilizada a metodologia do KMnO₄ quantitativa, com solução de própolis em diferentes concentrações (40 µg/mL a 180 µg/mL), baseada numa cinética de descoloração do KMnO₄ (0,1 N) em 20, 10, e 5 segundos, plotando concentração (µg/mL) com tempo (segundo). A atividade antioxidante por DPPH foi avaliada, utilizando-se uma solução 0,2 mM, com as mesmas concentrações das amostras. O valor de absorvância do controle (DPPH) e das amostras de própolis com DPPH foi medido em espectrofotômetro em 517 nm. A partir da capacidade de sequestro de radical, dada por (%) = [(A₀ - A₁)/A₀]x100, a CE₅₀ (concentração que elimina 50% dos radicais) foi obtida por regressão linear. A concentração média (µg/mL) capaz de reduzir todo o KMnO₄ em relação a própolis verde foi: 20 segundos (75,04±23,74), 10 segundos (116,37±17,01) e 5 segundos (137,05±7,40); própolis vermelha: 20 segundos (79,96), 10 segundos (115,47) e 5 segundos (133,23); própolis de *T. clavipes*: 20 segundos (99,98), 10 segundos (129,22) e 5 segundos (143,84); de Teresina, PI: 20 segundos (130,27±8,82), 10 segundos (145,74±5,16) e 5 segundos (151,48±0,50). O método do DPPH apresentou melhores resultados quanto a extratos de própolis verde de São João do Piauí, PI, com CE₅₀ (µg/mL) de 25,3; 27,56; e 32,6, comparada com a de Tamboril, CE (33,25) e verde comercial (45,54). A CE₅₀ relativa às própolis de *T. clavipes* foi de 57,68; vermelha comercial (69,73); e as de Teresina, PI (74,69 e 101,59). Conclui-se que o potencial antioxidante da própolis foi evidenciado quantitativamente com o redesenho do modelo de KMnO₄ e com o método do DPPH. Maior atividade antioxidante indica maiores teores de polifenóis e melhor efeito farmacológico.

Termos para indexação: atividade antioxidante, própolis verde, radical livre, DPPH.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, CNPq.

Avaliação do uso de tela quanto aos danos mecânicos causados pela queda dos frutos do cajá

Rayanne Amorim Ferreira⁽¹⁾, Eugênio Celso Emérito de Araújo⁽²⁾, Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos⁽²⁾, Valdemir Queiroz de Oliveira⁽³⁾ e Carlos César Pereira Nogueira⁽²⁾

⁽¹⁾Graduada em Zootecnia–UFPI / CPCE, Bolsista da Embrapa Meio-norte – FUNARBE, rayanneaf99@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, cesar.nogueira@embrapa.br.

⁽³⁾Analista da Embrapa Meio-Norte⁽²⁾

Resumo – A cajazeira (*Spondias mombin* L.), planta frutífera de clima tropical, pertencente à família Anacardiaceae, tem alta procura pelos seus frutos e subprodutos devido ao seu sabor. Os frutos das cajazeiras caem naturalmente e, devido ao impacto com o solo e altura das plantas, são bastante danificados, perdendo parte do líquido e desencadeando processo de fermentação, além de contaminação por patógenos de modo geral. Assim, este trabalho objetivou avaliar o efeito do uso da tela de sombrite quanto aos danos mecânicos causados pela queda dos frutos do cajá. O experimento foi realizado no Sítio Tukurubá, na zona rural de Teresina, PI, onde foram coletados 240 frutos de forma manual, os quais foram separados em grupos de 30 frutos, em total de quatro repetições para grupo. Simulou-se o desprendimento dos frutos à queda de 2,0 m diretamente no solo e sobre uma tela de sombrite suspensa a 0,5 m do solo. Os danos foram classificados de acordo com a perda de líquido do fruto em nenhum, pequeno, médio e grande. Foi utilizado DIC com dois tratamentos e quatro repetições, cujos dados foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade de Shapiro Wilk e Bartlett, seguido do T de Student para comparação das médias ($P < 0,05$) pelo software Statistica 12.5. Observaram-se danos em 55,83% dos frutos desprendidos diretamente no solo contra 4,17% de danos com o uso da tela, indicando que houve redução de 92,54% dos frutos com danos. Quanto ao nível de danos, a queda diretamente no solo ocasionou danos pequenos em 22,50% dos frutos, médios em 19,17% e grandes em 14,17%, contra 1,67% de danos pequenos, 1,67% de danos médios e 0,83% de danos grandes com a utilização do sombrite. Não houve diferença entre os níveis de danos dentro do mesmo tratamento. O uso da tela reduz os danos causados pelo impacto do fruto no solo, trazendo maior qualidade e vida útil aos frutos.

Termos para indexação: abscisão, fruticultura, cajazeira, qualidade de fruto.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte e FAPEPI (Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Piauí).

Caprinos Marota e Azul no Brasil

Ana Inácia Vieira da Silva⁽¹⁾, Bruno Spíndola Garcez⁽²⁾, Arnaud Azevêdo Alves⁽³⁾ e
Danielle Maria Machado Ribeiro Azevêdo⁽⁴⁾

⁽¹⁾Zootecnista, IFCE, estagiária da Embrapa Meio-Norte, inaciasilva1408@gmail.com. ⁽²⁾Professor do IFCE. ⁽³⁾Professor UFPI. ⁽⁴⁾Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, danielle.azevedo@embrapa.br

Resumo – Grupos genéticos Marota e Azul encontram-se na lista de ecótipos em vias de extinção, principalmente pelo cruzamento desordenado com raças exóticas na expectativa de maior produção. Esta revisão objetiva elaborar levantamento de trabalhos publicados com conservação de caprinos nativos Marota e Azul. Buscaram-se informações nas bases Google Scholar, Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária e SciELO com os descritores: caprinos nativos, caprinos naturalizados, caprino nativo azul, caprino nativo marota, caprinos azul e caprinos marota. Após a leitura e aplicação de exclusão dos trabalhos, apenas nove publicações foram selecionadas por apresentarem estreita relação com conservação de recursos genéticos dos grupos Azul e Marota e de outros grupos nativos. Entre os estudos com conservação de Marota e Azul, as temáticas tangenciais mais trabalhadas foram: desenvolvimento ponderal, avaliação de carcaça e diversidade e variabilidade genética com grupos Marota e variabilidade genética e avaliação de carcaça com grupos Azul. Pode-se concluir que há poucos trabalhos publicados com conservação de caprinos nativos Marota e Azul. Pesquisas com esses caprinos devem ser estimuladas especialmente, relacionando conservação e desempenho produtivo, já que o uso produtivo é a melhor forma de conservar uma raça.

Termos para indexação: caprinos naturalizados, conservação, recursos genéticos.

Introdução

Caprinos nativos ou naturalizados ou localmente adaptados são descendentes das populações de animais introduzidos a partir da colonização. A formação de grupos genéticos nativos no Nordeste se deu por um processo de adaptação às condições ambientais adversas ao longo dos anos, originando animais rústicos e de grande adaptabilidade (Selaive-Villarroel; Souza; Ciríaco, 2019).

Entre raças e ecótipos nativos presentes em maior proporção na região Nordeste, caprinos Marota (ou Curaçá) e Azul (ou Serrana Azul) constituem uma população de animais com padrão fenotípico próprio, que se encontram dispersos em pequenos grupos isolados. Desde a década de 1980, esses animais encontram-se em risco de extinção (Medeiros et al., 1993). Segundo Santos et al. (2014), o desaparecimento desses animais é decorrente da introdução de raças exóticas e dos cruzamentos desalinhados sem propósitos definidos.

Assim, este trabalho visa realizar uma revisão sistemática sobre os caprinos nativos Marota e Azul do ponto de vista de conservação de patrimônio genético, com intuito de esclarecer hiatos que possam ser supridos com estudos e trabalhos na área.

Material e métodos

O estudo, de natureza bibliográfica, é uma revisão sistemática integrativa, cujo método de revisão permite a inclusão de literaturas teórica e empírica, assim como estudos com diversificadas abordagens metodológicas. Este trabalho se baseou na pergunta norteadora: há trabalhos científicos que fundamentam a conservação de patrimônio genético de caprinos nativos, sobretudo dos grupos Marota e Azul?

Para a sistematização da revisão de literatura, seguiram-se as fases, conforme Souza et al. (2010) e Galvão e Pereira (2014): 1) elaboração da pergunta de pesquisa; 2) buscas na literatura; 3) seleção dos artigos e extração dos dados; 4) avaliação e análise crítica dos estudos; 5) discussão dos resultados; e 6) redação e apresentação de revisão da literatura.

A coleta de informações ocorreu de agosto de 2022 a setembro de 2023 por meio de bases de dados digitais como: Google Scholar, Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA) e Scientific Electronic Library Online (SciELO), com a utilização dos seguintes descritores: “caprinos nativos”, “caprinos naturalizados”, “caprino nativo azul”, “caprino nativo marota”, “caprinos azul”, “caprinos marota”, sem restrições para ano de publicação, mas elegíveis para idioma português, conforme estratégia de busca apresentada na Figura 1.

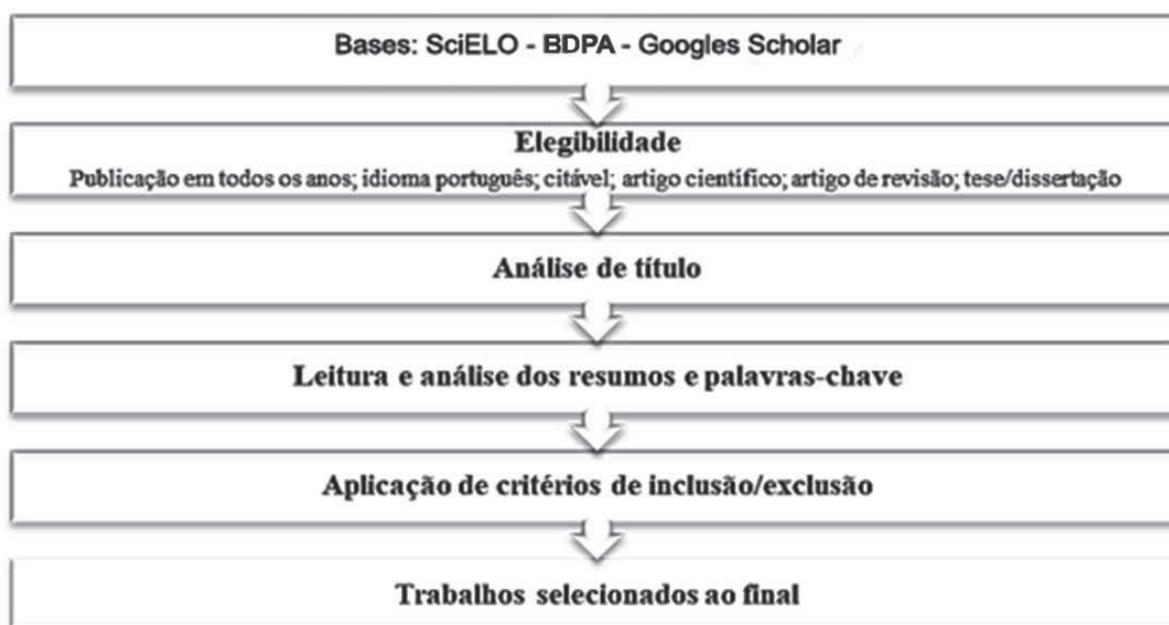


Figura 1. Fluxograma simplificado da estratégia de busca utilizada na revisão.

Resultados e Discussão

Há um número grande de trabalhos com os descritores “caprinos nativos” (17.371) e “caprinos naturalizados” (2.345), provavelmente, por serem termos, gerais para diversos campos de estudos para Ciência Animal. Combinaram-se a partir desses termos outros descritores com o propósito de focar no tema da pesquisa. Ao final, após a leitura, foram selecionados dois trabalhos da base SciELO, quatro da base Google Scholar e três da BDPA (Tabela 1).

Tabela 1. Trabalhos obtidos a partir das bases SciELO, Google Scholar e BDPA sobre caprinos nativos.

Base de dados: SciELO (2 trabalhos)	
Referência	Objetivo e Palavras-chave
Descritor: Caprinos nativos	
MEDEIROS, L. P.; GIRAO, R. N.; GIRAO, E. S.; PIMENTAL, J. C. M.; RIBEIRO, V. Q. Produção de caprinos da raça Marota no Estado do Piauí. <i>Ciência Rural</i> , v. 23, n. 3, p. 357-362, 1993.	Visando preservar a raça Marota e objetivando-se o aproveitamento da sua rusticidade no melhoramento genético dos caprinos, executou-se esta pesquisa, para avaliar a produtividade de caprinos nativos da raça Marota. Palavras-chave: caprino Marota, preservação, parição, prolificidade, peso corporal.
Descritor: Caprinos Azul	
MENEZES, M. P. C.; MARTINEZ, A. M.; RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C.; BERMEJO, J. V. D. Caracterização genética de raças caprinas nativas brasileiras utilizando-se 27 marcadores microsatélites. <i>Revista Brasileira de Zootecnia</i> , v. 35, p. 1336-1341, 2006.	Verificar a utilização de 27 microsatélites para caracterização genética das raças caprinas nativas do Brasil. Palavras-chave: caprinos, conservação genética, marcadores moleculares, variabilidade genética.
Base de dados: Google Scholar (4 trabalhos)	
Referência	Objetivo e Palavras-Chave
Descritor: Caprinos nativos	
OLIVEIRA, J. C. V. de; ROCHA, L. L. da; RIBEIRO, M. N.; GOMES FILHO, M. A. Caracterização e perfil genético visível de caprinos nativos no Estado de Pernambuco. <i>Archivos de Zootecnia</i> , v. 55, n. 209, p. 63-73, 2006.	Traçar o perfil da caprinocultura e fazer a caracterização fenotípica através de caracteres étnicos, de herança genética conhecida e que são marcantes nas raças e ecótipos caprinos nativos dos municípios de Ibimirim e Serra Talhada, no Sertão de Pernambuco, Brasil. Palavras-chave: caprino, análise multivariada, chifres, pelagem.
Descritor: Caprinos naturalizados	
NERI, V. S. Caracterização fenotípica e genética para conservação sustentável de caprinos naturalizados. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017.	Caracterizar fenotípica e geneticamente raças de caprinos naturalizados criadas em fazenda no município de Elesbão Veloso, Piauí, a fim de auxiliar na manutenção da máxima variabilidade possível dentro de suas populações e a disponibilização de recursos genéticos de caprinos visando à conservação. Palavras-chave: avaliação de carcaça, distância de Nei, morfometria, microsatélites.

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Descritor: Caprinos Marota	
MOURA, J. O.; CAMPELO, J. E. G.; BAJAY, M. M.; SARMENTO, J. L. R.; BRITTO, F. B.; LEAL, T. M.; COSTA, M. S.; CAVALCANTE, D. H.; CARVALHO, M. D. F.; ARAÚJO, A. M. de. Diversidade genética em caprino Marota e manejo genético para rebanhos de conservação. Archivos de Zootecnia , v. 68, n. 261, p. 138-145, 2019.	Avaliar a diversidade genética em rebanhos de caprinos Marota e verificar o impacto do uso de marcadores moleculares no manejo genético em rebanho de conservação. Palavras-chave: microarranjos, recursos genéticos, risco de extinção, SNP.
MOURA, J. O.; CAMPELO, J. E. G.; BAJAY, M. M.; COSTA, M. S.; CAVALCANTE, D. H.; ARAÚJO, A. M. Diversidade genética em caprinos localmente adaptados no Brasil utilizando o Beadchip 50k. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA , v. 6, p. 92-97, 2015.	Avaliar a variabilidade genética do rebanho de conservação da raça Marota através de Bead-Chips de SNPs. Palavras-chave: conservação, SNP, marcadores moleculares, Marota.
Base de dados: BDPA (3 trabalhos)	
Referência	Objetivo e Palavras-Chave
Descritor: Caprinos naturalizados	
ARAÚJO, A. M. de; PIRES, L. C.; SILVA, F. L. R. da; PAIVA, S. R.; COSTA, M. da S.; MORAES, J. de B.; MACHADO, T. M. M.; ALMEIDA, G. M. de; CUNHA, R. M. S. da; BEFFA, M. Distância genética em caprinos naturalizados por meio de microssatélites de DNA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 7., 2008, São Carlos. [Anais eletrônicos]... São Carlos: SBMA, 2008. 4 p.	Contribuir para o conhecimento da variabilidade genética por meio de marcadores de microssatélites em caprinos naturalizados Moxotó, Canindé e Marota. Palavras-chave: dendograma, diversidade genética, grupamento, marcadores, recursos genéticos
Descritor: Caprinos Marota	
LIMA, F. de A. M.; SILVA, H. C. M. da; OLIVEIRA, S. M. P. de; SIMPLICIO, A. A. Desempenho ponderal de caprinos no Nordeste semi-árido do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. A produção animal na visão dos brasileiros: anais. Piracicaba: FEALQ, 2001.	Avaliar pesos e ganhos de peso do nascimento a 1 ano de idade de animais das raças nativas Marota, Moxotó, Repartida, Canindé e o tipo sem raça definida (SRD). Palavras-chave: caprinos, raça, crescimento.
ARAÚJO, A. M. de; BEFFA, L. M.; ALMEIDA, M. J. de O.; ABREU, U. G. P. de; CAVALCANTE, D. H.; LEAL, T. M.; PAIVA, S. R. Crescimento e mortalidade em um rebanho de conservação de caprinos Marota no Brasil. <i>Revista Científica de Produção Animal</i> , v. 11, n. 2, p. 103-109, 2009.	Monitorar o desempenho fenotípico do núcleo com relação ao peso ao nascimento, prolificidade e mortalidade nos anos de 2004 a 2008 e relacioná-los a outros dados observados no Semiárido e obtidos na literatura especializada. Palavras-chave: biodiversidade animal, peso ao nascer, peso de matriz, prolificidade, recursos genéticos.

Vários trabalhos (do quantitativo inicial) foram excluídos por não terem relação direta com conservação/preservação de grupos nativos Azul e Marota, abordando somente parâmetros fisiológicos inter-relacionados à adaptabilidade e ao estresse térmico desses e de outros grupos nativos. É válido salientar que o principal motivo da exclusão dos trabalhos durante a fase de avaliação e análise crítica, isto é, após a fase de leitura, foi por não haver em seu conteúdo resumos, tópicos, trechos e palavras-chave que tratassem sobre a conservação ou preservação dos recursos genéticos dos grupos nativos.

A Tabela 1 expõe os trabalhos apanhados ao final da revisão sistemática integrativa, os quais apresentam, por meio de seus resumos, objetivos e palavras-chave, a possibilidade de responder, parcialmente, à pergunta norteadora da pesquisa em questão. Das palavras-chave dos trabalhos obtidos, as que mais se relacionam com o tema proposto desta revisão foram: caprino Marota, preservação, conservação genética, risco de extinção, conservação, diversidade genética e recursos genéticos.

As áreas mais trabalhadas com grupos Marota e Azul foram: desenvolvimento ponderal, avaliação de carcaça e diversidade e variabilidade genética de caprinos Marota e variabilidade genética e avaliação de carcaça de caprinos Azul.

Estudos sobre a preservação/conservação de caprinos nativos ainda são pouco abordados na literatura. Entre os trabalhos obtidos, há baixa evidência de resultados de estudos nos últimos 10 anos. Pesquisas anteriores trataram em seus estudos, independentemente da área (genética, desenvolvimento ponderal), do risco de extinção e da necessidade de conservar esses patrimônios genéticos (Araújo et al., 2009; Moura et al., 2019).

Campelo et al. (2010) evidenciaram que a insipiência a respeito da identidade de caprinos nativos, em especial Marota e Azul, como patrimônio genético do Brasil diante das suas capacidades de adaptação, de produção e de reprodução, impede sua inclusão nos sistemas de produção, enfraquecendo a caracterização fenotípica e, conseqüentemente, as ações de conservação.

Para a caprinocultura, estudos sobre caprinos nativos podem gerar grandes perspectivas para o desenvolvimento da produção animal. Animais nativos apresentam papel socioeconômico importante para a população, sobretudo a nordestina, pela alternativa de obtenção de animais resilientes e adaptados às diversificadas condições ambientais (Carvalho, 2000; Villela; Facó; Silva, 2008).

Conclusão

Há poucos trabalhos publicados com conservação de caprinos nativos Marota e Azul. São necessárias mais pesquisas relacionando a conservação desses grupos genéticos e seu desempenho produtivo.

Referências

- ARAÚJO, A. M. de; BEFFA, L. M.; ALMEIDA, M. J. de O.; ABREU, U. G. P. de; CAVALCANTE, D. H.; LEAL, T. M.; PAIVA, S. R. Crescimento e mortalidade em um rebanho de conservação de caprinos Marota no Brasil. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 103-109, 2009.
- ARAÚJO, A. M. de; PIRES, L. C.; SILVA, F. L. R. da; PAIVA, S. R.; COSTA, M. da S.; MORAES, J. de B.; MACHADO, T. M. M.; ALMEIDA, G. M. de; CUNHA, R. M. S. da; BEFFA, M. Distância genética em caprinos naturalizados por meio de microssatélites de DNA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 7., 2008, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos, SP: SBMA: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 4 p. 1 CD-ROM.
- CAMPELO, J. E. G.; BRANCO, J. da F. C.; ARAÚJO, A. M. de; MOITA NETO, J. M. M.; ALMEIDA, M. J. de O.; SANTOS, N. P. da S. Caracterização de caprinos do grupo naturalizado Nambi no estado do Piauí. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Empreendedorismo e progresso científico na zootecnia brasileira de vanguarda: anais**. Salvador: SBZ, 2010. 1 CD-ROM.
- CARVALHO, J. H. de. Conservação de recursos genéticos de animais domésticos do Nordeste. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL 2.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8., 2000, Teresina. **Ruminantes e não ruminantes: anais**. Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. v. 1, p. 65-74.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014.
- LIMA, F. de A. M.; SILVA, H. C. M. da; OLIVEIRA, S. M. P. de; SIMPLICIO, A. A. Desempenho ponderal de caprinos no Nordeste semi-árido do Brasil. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **A produção animal na visão dos brasileiros: anais**. Piracicaba: SBZ, 2001. p. 601-603.
- MEDEIROS, L. P.; GIRAO, R. N.; GIRAO, E. S.; PIMENTEL, J. C. M.; RIBEIRO, V. Q. Produção de caprinos da raça Marota no Estado do Piauí. **Ciencia Rural**, v. 23, n. 3, p. 357-362, 1993.
- MENEZES, M. P. C.; MARTINEZ, A. M.; RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C.; BERMEJO, J. V. D. Caracterização genética de raças caprinas nativas brasileiras utilizando-se 27 marcadores microssatélites. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1336-1341, ago. 2006.
- MOURA, J. O.; CAMPELO, J. E. G.; BAJAY, M. M.; COSTA, M. S.; CAVALCANTE, D. H.; ARAÚJO, A. M. Diversidade genética em caprinos localmente adaptados no Brasil utilizando o Beadchip 50k. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal**, v. 6, p. 92-97, 2015.
- MOURA, J. O.; CAMPELO, J. E. G.; BAJAY, M. M.; SARMENTO, J. L. R.; BRITTO, F. B.; LEAL, T. M.; COSTA, M. S.; CAVALCANTE, D. H.; CARVALHO, M. D. F.; ARAÚJO, A. M. de. Diversidade genética em caprino Marota e manejo genético para rebanhos de conservação. **Archivos de Zootecnia**, v. 68, n. 261, p. 138-145, 2019.
- NERI, V. S. **Caracterização fenotípica e genética para conservação sustentável de caprinos naturalizados**. 2017. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- OLIVEIRA, J. C. V. de.; ROCHA, L. L. da.; RIBEIRO, M. N.; GOMES FILHO, M. A. Caracterização e perfil genético visível de caprinos nativos no Estado de Pernambuco. **Archivos de zootecnia**, v. 55, n. 209, p. 63-73, 2006.
- SANTOS, F. S. M. dos; PIRES, J. E. P.; PEREIRA, A. M.; AZEVEDO, D. M. M. R.; ROCHA, R. R. C.; CARDOSO, F. S.; ARAÚJO, A. M.; MURATORI, M. C. S.; COSTA, A. P. R. Adaptabilidade de caprinos Sannen e Marota mantidos em clima tropical semiúmido. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 4, p. 928-936, out./dez. 2014.
- SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; SOUZA, D. A.; CIRÍACO, A. L.T. Raças caprinas no Brasil: raças de caprinos de corte. In: SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; GUIMARAES, V. P. (ed.). **Produção de caprinos no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. cap. 2, p. 83-108.
- SOUZA, M. T. de; SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-106, jan./mar. 2010.
- VILLELA, L. C. V.; FACÓ, O.; SILVA, F. L. R. da. Caprinos naturalizados: por que conservá-los? **Jornal AgroValor**, v. 3, n. 28, p. 4, 2008.
- Apoio financeiro: Embrapa (SEG Projeto 10.20.02.007.00.00 - Atividade 10.20.02.007.00.07.005).

Caracterização de carotenoides em batatas-doces e abóbora para avaliação do potencial na alimentação de galinhas poedeiras

Polliana Amália Melo⁽¹⁾, Larisse das Dores do Nascimento Soares⁽²⁾, Ruan Luca Mendes Araújo⁽³⁾, Valdemir Queiroz de Oliveira⁽⁴⁾ e Robério dos Santos Sobreira⁽⁴⁾

⁽¹⁾Estudante de Ciências Biológicas - UFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte - polliana.melo@hotmail.com. ⁽²⁾Estudante de Zootecnia – UFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Estudante de Medicina Veterinária - UFPI, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte. ⁽⁴⁾Analista da Embrapa Meio-Norte – roberio.sobreira@embrapa.br

Resumo – O ovo é um dos alimentos mais completos nutricionalmente e acessíveis, e um dos alimentos mais comercializados e consumidos no Brasil. A pigmentação da gema é um parâmetro para a comercialização e um atrativo para o consumo, e a sua cor é estabelecida pela ingestão, digestão e depósito de carotenoides presentes na dieta da galinha. Este trabalho teve como objetivo caracterizar os carotenoides nas amostras de batatas-doces, cultivar BRS Amélia e cultivar Beauregard, e da abóbora. Foram analisadas amostras de plantas adultas, trituradas e secas em estufa e analisadas por meio de espectrofotômetro UV-Vis para determinação de carotenoides totais e cromatografia líquida para determinação de α -caroteno, β -caroteno e luteína. A batata BRS Amélia (ramo + folha) apresentou 13.300 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de carotenoides totais, dos quais 2.593 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de luteína, 358 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de α -caroteno e 7.506 β -caroteno; e nos tubérculos, 11.078 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de carotenoides totais, dos quais 113 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de luteína, 147 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de α -caroteno e 8.628 β -caroteno. A batata cultivar Beauregard (ramo + folha) apresentou 8.919 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de carotenoides totais, dos quais 1.608 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de luteína, 187 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de α -caroteno e 5.165 β -caroteno; e nos tubérculos, 21.748 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de carotenoides totais, dos quais 130 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de luteína, 270 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de α -caroteno e 17.685 β -caroteno. Na abóbora, os resultados foram de 39.575 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de carotenoides totais, 10.761 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de α -caroteno e 13.946 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de β -caroteno, sem a presença de luteína nas amostras. Os níveis de carotenoides totais são considerados baixos quando comparados aos ingredientes vegetais pigmentadores geralmente utilizados na dieta de galinhas, por exemplo o urucum. Conclui-se que as concentrações dos carotenoides totais desses ingredientes são insuficientes para alterar significativamente a coloração das gemas de ovos.

Termos para indexação: cor de gema, produção de ovos, qualidade de ovos.

Apoio Financeiro: Embrapa Meio-Norte, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.

Caracterização de carotenoides presentes em cactáceas para avaliação do potencial de alimentação de galinhas poedeiras

Maria Gabrielle Matias Lima Verde⁽¹⁾, Wandson de Andrade Chaves⁽²⁾, Maria Eduarda Oliveira⁽³⁾, Luis José Duarte Franco⁽⁴⁾, Valdemir Queiroz de Oliveira⁽⁵⁾ e Robério dos Santos Sobreira⁽⁶⁾

⁽¹⁾Estudante de Medicina Veterinária-UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, gabrielle.verde@hotmail.com. ⁽²⁾Estudante de Zootecnia-UFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte. ^(3,1)Estudante de Medicina Veterinária-UFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte. ^(4,5). ⁽⁶⁾Analistas da Embrapa Meio-Norte; roberio.sobreira@embrapa.br

Resumo – A cor das gemas dos ovos de galinhas depende da presença de carotenoides na dieta das aves. A deposição desses pigmentos na gema dos ovos e em tecidos como a pele está diretamente relacionada com o tipo e a quantidade dos carotenoides presentes na alimentação, conforme a capacidade da ave em ingerir, digerir, absorver e metabolizar esses pigmentos. Considerando-se a importância dos níveis de carotenoides em ingredientes regionais com potencial para alimentação de galinhas, este trabalho objetivou caracterizar os carotenoides presentes em duas cactáceas, palma forrageira (*Opuntia indica*) e mandacaru sem espinho (*Cereus jamacaru*). Os materiais analisados consistiram em amostras de partes vegetais do terço médio de plantas adultas trituradas e secas em estufa e analisadas por meio de espectrofotômetro UV-Vis para determinação de carotenoides totais e cromatografia líquida para determinação de β -caroteno, α -caroteno e luteína. A palma forrageira apresentou 6.055 $\mu\text{g}/100$ g de carotenoides totais, dos quais 1.433 $\mu\text{g}/100$ g de luteína, 891 $\mu\text{g}/100$ g de α -caroteno e 2.636 $\mu\text{g}/100$ g de β -caroteno. No mandacaru, foram obtidos 5.160 $\mu\text{g}/100$ g de carotenoides totais, dos quais .1357 $\mu\text{g}/100$ g de luteína, 569 $\mu\text{g}/100$ g de α -caroteno e 2.204 $\mu\text{g}/100$ g β -caroteno. Esses níveis de carotenoides totais são bem inferiores aos encontrados em ingredientes pigmentantes já utilizados na avicultura, que apresentam carotenoides totais superiores a 200.000 $\mu\text{g}/100$ g. Pelos dados obtidos na análise dessas cactáceas, não é possível recomendar a sua inclusão em formulações de rações para aves com essa finalidade, e é necessário realizar outros estudos para obtenção de dados bromatológicos, principalmente quanto às fibras, que permitam sua inclusão em dieta para aves.

Termos para indexação: carotenoides, cactáceas, galinhas poedeiras.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.

Caracterização microbiológica, bromatológica e palinológica de produtos e estruturas de ninho de *Trigona spinipes*

Larisse das Dores do Nascimento Soares⁽¹⁾, Gyovanna Vithoria Brito de Sousa⁽²⁾, Francisco das Chagas de Souza Cunha⁽³⁾, Patricia Maria Drumond⁽⁴⁾, Maria Teresa do Rêgo Lopes⁽⁴⁾ e Ana Lucia Horta Barreto⁽⁴⁾

⁽¹⁾Estudante de Zootecnia/UFPI, bolsista ITI-A/CNPq na Embrapa Meio-Norte, larissesoares@ufpi.edu.br. ⁽²⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/Uespi, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Estudante de Medicina Veterinária/UFPI, bolsista ITI-A/CNPq na Embrapa Meio-Norte. ⁽⁴⁾Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, ana.horta@embrapa.br

Resumo – A abelha *Trigona spinipes*, conhecida como arapuá, apresenta hábitos anti-higiênicos, fato que poderia comprometer a qualidade do mel e do pólen. A arapuá constrói ninhos aéreos expostos, utilizando como substrato cera, resina, excrementos de animais e barro. O presente trabalho objetivou avaliar a ocorrência de coliformes totais e fecais, bolores e leveduras no mel, pólen, resina, invólucro e envoltório externo do ninho, bem como a composição bromatológica e palinológica de amostras do pólen de *T. spinipes* coletadas no meliponário da Embrapa Meio-Norte. As análises microbiológicas foram realizadas em Placa 3M Petrifilm para contagem de coliformes, bolores e leveduras, utilizando-se como substrato solução salina 0,85% e solução de peptona 1%. Os parâmetros bromatológicos analisados em quatro amostras de pólen foram umidade, minerais, lipídios, proteína bruta (PB) e fibra bruta (FB). As análises palinológicas foram realizadas de acordo com Barth (1989), sem uso de acetólise. As análises microbiológicas mostraram que os produtos e estruturas do ninho apresentaram altos teores de bolores e leveduras. A resina e estruturas do ninho indicaram presença de coliformes totais (35 °C) e fecais (45 °C); as amostras de pólen e mel, ausência. As amostras de pólen apresentaram, em média, umidade de 22,00±2,96%, lipídios de 1,53±0,39% e FB de 0,81±0,85%. A amostra 02 de pólen coletada em fevereiro/2023 mostrou ser monofloral, com pólen dominante (PD) de *Mimosa caesalpiniiifolia* (96,16%), e apresentou maiores teores de PB (33,49±0,07%) e de minerais (3,15±0,04%), quando comparada com a amostra 03 de junho/2023 com PD de *Ataltea speciosa* (76,0%), PB (26,06±0,85%) e minerais (2,90±0,06%) e com a amostra 04 de julho/2023 com PD de *Chamaecrista rotundifolia* (65,90%), PB (31,03±0,78%) e minerais (0,57±0,02%). A amostra 01 de janeiro/2023 mostrou ser polifloral, com ausência de PD, apresentando menor teor de PB (19,55±0,40%) e teor de minerais de 2,35±0,31%. A amostra 02 apresentou maior nível de Fe (80,51±2,66 mg/kg) e de Mn (89,85±0,58 g/kg) e menor de Cu (12,75±2,32 g/kg), enquanto a amostra 03 apresentou Fe (34,45±5,39 mg/kg), Mn (16,04±1,58 g/kg) e maiores níveis de Cu (111,35±29,05 g/kg). Apesar do baixo teor de minerais na amostra 04, o teor de zinco foi o mais elevado (73,81±0,98 mg/kg), seguido da 02 (44,88±0,41 mg/kg), da 03 (42,75±1,86 mg/kg) e da 01 (20,56±1,66 mg/kg). Os minerais Ca, Mg, K e P apresentaram diferenças significativas entre as amostras. Os resultados indicam que a composição em nutrientes das amostras de pólen de *T. spinipes* variou em função das espécies florais visitadas e que o pólen, assim como o mel, não apresentou coliformes totais e fecais, o que requer investigações adicionais.

Termos para indexação: arapuá, coliformes, mel, pólen.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, CNPq.

Caracterização polínica de amostras de mel de *Apis mellifera* da região de Simplício Mendes, no Piauí

Giovanna Vithoria Brito de Sousa⁽¹⁾, Ana Lucia Horta Barreto⁽²⁾, Maria Beatriz Lima Amaral⁽³⁾, Fábria de Mello Pereira⁽²⁾ e Maria Teresa do Rêgo Lopes⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UESPI, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte, giovannavithoria17@outlook.com. ⁽²⁾Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, ana.horta@embrapa.br. ⁽³⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UFPI

Resumo – A caracterização polínica do mel contribui para a pesquisa científica e para o aprimoramento da produção apícola, bem como para o conhecimento sobre suas propriedades e origem botânica. Este estudo visou avaliar o perfil polínico de oito amostras de méis silvestres de abelhas *Apis mellifera* coletadas na região de Simplício Mendes, PI. A determinação melissopalínica das oito amostras de mel, coletadas entre novembro/2017 e maio/2019, ocorreu no Laboratório de Palinologia da Embrapa Meio-Norte. O preparo de lâminas para microscopia foi realizado de acordo com a metodologia padrão europeia, sem o uso de acetólise, utilizando-se 10 mL de mel de cada amostra coletada. A análise polínica foi realizada em microscópio óptico, com análises qualitativas e quantitativas por contagem mínima de 500 grãos de pólen por amostra de mel. Para identificação, foram utilizadas informações da literatura especializada e comparação com as lâminas de referência da palinoteca da Embrapa Meio-Norte. As porcentagens e classes de ocorrência foram determinadas de acordo com a metodologia padrão, classificando-se o pólen como dominante (PD \geq 45%), acessório (PA:15 a 45%), isolado importante (PII:3 a 15%) e ocasional (PO \leq 3%). A análise qualitativa revelou uma variedade de tipos polínicos, abrangendo 26 espécies. Entre essas espécies, destacaram-se como pólen dominante: *Mimosa caesalpinifolia* em uma amostra (PD: 72,09%), e *Pityrocarpa moniliformis* em três (PD: 50,65, 55,65 e 78,81%). Em relação aos pólenes acessórios, observou-se a presença de *Croton* sp. (PA: 18,74%), *Croton heliotropiifolius* em três amostras (PA: 18,26, 19,4 e 23,55%), *Herissantia crispa* (PA: 22,06%), *Lecythis pisonis* (PA: 16,46%), *Myrtus* sp. (PA: 20,46%) e *P. moniliformis* em quatro (PA: 17,68, 23,06, 41,58 e 42,16%). Algumas espécies se revelaram como pólen isolado importante: *Althernanthera tenella* (PII: 3,2%), *Borreria capitata* (PII: 11,52%), *Borreria verticillata* (PII: 5,62%), *Combretum leprosum* em duas amostras (PII: 3,64 e 5,34%), *Croton* sp. em seis (variações de PII: 4,85 a 12,14%), *Herissantia crispa* em duas (PII: 3,62 e 4,49%), *Lecythis pisonis* (PII: 4,45%), *M. caesalpinifolia* em quatro (variações de PII: 4,04 a 10,5%), *Mimosa tenuiflora* (PII: 4,93%) e *Myrtus* sp. (PII: 3,47%). Pólen isolado ocasional estava presente em todas as amostras, auxiliando em informações quanto à origem geográfica do mel. A espécie *P. moniliformis* (angico-de-bezerro) foi a que mais contribuiu na formação do mel das oito amostras analisadas da região. Os resultados demonstram a diversidade polínica das amostras de mel e a variedade de espécies da região de Simplício Mendes, PI, contribuindo para a escolha da vegetação cultivada próxima aos apiários e promovendo a sustentabilidade apícola da região.

Termos para indexação: pólen, melissopalínica, origem botânica.

Apoio financeiro: CNPq e Embrapa Meio-Norte

Colonização micorrízica e produtividade da soja no município de Brejo, no Maranhão

Ivana Tito Sousa⁽¹⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, Hosana Aguiar Freitas de Andrade⁽³⁾, Paula Muniz Costa⁽⁴⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾ e José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Agronomia/UESPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte, ivanatito20@gmail.com. ⁽²⁾ Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, edvaldo.sagrilo@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Agronomia/PPGA/UFPI. ⁽⁴⁾Mestranda em Agronomia/PPGA/UFPI

Resumo – As áreas de cultivo da soja têm apresentado crescimento expressivo no Cerrado do leste maranhense. Os solos dessa região necessitam do aporte de elevadas doses de fertilizantes fosfatados devido à baixa concentração natural desse nutriente. A associação das plantas com fungos micorrízicos arbusculares (FMA) consiste em um mecanismo eficiente na aquisição e otimização do uso do fósforo (P), cujos efeitos podem contribuir para o aumento da produtividade da soja. Entretanto, são escassas as informações acerca dos efeitos da inoculação com esporos de FMA no desempenho produtivo da soja. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos da inoculação com FMA na produtividade da soja no Cerrado do leste maranhense. O experimento foi realizado na Fazenda Barbosa, em uma área de Argissolo. Foram testados dois tratamentos: i) soja não inoculada; e ii) soja inoculada com esporos de FMA das espécies *Glomus mosseae*, *Glomus aggregatum*, *Glomus intraradices* e *Glomus etunicatum*, e consideradas quatro repetições por tratamento. No pleno florescimento (estádio R2) da soja (Pampeana 9310 IPRO), foram coletadas raízes de três plantas representativas de cada tratamento para avaliação dos níveis de colonização micorrízica, após procedimento de clareamento, acidificação e coloração das raízes. No mesmo estágio, foram coletadas plantas de soja para determinação do teor foliar de P. No período de maturação fisiológica das plantas (R8), foi determinada a produtividade de grãos, cujo peso foi ajustado para 13% de umidade e convertido para kg ha⁻¹. Nessa ocasião, foi também estimado o peso de cem grãos (PCG). Devido ao baixo número de tratamentos e, portanto, de graus de liberdade do experimento, os dados foram analisados de forma descritiva, sem a utilização de delineamento experimental específico. A inoculação da soja com FMA resultou em índice de colonização das raízes de 68,0%, enquanto a soja não inoculada apresentou índice de colonização das raízes 11% inferior (60,8%). O teor de P foliar nas plantas inoculadas foi de 3,70 g kg⁻¹, enquanto nas plantas não inoculadas, foi de 3,62 g kg⁻¹. A produtividade de grãos e o PCG passaram de 3.697 kg ha⁻¹ e 15,2 g, respectivamente, na soja não inoculada, para 3.758 kg ha⁻¹ e 15,6 g, respectivamente, na soja inoculada com FMA. Os dados demonstram que a inoculação da soja com esporos de FMA aumenta numericamente o percentual, de colonização micorrízica, a absorção de P e os componentes de produtividade da soja no leste maranhense. O aumento da produtividade de grãos de soja com o uso de inoculante foi de 61 kg ha⁻¹.

Termos para indexação: fungos micorrízicos arbusculares, inoculante, *Glycine max*, Matopiba.

Apoio financeiro: Fazenda Barbosa, Sistema Embrapa de Gestão.

Comportamento das abelhas-sem-ferrão no bacurizeiro, *Platonia insignis* Mart.

Matheus Rodrigues Frota⁽¹⁾, Patricia Maria Drumond⁽²⁾, Rafael Silva Melo⁽³⁾, Eugênio Celso Emérito Araújo⁽²⁾ e Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Ciências Biológicas/UFPI – Teresina, PI, bolsista da Embrapa Meio-Norte – Teresina, PI, frota5861@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador (a) da Embrapa Meio-Norte – Teresina, PI, patricia.drumond@embrapa.br. ⁽³⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UFPI – Teresina, PI

Resumo – O bacurizeiro é uma espécie arbórea amazônica que se dispersou nos estados do Maranhão, do Piauí e do Tocantins. A polinização é efetuada por aves, especialmente psitacídeos. As abelhas, por outro lado, são consideradas polinizadoras ocasionais do bacurizeiro, além de pilhadoras de pólen, néctar e resina, provocando danos em algumas situações. O objetivo deste estudo foi registrar o comportamento das abelhas-sem-ferrão em 124 plantas adultas de *Platonia insignis*, cultivadas na Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. As observações ocorreram entre janeiro e novembro de 2022, uma vez por mês, das 8 às 11h. Algumas das abelhas observadas foram coletadas com rede e aspirador entomológico. A identificação taxonômica foi realizada pelo Dr. José Eustáquio dos Santos Júnior, da Empresa Amplo Engenharia e Gestão de Projetos, Belo Horizonte, MG. Ao todo, foram coletados 129 indivíduos, sendo 90,7% *Trigona spinipes* (Fabricius, 1973), 5,4% *Trigona braueri* Friese, 1900, 2,6% *Frieseomelitta meadewaldoi* (Cockerell, 1915) e 1,6% *Frieseomelitta varia* (Lepeletier, 1836). Nos troncos, *T. spinipes*, *T. braueri* e *F. varia* coletavam resina em lesões de origem desconhecida e em lesões artificiais, causadas durante a limpeza da área com roçadeiras. Nos frutos, *T. spinipes*, *T. braueri* e *F. meadewaldoi* entravam em orifícios e coletavam resina nos pedúnculos. Não foi identificada a origem desses orifícios (se foram feitos pelas abelhas ou por outro organismo). Nas folhas, *T. spinipes*, *T. braueri* e *F. meadewaldoi* raspavam com as mandíbulas a nervura central da face abaxial. Nas flores semiabertas, *T. spinipes* e *F. varia* coletavam pólen e néctar. Nos botões florais, *T. spinipes* raspava e perfurava as pétalas com as mandíbulas. Com exceção da coleta de resina nos troncos, os demais comportamentos foram registrados ocasionalmente, de forma pontual. Como a frequência dos danos foi, em princípio, baixa, é ainda prematuro considerar essas espécies como pragas agrícolas do bacurizeiro. Há, todavia, possibilidade de intensificação e aumento da frequência de ocorrência dos comportamentos acima, caso ocorram mudanças ambientais significativas, capazes de comprometer a oferta de alimento e o material de construção, bem como promover maior competição entre as abelhas pelos recursos disponíveis. Embora danos em culturas agrícolas sejam normalmente associados ao gênero *Trigona*, destaca-se neste estudo o potencial das abelhas-sem-ferrão de outros gêneros, a exemplo de *Frieseomelitta*, comportarem-se também como pragas agrícolas.

Termos para indexação: frutíferas, Meliponini, pragas agrícolas.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, CNPq.

Comportamento de abelhas arapuá *Trigona spinipes* durante coleta de recursos botânicos

Manuella da Silva Martins⁽¹⁾, Maria Teresa do Rêgo Lopes⁽²⁾ e Patrícia Maria Drumond⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônômica, UFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte, msmartins@ufpi.edu.br. ⁽²⁾Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, maria-teresa.lopes@embrapa.br

Resumo – *Trigona spinipes* Fabricius (1793), popularmente conhecida como arapuá, irapuá, irapuã ou abelha-cachorro, é uma espécie de abelha-sem-ferrão de coloração preta, mandíbulas desenvolvidas, asas transparentes e medidas de 5 a 7,5 mm de comprimento. A arapuá é considerada uma forrageadora generalista e polinizadora efetiva de diversas espécies vegetais. Entretanto, essas abelhas também são consideradas pragas agrícolas pelo hábito de destruir partes de plantas, como flores, folhas, frutos e hastes, podendo agir também como pilhadoras de recursos. Neste trabalho, objetivou-se estudar o comportamento da abelha arapuá em visitas a diferentes espécies vegetais, assim como os danos causados, por meio de revisão sistemática. A revisão foi elaborada após a seleção de 26 trabalhos considerados relevantes para o tema da pesquisa. Os resultados demonstraram que, entre as espécies vegetais estudadas, as abelhas exploram pólen, néctar, resina, látex, seiva e outros materiais oriundos de tecidos vegetais. Enquanto coletam recursos, elas podem ser classificadas como polinizadoras, pilhadoras ou causadoras de danos. Conclui-se que, embora a arapuá possa comportar-se como praga, ela também é reconhecida atuando na polinização de inúmeras culturas. Assim, conhecer seu comportamento possibilita desenvolver práticas e tecnologias para o manejo adequado de suas colônias, como oferta de atrativos florais, contribuindo para a conservação da espécie.

Termos para indexação: abelhas-sem-ferrão, visitantes florais, danos.

Introdução

Trigona spinipes Fabricius (1793), popularmente conhecida como arapuá, irapuá, irapuã ou abelha-cachorro, é uma espécie de abelha-sem-ferrão de coloração preta, mandíbulas desenvolvidas, asas transparentes e mede cerca de 5 a 7,5 mm de comprimento (Vieira et al., 2007). Suas colônias são muito populosas, podendo atingir cerca de 180 mil indivíduos (Kerr, 1951), o que as tornam numerosas nas plantas visitadas.

A arapuá é considerada uma forrageadora generalista (Barbola et al., 2000) e polinizadora efetiva de diversas espécies vegetais (Giannini; Jaffé, 2015). Entretanto, essas abelhas também são consideradas pragas agrícolas pelo hábito de destruir partes de plantas, como flores, folhas, frutos e hastes, podendo agir também como pilhadoras de recursos (pólen ou néctar), sem realizar a polinização das flores (Ribeiro, 2010).

O conhecimento do comportamento da arapuá em diferentes espécies vegetais é importante para minimizar impactos negativos dessas abelhas sobre áreas agrícolas e zelar pela

conservação dessa espécie nativa. Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento de estudos sobre o comportamento da abelha arapuá em visitas florais em diferentes espécies vegetais, assim como os danos causados, por meio de revisão sistemática.

Material e métodos

O trabalho trata-se de uma revisão sistemática elaborada com a seleção de artigos científicos relevantes para o assunto proposto. A busca de material foi conduzida entre agosto e setembro de 2023 por meio de bases de dados científicos digitais, como Google Scholar, Researchgate e Science Direct, com a utilização dos seguintes descritores: “*Trigona spinipes*”, “visitantes florais”, “polinização feita por arapuá”, “arapuás pilhadoras”, “danos *Trigona spinipes*”, norteando assim a pesquisa.

Como critério de inclusão, levaram-se em consideração materiais como artigos, dissertações e teses publicados nos idiomas inglês e português, compreendidos principalmente entre os anos de 2000 e 2022, cujo objetivo foi avaliar o comportamento das abelhas arapuás como visitantes florais e causadoras de danos em algumas espécies vegetais.

Na etapa da análise dos dados, realizaram-se a verificação dos materiais e a seleção dos estudos considerados importantes para o tema. Informações consideradas relevantes foram coletadas e utilizadas para a construção da revisão, incluindo-se nomes dos autores, ano de publicação, principais resultados e a relevância do estudo, para o desenvolvimento das tabelas de resultados e da discussão da revisão.

Resultados e discussão

Na Tabela 1, são apresentados resultados das pesquisas a respeito dos recursos coletados por *Trigona spinipes*, além de registros de sua ação como pilhadora de recursos e causadora de danos.

A abelha arapuá visita diversas floradas, algumas vezes como praga, outras como polinizadora (Drumond, 2019). A abundância de *T. spinipes* em flores de diferentes espécies associa-se às colônias populosas e à habilidade no comportamento de forrageamento, com eficiência na exclusão de abelhas competidoras e na localização de alimento (Lima et al., 2007).

Verificam-se registros de *T. spinipes* atuando como pilhadora de pólen nas espécies *Zeyheria tuberculosa*, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *Heliconia laneana* var. *flava* e *Psidium guajava*, coletando o recurso sem polinizar as flores (Tabela 1). Segundo Alves e Freitas (2006), na goiabeira, o tamanho pequeno das abelhas influencia que elas não sejam agentes polinizadores.

Para a construção de seus ninhos, as arapuás empregam filamentos fibrosos e tecidos vegetais de ramos, frutos, flores e folhas (Vieira, 2007), como observado nas espécies *Passiflora* sp., *Cleome spinosa* e *Hylocereus* spp., assim como elementos aglutinantes, como os coletados em *Passiflora* sp., *Mimosa scabrella*, *Khaya ivorensis* e *Sechium edule*, muitas vezes danificando as plantas e prejudicando sua produção.

Tabela 1. Recursos coletados por abelha arapuá (*Trigona spinipes*), registro de danos e pilhagem em diferentes espécies vegetais. (P: pólen; N: néctar; R: resina; L: látex; S: seiva; OM: outros materiais; *: causadora de danos; **: pilhadora).

Espécie vegetal		Recursos coletados/ Danos	Referências
Nome científico	Nome comum		
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	P**	Souza et al. (2017)
<i>Collaea cipoensis</i>		N*	Gelvez-Zuniga et al. (2018)
<i>Passiflora edulis</i> <i>f. flavicarpa</i>	Maracujazeiro-amarelo	P**/N*/R*/OM*	Boiça Junior; et al. (2004)
<i>Heliconia laneana</i> <i>var. flava</i>	Helicônia	P**/N*	Cruz; et al. (2006)
<i>Cucumis melo</i>	Melão	P/N	Silva et al. (2021)
<i>Melochia tomentosa</i>	-	N*	Machado; Sazima (2008)
<i>Cleome spinosa</i>	Mussambê	P/N*/OM*	Iguatu; Andrade; Lopes (2013)
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	N*	Souza (2012)
<i>Hylocereus spp.</i>	Pitaia	P/N*/OM*	Almeida Alves et al. (2018)
<i>Spondias macrocarpa</i>	Cajá-mirim	P/N	Tavares et al. (2020)
<i>Antigonon leptopus</i>	Amor-agarradinho	P/N	Lima; Melquiades; Silva (2021)
<i>Helianthus annuus</i>	Girassol	P	Neiva et al. (2009)
<i>Euphorbia ssp</i>	Cacto candelabro	L*	Tietz; Rosa Schroeder; Silva Mougá (2022)
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	P**	Alves; Freitas (2006)
<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jabuticabeira	P	Malerbo-Souza et al. (2004)
<i>Curcubita moschata</i>	Aboboreira	P/N	Mélo et al. (2010)
<i>Mimosa scabrella</i>	Bracatinga	R*	Caron et al. (2013)
<i>Khaya ivorensis</i>	Mogno-africano	R*	Moura (2017)
<i>Anadenanthera Columbia</i>	Angico-branco	P/N	Costa Paixão; Souza Silva; Silva (2020)
<i>Odontonema strictum</i>	Odontonema	N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê-roxo	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Ipê-amarelo	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Tabebuia róseo-alba</i>	Ipê-branco	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	Jacaranda-mimoso	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	P	Agostini; Sazima (2003)
<i>Ceiba erianthos</i>	Paineira-das pedras	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Pseudobombax sp.</i>	Embiruçu	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	Embiruçu	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Eriotheca candolleana</i>	Catuaba	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Bombax ceiba</i>	-	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Cordia superba</i>	Jangada-do-campo	N	Agostini; Sazima (2003)

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Espécie vegetal		Recursos coletados/ Danos	Referências
Nome científico	Nome comum		
<i>Cordia glabrata</i>	Louro-branco	N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Rhododendron x simsii</i>	Azaléia	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau-santo	P	Agostini; Sazima (2003)
<i>Bauhinia variegata</i>	Unha-de-vaca	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Senna multijuga</i>	Pau-fava	P	Agostini; Sazima (2003)
<i>Erythrina speciosa</i>	Suiná	N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Cassia leptophylla</i>	Falso-barbatimão	P	Agostini; Sazima (2003)
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipiruna	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Tipuana tipu</i>	Tipuana	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-bahia	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafistula	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Cassia fistula</i>	Cacho-de-ouro	P	Agostini; Sazima (2003)
<i>Clitoria fairchildiana</i>	Sombreiro	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Confete	P	Agostini; Sazima (2003)
<i>Lafoensia pacari</i>	Dedaleiro	N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Hibisco	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvavisco	N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	P	Agostini; Sazima (2003)
<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Eugenia jambos</i>	Jambeiro	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Pentas lanceolata</i>	Pentas	N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Citrus limon</i>	Limoeiro	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Heliocarpus americanus</i>	Jangada-brava	P/N	Agostini; Sazima (2003)
<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro	P/N	Flores (2012)
<i>Citrus sinensis</i>	Laranjeira	P/N	Gamito; Malerbo-Souza (2006)
<i>Mucuna pruriens</i>	Feijão-da-florida	N*	Santos (2016)
<i>Artemisia annua</i>	Artemisia	S*	Malagodi-Braga et al. (2019)
<i>Sechium edule</i>	Chuchu	P/N/R*	Malerbo-Souza et al. (2022)
<i>Punica granatum</i>	Romã	P/N*	Ribeiro (2010)

Em algumas espécies vegetais, foram identificados danos causados por arapuás coletando néctar, como em *Collaea cipoensis*, onde fazem buracos arredondados na base do cálice das flores para ter acesso ao nectário. As abelhas danificam botões florais, flores em pré-antese, abertas e até mesmo senescentes, sendo mais frequente em plantas com maior exposição floral (Gelvez-Zuniga et al., 2018).

T. spinipes também tem características desejáveis como polinizadora de plantas cultivadas e de espécies nativas (Almeida; Laroca, 1988), visitando frequentemente as flores e transportando grãos de pólen até o estigma, sendo a principal visitante das flores de *Curcubita moschata* e *Erythrina speciosa* (Agostini; Sazima, 2003; Melo et al., 2010), por exemplo.

A atividade das abelhas coletando látex e seiva é pouco relatada na literatura. Segundo Tietz, Rosa Schroeder e Silva Mouga (2022), em *Euphorbia* ssp., o látex pode ser um recurso efetivo para a defesa do ninho de *T. spinipes* por apresentar atividades antimicrobianas, antivirais, entre outras. A grande população dos ninhos favorece a sobreposição da exploração de recursos por poucas colônias em determinado local (Almeida; Laroca, 1988), sugerindo que a capacidade ambiental para sustentar essas colônias se exceda, surgindo comportamentos alternativos para garantir a sobrevivência da colônia, como a coleta de seiva em *Artemisia annua* (Malagodi-Braga et al., 2019).

Apesar de serem comuns os relatos de danos provocados pela arapuá em diferentes espécies botânicas, verificaram-se, neste levantamento registros de danos ou de pilhagem por *T. spinipes* em apenas 26% dos trabalhos (Tabela 1). Conhecer o comportamento dessa abelha nas diversas espécies vegetais é importante, pois possibilita desenvolver práticas e tecnologias para o manejo adequado de suas colônias, como oferta de atrativos florais, contribuindo para a conservação da espécie.

Conclusão

Embora *Trigona spinipes* possa comportar-se de modo indesejável, em função de seu comportamento como pilhadora de recursos e causadora de danos, essa espécie é também reconhecida pelo seu papel na polinização de inúmeras culturas.

Referências

- AGOSTINI, K.; SAZIMA, M. Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no campus da Universidade Estadual de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. **Bragantia**, v. 62, n. 3, p. 335-343, 2003.
- ALMEIDA, A. M. A. de; FERREIRA-NETO, V. G.; SOUZA, E. A. de ; QUEIROZ, G. S.; PEREIRA, D. S. Entomofauna visitante de flores da *Cleome spinosa* (Jacq.) em dois municípios do semiárido potiguar, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS NATURAIS DO SEMIÁRIDO, 1., 2013, Iguatu. **Pesquisa e transferência de tecnologia contextualizada ao Semiárido**: anais. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, 2013. Disponível em: <https://acesse.dev/npYkb>. Acesso em: 20 jul. 2023.
- ALMEIDA, M. C.; LAROCA, S. *Trigona spinipes* (Apidae, Meliponinae): taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 17, n. 1/4, p. 67-108, 1988.
- ALMEIDA ALVES, D. de; LIMA, J. E.; SOARES, M. A.; RABELO, J. M.; CRUZ, M. D. C. M. da. Ataque de *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) em pitáia *Hylocereus undatus* (Haw.) e *Hylocereus polyrhizus* (Weber) (Cactaceae) em Couto de Magalhães de Minas, Minas Gerais, Brasil. **EntomoBrasilis**, v. 11, n. 3, p. 223-225, 2018.
- ALVES, J. E.; FREITAS, B. M. Comportamento de pastejo e eficiência de polinização de cinco espécies de abelhas em flores de goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 216-220, 2006.

BARBOLA, L. F.; LAROCCA, S.; ALMEIDA, M. C. Utilização de recursos florais por abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Floresta Estadual Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 44, n. 1/2, p. 9-19, 2000.

BOIÇA JR, A. L.; SANTOS, T. M.; PASSILONGO, J. *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae) em espécies de maracujazeiro: flutuação populacional, horário de visitação e danos às flores. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 2, p. 135-139, abr. 2004.

CARON, B. O.; SOUZA, V. Q. de; SCHMIDT, D.; BEHLING, A.; ELOY, E.; ELLI, E. F. Movimentação de *Trigona spinipes* (Fabricius) e *Mimosa scabrella* (Benthham) em função de fatores climáticos. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 3, p. 270-276, 2013.

COSTA PAIXÃO, M. A. da; SOUZA SILVA, A. P. de; SILVA, J. L. C. da. Visitantes florais e potenciais polinizadores de um angico branco (*Anadenanthera columbica*) localizado no sitio sombrio zona rural do município de Sossêgo/PB. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 5., 2020, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize, 2020. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2020/TRABALHO_EV138_MD1_SA27_ID1089_11112020172709.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

CRUZ, D. D. da; MELLO, M. A. R.; VAN SLUYS, M. Phenology and floral visitors of two sympatric *Heliconia* species in the Brazilian Atlantic forest. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 201, n. 7, p. 519-527, 2006.

DIAS, S. C.; BROD, C.; SUJII, E. R.; FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S. **Protocolo para avaliação dos efeitos de proteínas tóxicas a insetos-praga sobre a abelha sem ferrão *Trigona spinipes* (Hymenoptera, Apidae, Meliponina)**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 29 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 197).

DRUMOND, P. M.; RIBEIRO, M. de F.; KIILL, L. H. P.; SANTOS, R. S. **Aprendendo a conviver com as abelhas-arapuás em sistemas agrícolas**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2019. 35 p. (Embrapa Acre. Documentos, 158).

FLORES, L. M. A. de. **A importância dos habitats naturais no entorno de plantações de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) para o sucesso reprodutivo**. 2012. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

GAMITO, L. M.; MALERBO-SOUZA, D.T. Visitantes florais e produção de frutos em cultura de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 28, n. 4, p. 483-488, 2006.

GELVEZ-ZUNIGA, I.; NEVES, A. C.; TEIXIDO, A. L.; FERNANDES, G. W. Reproductive biology and floral visitors of *Collaea cipoensis* (Fabaceae), an endemic shrub of the rupestrian grasslands. **Flora**, v. 238, p. 129-137, Jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.flora.2017.03.012>.

GIANNINI, T. C.; JAFFÉ, R. O papel das abelhas irapuás como polinizadores na agricultura e em habitats degradados. **A.B.E.L.H.A.**, 7 dez. 2015. Disponível em: <http://abelha.org.br/o-papel-das-abelhas-irapuas-como-polinizadores-na-agricultura-e-em-habitats-degradados/>. Acesso em: 16 set. 2023.

KERR, W. E. Bases para o estudo da genética de populações dos Hymenoptera em geral e dos Apinae sociais em particular. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 8, p. 219-354, 1951. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0071-12761951000100014>.

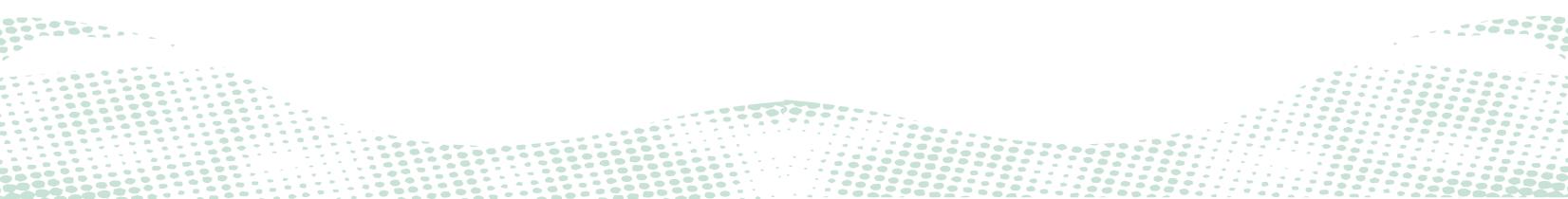
LIMA, Y. S.; MELQUIADES, C. C. V.; SILVA, E. M. S. da. Diversidade e comportamento de abelhas na florada de *Antigonon leptopus* Hook. & Arn. (Polygonaceae) em região semiárida. **Holos**, v. 8, p. 1-13, 2021. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2021.10760>.

MACHADO, I. C.; SAZIMA, M. Pollination and breeding system of *Melochia tomentosa* L. (Malvaceae), a keystone floral resource in the Brazilian Caatinga. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 203, n. 6, p. 484-490, 2008.

- MALAGODI-BRAGA, K. S.; MORICONI, W.; QUEIROGA, J. L. de; URCHEI, M. A.; PAZIANOTTO, R. A. A.; RONCON, K. Active phloem sap collection by *Trigona spinipes* (Fabricius) (Hymenoptera, Apidae) in *Artemisia annua* Linn (Asteraceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 41, e47548, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascibiols.v41i1.47548>.
- MALERBO-SOUZA, D. T.; COSTA, C. F. S. da; PIMENTEL, A. C. S.; ANDRADE, M. O. de; SIQUEIRA, R. A. de; SILVA, R. C. B. da; SOUZA, C. M. de; SOUZA, F. G. de. Stingless bee *Trigona spinipes* (Hymenoptera: Apidae) behavior on chayote flowers (*Sechium edule*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 45, e56760, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v45i1.56760>.
- MALERBO-SOUZA, D. T.; NOGUEIRA-COUTO, R. H.; TOLEDO, V. de A. A. e. Abelhas visitantes nas flores da jaboticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg.) e produção de frutos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 1, p. 1-4, 2004. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v26i1.1890>.
- MÉLO, D. D. B. M.; SANTOS, A. L. A.; BEELEN, R. N.; LIRA, T. S.; ALMEIDA, D. A. S. de; LIMA, L. P. Polinização da abóbora (*Curcubita moschata* D.): um estudo sobre a biologia floral e visitantes florais no município de Satuba-AL. **EDUCTE: Revista Científica do Instituto Federal de Alagoas**, v. 1, n. 1, p. 47-57, jul./dez. 2010.
- MOURA, R. S. de; SOUZA, K. R. de; SOUZA, D. da S.; SANTANA, G. M.; OLIVEIRA, G. M. de; VENTUROLI, F.; SILVA-NETO, C. de M. e. Danos em *Khaya ivorensis* provocado por *Trigona spinipes* na savana brasileira. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 1, p. 40-42, 2017.
- NEIVA, I. S. **Abelhas visitantes das flores do girassol *Helianthus annuus* Linnaeus (Asterales: Asteraceae) em Dourados MS, Brasil**. 2009. 28 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Faculdades de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.
- RIBEIRO, M. de F. Abelha Irapuá (*Trigona spinipes*): comportamento polinizador e destrutivo e em plantas nativas e cultivadas. In: SEMANA DOS POLINIZADORES, 2., 2010, Petrolina. **Palestras...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 72-82. (Embrapa Semiárido. Documentos, 229).
- SANTOS, T. C. S. dos. **Aspectos da biologia floral e da polinização do adubo verde *Mucuna pruriens* (L.) DC. (Leguminosae, Faboideae)**. 2016. 55 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Ambiente) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- SILVA, E. M. S. D.; RIBEIRO, M. D. F.; KIILL, L. H. P.; COELHO, M. D. S.; SILVA, M. P. D. Composition and frequency of flower visitors in some varieties of melon under different crop conditions. **Revista Caatinga**, v. 34, n. 4, p. 976-984, 2021.
- SOUZA, C. V.; NEPI, M.; MACHADO, S. R.; GUIMARÃES, E. Floral biology, nectar secretion pattern and fruit set of a threatened Bignoniaceae tree from Brazilian tropical forest. **Flora**, v. 227, p. 46-55, Feb. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.flora.2016.12.007>.
- SOUZA, E. A. de; BRITO, L. N.; QUEIROZ, G. S.; ANSELMO, W. de F.; PEREIRA, D. S. Entomofauna visitante da *Morinda citrifolia* Linnaeus (1753), em período diurno, nos municípios de Dr. Severiano, Encanto e Portalegre, Rio Grande do Norte - Brasil. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. **Ciência, tecnologia e inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional: anais**. Palmas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, 2012. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4661/1696>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- TAVARES, M. C.; TÖLKE, E. D.; NUNES, C. E. P.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. Floral morphology and reproductive ecology of *Spondias macrocarpa* Engl. (Anacardiaceae), a vulnerable neotropical andromonoecious tree. **Flora**, v. 273, e151707, Dec. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.flora.2020.151707>.
- TIETZ, A. L.; SCHROEDER, G. da S.; MOUGA, D. M. D. da S. Coleta de látex pela abelha *Trigona spinipes* Fabricius, 1793 (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) em três espécies de *Euphorbia* em Joinville (SC). **Acta Biológica Catarinense**, v. 9, n. 4, p. 104-118, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21726/abc.v9i4.1920>.

VIEIRA, C. U.; RODOVALHO, C. D. M.; ALMEIDA, L. O.; SIQUIEROLI, A. C. S.; BONETTI, A. M. Interação entre *Trigona spinipes* Fabricius, 1793 (Hymenoptera: Apidae) e *Aethalion reticulatum* Linnaeus, 1767 (Hemiptera: Aethalionidae) em *Mangifera indica* (Anacardiaceae). **Bioscience Journal**, v. 23, suppl. 1, p. 10-13, Nov. 2007.

Apoio financeiro: CNPq; Embrapa.



Comportamento de rainhas de abelhas *Apis mellifera* do nascimento às primeiras posturas

Tatiana Lima Alves⁽¹⁾, Bruno de Almeida Souza⁽²⁾, Fábria de Mello Pereira⁽²⁾, Maria Teresa do Rêgo Lopes⁽²⁾ e Vanessa Gomes de Moura⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Ciências Biológicas/IFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, alves.lima.tatiana@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador(a) da Embrapa Meio-Norte, bruno.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Professora de Ciências Biológicas/IFPI

Resumo – A principal função desempenhada pelas abelhas rainhas é a postura de ovos fertilizados, que darão origem às operárias e novas rainhas, e ovos não fertilizados, que originarão os zangões. Para o êxito da apicultura é fundamental a compreensão do comportamento dessas rainhas, do nascimento até as primeiras posturas, possibilitando melhor manejo para o aumento da qualidade e quantidade das crias. Pesquisas demonstram que a qualidade reprodutiva de rainhas está relacionada à sua juventude, recomendando-se que haja substituição anual da progenitora. O objetivo deste trabalho foi observar o comportamento de rainhas de *Apis mellifera* desde o nascimento até o surgimento das primeiras posturas. Utilizando o método Doolittle de transferência de larvas, produziram-se cinco rainhas de *A. mellifera*, as quais, após o nascimento, foram transferidas para caixas individuais de observação com laterais de vidro e capacidade para um único quadro contendo favo, o que permite o monitoramento das colônias. As colmeias foram observadas diariamente no período de 04 a 20 de setembro de 2022, durante 1 hora, das 8 às 9h no turno da manhã e das 15 às 16h no turno da tarde. No período em que houve o acompanhamento das cinco colônias, duas delas enxamearam logo após o voo de acasalamento das rainhas, 7 e 8 dias após o nascimento das rainhas, e três enxames permaneceram nas colmeias de observação. As abelhas rainhas iniciaram as primeiras posturas entre 10 e 12 dias após o nascimento e estavam sempre acompanhadas por três a doze operárias. A quantidade de posturas por hora de observação variou entre as rainhas remanescentes, com 16, 19 e 43 ovos para as colmeias 01, 02 e 03, respectivamente. Antes da postura, as rainhas buscavam um local para realizar a oviposição, caminhando intensamente sobre os alvéolos e recebendo estímulos das operárias que as acompanhavam, por meio de comportamentos de limpeza e fricções em seus abdomens. O tempo de cada postura foi de 9 a 18 segundos, enquanto a procura por alvéolos para depositarem seus ovos ocorreu por volta de 24 segundos. Após um período de 16 a 21 minutos de posturas, as rainhas realizavam pausas de até 26 minutos para descanso. Na literatura, ainda não há informações substanciais sobre o comportamento de rainhas de *A. mellifera* nas fases iniciais de sua vida reprodutiva. Este trabalho contribui, portanto, para a compreensão do desenvolvimento reprodutivo das abelhas dessa espécie, propiciando o aperfeiçoamento da atividade apícola regional.

Termos para indexação: apicultura, reprodução, Doolittle.

Apoio financeiro: Embrapa, CNPq.

Composição bromatológica e mineral em grãos de linhagens elites de feijão-mungo

Sarah dos Santos Costa Soares⁽¹⁾, Luis José Duarte Franco⁽²⁾ e Jorge Minoru Hashimoto⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Agronomia/UESPI, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte, soaressarah368@gmail.com. ⁽²⁾Analista da Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, jorge.hashimoto@embrapa.br

Resumo – O feijão-mungo [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] é uma leguminosa rica em proteínas (cerca de 23,86%), o que a torna uma boa opção alimentar. No Brasil ele é consumido principalmente na forma de broto. Fora do país, no entanto, é consumido também como farinha, cozido, em saladas e sopas, apresentando grande demanda. Apesar do mercado promissor, a produção nacional ainda é baixa, com cerca de 50 t ao ano, e a maior parte dessa produção vai para o mercado externo (95%). No Mato Grosso, essa espécie tem sido cultivada como safrinha por ter ciclo curto. Outra vantagem dessa espécie é permitir a colheita mecanizada. Foram realizadas análises para caracterização de genótipos de linhagens elite de feijão-mungo quanto à sua composição bromatológica, visando à inserção dessas cultivares no mercado. Avaliaram-se os seguintes teores: proteínas, lipídios, amido, fibra alimentar, cinzas, Fe, Zn, Cu, Mn, Ca, Mg, K e P em grãos de oito linhagens elites da Embrapa Meio-Norte. Para tanto, foi realizada uma pré-secagem dos grãos e moagem. As análises bromatológicas foram realizadas em triplicata, exceto para teor de lipídios, amido e fibra alimentar (duplicata). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram submetidas ao teste de agrupamento de Scott-Knott ($p < 0,05$). Os maiores teores (%) de proteína foram encontrados nas linhagens BRA-084654-1 (31,15), BRA-084999 (31,25), BRA-084841 (31,78) e BRA-084808-1 (32,73). Entre as linhagens com maior teor de proteínas, se destacou a BRA-084654-1, que apresentou o maior teor de lipídios (4,49%) e que de forma global apresentou teores elevados de cinzas (3,35%) e de elementos minerais para Fe (53,56 mg kg⁻¹), Zn (33,56 mg kg⁻¹), Cu (4,11 mg kg⁻¹), Mn (10,89 g kg⁻¹), Ca (1,28 g kg⁻¹), Mg (1,81 g kg⁻¹), K (12,01 g kg⁻¹) e P (3,90 g kg⁻¹). Os teores de carboidratos, compostos pela fibra alimentar e amido, não apresentaram diferença significativa entre as linhagens, que variaram respectivamente de 20,83 a 22,79% e de 40,26 a 44,57%. A linhagem BG7 se destacou pelos elevados teores de Fe (52,03 mg kg⁻¹), Zn (31,96 mg kg⁻¹), Cu (10,54 mg kg⁻¹), Ca (1,21 g kg⁻¹), Mg (1,81 g kg⁻¹), K (12,63 g kg⁻¹), Mn (12,20 g kg⁻¹) e P (4,29 g kg⁻¹), mas com teores intermediários de proteínas (29,98%) e de lipídios (2,29%). Recomenda-se, para prosseguir no programa de melhoramento, a linhagem BRA-084654-1 em função do elevado teor proteico e elevados teores de elementos minerais.

Termos para indexação: genótipo, feijão-moyashi, composição química.

Agradecimentos: PIBIC/CNPq e Embrapa Meio-Norte.

Composição mineral da manipueira

Maria Gabrielle Matias Lima Verde⁽¹⁾, Ruan Luca Mendes Araújo⁽²⁾, Henrique Antunes de Souza⁽³⁾, Izabella Cabral Hassum⁽³⁾ e Tânia Maria Leal⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Medicina Veterinária, UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, gabrielle.verde@hotmail.com. ⁽²⁾Estudante de Medicina Veterinária/UFPI, bolsista ITI-A/CNPq na Embrapa Meio-Norte.

⁽³⁾Pesquisador(a) da Embrapa Meio-Norte. tania.leal@embrapa.br

Resumo – A manipueira é um resíduo líquido produzido no processamento da mandioca, mais especificamente na fase de prensagem do material triturado. Apresenta textura leitosa, coloração amarelo-claro e contém em sua composição açúcares, amido, proteína, linanarina, sais e outras substâncias. A manipueira tem sido utilizada no combate a pragas e doenças pelo seu teor de ácido cianídrico ou em adubação, na agricultura agroecológica ou orgânica. Este trabalho objetivou determinar a composição mineral da manipueira. As amostras foram coletadas na cidade de Altos, PI, em período chuvoso, e determinadas as concentrações de fósforo (P), de potássio (K), de cálcio (Ca), de magnésio (Mg), de zinco (Zn), de manganês (Mn), de ferro (Fe), de cobre (Cu), de boro (B) e de enxofre (S) pelo espectrofotômetro UV-Vis de absorção atômica, além da determinação do pH. As amostras foram analisadas em triplicata e submetidas à análise descritiva pelo software Statistica 12.5 para determinação de médias e desvio-padrão. A manipueira obteve $0,03 \pm 0,01$ g/L de P, $0,27 \pm 0,01$ g/L de K, $0,02 \pm 0,0$ g/L de Ca, $0,07 \pm 0,0$ g/L de Mg, $0,90 \pm 0,0$ mg/L de Zn, $0,17 \pm 0,03$ mg/L de Mn, $1,58 \pm 0,02$ mg/L de Fe, $0,25 \pm 0,03$ mg/L de Cu, $0,10 \pm 0,02$ mg/L de B, $0,10 \pm 0,02$ g/L de S e pH de $3,62 \pm 0,01$. Essas informações demonstram a riqueza de um subproduto comumente descartado que, além de ser utilizado para o combate a pragas e doenças, enriquece o solo com diversos minerais.

Termos para indexação: resíduo da mandioca, subproduto da mandioca, fertilizante mineral.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.

Constituintes minerais presentes em ingredientes não convencionais para ração de galinhas poedeiras

Larisse das Dores do Nascimento Soares⁽¹⁾, Ana Inácia Vieira da Silva⁽²⁾, Nayron Mikael Costa Silva⁽³⁾, Ruan Luca Mendes Araújo⁽⁴⁾, Luis José Duarte Franca⁽⁵⁾ e Robério dos Santos Sobreira⁽⁵⁾

⁽¹⁾Estudante de Zootecnia/UFPI, bolsista ITI-A/CNPq na Embrapa Meio-Norte, larissessoares@ufpi.edu.br. ⁽²⁾Estudante de Zootecnia/IFCE, estagiaria na Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UFPI, estagiário na Embrapa Meio-Norte. ⁽⁴⁾Estudante de Medicina Veterinária/UFPI, bolsista ITI-A/CNPq na Embrapa Meio-Norte. ⁽⁵⁾Analista da Embrapa Meio-Norte, roberio.sobreira@embrapa.br

Resumo – Os minerais contidos nos alimentos fornecidos para aves são fundamentais em todos os processos metabólicos, principalmente no desenvolvimento ósseo, funcionamento metabólico, reprodução, qualidade dos ovos e desenvolvimento dos pintos. Este trabalho objetivou avaliar quantitativamente os minerais presentes em ingredientes não convencionais, a fim de estabelecer indicadores para uso em rações de galinhas poedeiras. Foram analisadas amostras de abóbora, de folhas e talos de guandu, de urucum e a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi. Analisaram-se os minerais cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K), fósforo (P), ferro (Fe), zinco (Zn) e manganês (Mn), com os espectrofotômetros UV-Vis de absorção atômica. Os resultados foram submetidos à análise descritiva pelo software Statistica 12.5. As quantidades mais significativas de minerais apresentadas foram: folhas de guandu com maior concentração de Ca ($10,13 \pm 0,23$ g/kg), seguido do capim Kurumi ($6,13 \pm 0,32$ g/kg) e da abóbora ($3,87 \pm 0,22$ g/kg). A concentração de Mg foi igual no capim BRS Kurumi e nas folhas de guandu ($3,88 \pm 0,17$ e $3,71 \pm 0,13$ g/kg, respectivamente); a concentração de K foi de $55,96 \pm 2,48$ g/kg na abóbora e $35,28 \pm 3,55$ g/kg no capim BRS Kurumi. O P apresentou-se em maior concentração no urucum ($3,51 \pm 0,15$ g/kg) e na abóbora ($3,51 \pm 0,15$ g/kg); o Mn foi mais elevado no capim BRS Kurumi ($40,84 \pm 1,98$ g/kg), no urucum e nas folhas de guandu ($27,15 \pm 2,24$ e $26,38 \pm 1,49$ g/kg, respectivamente). A concentração de Fe foi de $203,13 \pm 30,18$ mg/kg nas folhas de guandu e $92,03 \pm 14,58$ mg/kg no capim BRS Kurumi, enquanto a de Zn foi de $29,40 \pm 5,69$ mg/kg no urucum e $26,07 \pm 6,82$ mg/kg no capim BRS Kurumi. Os talos do guandu apresentaram médias inferiores às das demais amostras em relação a todos os minerais. Com base nas exigências nutricionais para galinhas poedeiras, avalia-se que, entre as amostras analisadas, os talos de guandu não se mostraram adequados à utilização em rações de aves pelo alto teor de fibra e baixa concentração de minerais. Já a abóbora, as folhas de guandu, o urucum e o capim BRS Kurumi apresentaram teores de minerais que podem ajudar a suprir a demanda nutricional diária das aves, desde que respeitados os limites de participação nas misturas, pela correta formulação que considere todos os demais nutrientes do ingrediente, como as fibras e os níveis de PB. É possível concluir que esses ingredientes, com maiores teores de minerais, quando utilizados nas rações de galinhas poedeiras, podem contribuir para o fornecimento de Ca, de P, de K, de Mg, de Mn, de Zn e de Fe, mas não suprem as exigências nutricionais.

Termos para indexação: ingredientes regionais, avicultura, minerais.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.

Critérios de seleção de colônias de abelhas *Apis mellifera* para produção de rainhas no Brasil

Clara Beatriz Marques da Silva Xavier⁽¹⁾, Maria Teresa do Rêgo Lopes⁽²⁾, Giulia Fernanda Ramos de Araujo⁽³⁾, Bruna Moura Cardoso Sousa⁽⁴⁾, Tatiana Lima Alves⁽⁵⁾ e Vanessa Cardoso Pereira⁽⁶⁾

⁽¹⁾Estudante de Zootecnia, UFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte, claraxavier@ufpi.edu.br. ⁽²⁾ Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, maria-teresa.lopes@embrapa.br. ⁽³⁾Estudante de Medicina Veterinária, UFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte. ⁽⁴⁾Graduada em Ciências Biológicas, IFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte. ⁽⁵⁾Estudante de Ciências Biológicas, IFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte. ⁽⁶⁾ Mestre em Biodiversidade e conservação, UFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte.

Resumo – A qualidade e a idade de uma abelha rainha dentro de uma colmeia são aspectos de extrema importância para a sua manutenção, pois, entre todos os indivíduos, a rainha contribui diretamente no crescimento e produtividade da colônia, além de repassar entre gerações características importantes para seu desenvolvimento. Objetivou-se com este trabalho abordar, por meio de revisão bibliográfica, os critérios de seleção de colmeias matrizes utilizados no Brasil para a produção de rainhas. A revisão foi elaborada após a seleção de 29 trabalhos que se enquadraram no tema da pesquisa. Os resultados indicam que as principais características que têm sido levadas em consideração no Brasil para a seleção de colmeias matrizes são: comportamento higiênico, defensividade e produtividade, especialmente de mel. Em menor número, podem ser encontrados trabalhos sobre seleção de colônias matrizes, visando ao aumento da produção de própolis, geleia real e pólen apícola. Conclui-se que ainda existe carência de pesquisas sobre seleção de matrizes para produção de rainhas de *A. mellifera* no Brasil, especialmente quanto a aspectos da produtividade de outros produtos apícolas como cera, apitoxina, pólen e própolis.

Índice para indexação: melhoramento genético, apicultura, produtividade.

Introdução

A rainha é a casta reprodutiva da colônia responsável por transmitir características hereditárias que compõem o genótipo de todas as operárias (Laidlaw Junior, 1998). A idade da rainha influencia diretamente na produção e efeito dos feromônios, por meio dos quais a rainha mantém a organização da colônia e regula as atividades das operárias (Silveira Neto, 2011; Camargo et al., 2015; Esser, 2020). Assim, em função da grande importância da rainha no desenvolvimento e produção da colônia, para que a atividade apícola se torne cada vez mais produtiva, é recomendado que sejam sempre mantidas rainhas jovens e com características genéticas desejáveis. Essa condição pode ser obtida por meio da substituição das rainhas velhas mediante a produção de novas rainhas a partir de colmeias selecionadas.

A seleção das colônias pode ser realizada considerando-se critérios relacionados à sanidade, produtividade, tendência a enxameação, defensividade e temperamento, características que são herdadas e devem ser levadas em conta no momento de escolha das matrizes (Schafaschek, 2020; Pereira et al., 2021).

Objetivou-se com este trabalho abordar, por meio de revisão bibliográfica, os critérios de seleção de colmeias matrizes que têm sido utilizados no Brasil para a produção de rainhas.

Material e métodos

O trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica elaborada com a seleção de artigos científicos relevantes para o assunto proposto. O estudo foi conduzido de acordo com a seguinte pergunta norteadora: “Quais os critérios analisados no momento de seleção das colmeias matrizes utilizadas para produção de abelhas rainhas *Apis mellifera* no Brasil”?

A seleção dos artigos foi feita por meio de consultas a bases de dados científicos digitais, como Google Scholar, Researchgate e Science Direct, com a utilização dos seguintes descritores: “Produção de rainhas”, “Colmeias matrizes”, “Selection of matrices for queen production”, “Defensividade *Apis mellifera*”, “Comportamento higiênico *Apis mellifera*” e “Seleção produção *Apis mellifera*”, norteadando assim a pesquisa bibliográfica.

Como critério de inclusão, levaram-se em consideração materiais como artigos, dissertações e teses publicados nos idiomas inglês e português, que tratassem sobre o assunto abordado.

Na etapa da análise dos dados, foram selecionados os estudos considerados importantes para o tema. Informações tidas como relevantes foram coletadas e utilizadas para a construção da revisão, incluindo-se: nomes dos autores, ano de publicação, principais informações para o desenvolvimento dos resultados e da discussão da revisão.

Resultados e discussão

Em programas de melhoramento genético na Apicultura, a produtividade tem sido considerada um dos critérios mais importantes para a seleção de colônias, sendo possível selecionar matrizes com aptidão para produção de diferentes produtos (Camargo et al., 2015; Schafaschek, 2020), como mel (Pickler, 2009; Souza; Gramacho; Castagnino, 2012; Gomes et al., 2019; Trajano, 2020;), pólen apícola (Mattos; Souza; Soares, 2016), própolis (Pickler, 2009; Martinez; Soares, 2012) e geleia real (Faquinello, 2007, 2010; Silveira Neto, 2011). No entanto, percebe-se no Brasil carência de pesquisas relacionadas à seleção de colônias com foco na produção de cera e apitoxina, produtos apícolas de grande importância e valor agregado.

Outro critério que tem sido muito utilizado na seleção de colônias de *Apis mellifera* no Brasil é o comportamento higiênico, que corresponde à capacidade natural das abelhas de resistência às doenças de crias e parasitas e consiste na identificação e remoção de cria morta, doente, danificada ou parasitada do interior da colmeia (Gramacho, 1999; Wilson-Rich et al., 2009). É determinado geneticamente, mas nem sempre é expresso, pois pode depender de fatores populacionais e vigor da colônia (Spivak; Gilliam, 1993; Lapidge et al., 2002). Os testes mais utilizados para avaliação dessa característica são o método de congelamento de crias (Gonçalves; Kerr, 1970) e o teste de perfuração de crias operculadas (Newton; Ostasiewski, 1986). Em função da importância da sanidade das colônias para a obtenção de bom desenvolvimento e produção apícola, muitos trabalhos têm sido conduzidos no Brasil, visando à seleção de colônias mais higiênicas (Gramacho, 2004; Gonçalves et al., 2008; Bugalho, 2009; Pickler, 2009; Olinto, 2014; Pinheiro et al., 2015; Castagnino et al., 2016; Gomes et al., 2019).

A defensividade do enxame é o mecanismo de defesa das abelhas contra inimigos naturais e possíveis saqueadores de seus estoques de mel, pólen e crias (Winston, 2003). É uma característica hereditária que pode sofrer influências de fatores ambientais (Souza; Gramacho; Castagnino, 2012). Como a defensividade elevada das abelhas africanizadas pode limitar o manejo das colônias e aumentar riscos de acidentes, a baixa capacidade de defesa tem sido um dos critérios utilizados para seleção de colônias matrizes no Brasil para produção de rainhas (Pickler, 2009; Souza et al., 2012; Silveira et al., 2015; Sá; Sousa, 2019).

Neste levantamento, verificou-se maior número de estudos que utilizavam produtividade de mel, comportamento higiênico e defensividade como critérios para seleção de colônias matrizes de *A. mellifera* no Brasil. Relativamente, poucos trabalhos consideraram produção de própolis, geleia real e pólen apícola e não foram identificados estudos que utilizavam produção de cera e apitoxina como critérios para seleção de colônias.

Conclusão

As principais características que têm sido levadas em consideração no Brasil para a seleção de colônias matrizes de *Apis mellifera* são comportamento higiênico, defensividade e produtividade, especialmente de mel. No entanto, ainda existe carência de pesquisas sobre seleção de matrizes considerando a produtividade de outros produtos apícolas, como cera, apitoxina, pólen e própolis.

Referências

- BUGALHO, V. de A. **Influência das precipitações pluviométricas e da atividade forrageira das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) no comportamento higiênico**. 2009. 108 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- CAMARGO, S. C.; LIMA, E. G. de; TOLEDO, V. de A. A. de; GARCIA, R. C. Abelha rainha *Apis mellifera* e a produtividade da colônia. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 4, p. 213-220, 2015. DOI: 10.18188/sap.v14i4.13231.
- CASTAGNINO, G. L. B.; PINTO, L. F. B.; CARNEIRO, M. R. L. Correlação da infestação de *Varroa destructor* sobre o comportamento higiênico de abelhas *Apis mellifera*. **Arquivos de Zootecnia**, v. 65, n. 252, p. 549-554, 2016.
- ESSER, K. J. **Produção de abelhas rainhas africanizadas a partir do método de transferência de larvas e o peso como característica de seleção**. 2020. 60 f. TCC (Graduação em Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba.
- FAQUINELLO, P. **Avaliação genética em abelhas *Apis mellifera* africanizadas para produção de geleia real**. 2007. 50 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- FAQUINELLO, P. **Heterogeneidade de variâncias e interação genótipo - ambiente na avaliação genética em abelhas *Apis mellifera* africanizadas para produção de geleia real**. 2010. 77 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- GOMES, R. V.; GRAMACHO, K.; GONÇALVES, L. Melhoramento genético e qualidade de abelhas rainhas

matrizes selecionadas para produção de mel. **Agrarian Academy**, v. 6, n. 11, p. 206-218, 2019. DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2019a20.

GONÇALVES, J. C.; MESSAGE, D.; TEIXEIRA, A. B.; PEREIRA, F. de M.; LOPES, M. T. do R. **Comportamento higiênico em abelhas africanizadas**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. 20 p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 82).

GONÇALVES, L. S.; KERR, W. E. Genética, seleção e melhoramento. 1. Noções sobre genética e melhoramento em abelhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1., 1970, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 1970. p. 8-36.

GRAMACHO, K. P. Considerações sobre o melhoramento de abelhas com base no comportamento higiênico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 15.; CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 1., 2004, Natal. **Anais...** Natal: Confederação Brasileira de Apicultura, 2004. 1 CD-ROM.

GRAMACHO, K. P. **Fatores que interferem no comportamento higiênico das abelhas *Apis mellifera***. 1999. 225 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

LAIDLAW JR., H. H. **Criação contemporânea de rainhas**. Canoas: La Salle, 1998. 216 p.

LAPIDGE, K. L.; OLDROYD, B. P.; SPIVAK, M. Seven suggestive quantitative trait loci influence hygienic behavior of honey bees. **Naturwissenschaften**, v. 89, p. 565-568, 2002. DOI 10.1007/s00114-002-0371-6.

MARTINEZ, O. A.; SOARES, A. E. E. Melhoramento genético na apicultura comercial para produção da própolis. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 4, p. 982-990, out./dez. 2012.

MATTOS, I. M. DE.; SOUZA, J.; SOARES, A. E. E. Differential performance of honey bee colonies selected for bee-pollen production through instrumental insemination and free-mating technique. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 5, p. 1369-1373, set. 2016.

NEWTON, D. C.; OSTASIEWSKI, JR., N. J. A simplified bioassay for behavioral resistance to American foulbrood in honey bees (*Apis mellifera* L.). **American Bee Journal**, v. 126, n. 4, p. 278-281, 1986.

OLINTO, F. A. **Comportamento higiênico e identificação de patógenos em colmeias de *Apis mellifera* L. africanizadas no sertão paraibano**. 2014. 60 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal.

PEREIRA, V. A.; ARBOITTE, M. Z.; SOUZA, T. H. S. de; ANASTÁCIO, M. D.; PIRES, J. N.; KRAUSE, C. A.; MELO, A. F. de. Produção de rainhas de *Apis mellifera* L. africanizadas em colônias com rainhas ou orfanadas. **Conjecturas**, v. 21, n. 6, p. 927-947, 2021.

PICKLER, M. A. **Defensividade, higiene, produção de própolis e mel com duas gerações de *Apis mellifera***. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon.

PINHEIRO, M.; ROYER, A. F.; SOUZA, O.; SILVA, M. Avaliação de dois testes de comportamento higiênico em colônias de *Apis mellifera*. **Enciclopedia Biosfera**, v. 11, n. 22, e2907, 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_009.

SÁ, F. A. de; SOUSA, P. H. A. A. de. Defensividade de abelhas *Apis mellifera* L. africanizadas. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, ano. 16, n. 32, jan. 2019. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/keRvdzaHWqt7ze3_2019-4-4-19-6-10.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

SCHAFASCHEK, T. P. **Seleção e produção de rainhas de abelhas *Apis mellifera***. Florianópolis: Epagri, 2020. 69 p. (Epagri. Boletim técnico, 190). Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/article/view/1065/954>. Acesso em: 21 jun. 2023.

SILVEIRA, D. C.; MARACAJÁ, P. B.; SILVA, R. A.; SOUSA, R. M.; SOTO-BLANCO, B. Variações diurna e sazonal da defensividade das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 4, p. 925-934, dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402015000400016>.

SILVEIRA NETO, A. A. da. **Avaliação de quatro métodos de produção de geleia real e rainhas de *Apis mellifera* no estado do Ceará**. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SOUZA, D. A.; GRAMACHO, K. P.; CASTAGNINO, G. L. B. Produtividade de mel e comportamento defensivo como índices de melhoramento genético de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 2, p. 550-557, abr./jun. 2012.

SPIVAK, M.; GILLIAM, M. Facultative expression of hygienic behaviour of honey bees in relation to disease resistance. **Journal of Apicultural Research**, v. 32, n. 3-4, p. 147-157, 1993.

TRAJANO, A. L. M. **Avaliação do desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) e do ganho de peso como critério de seleção para produção de mel no semiárido**. 2020. 61 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal: Produção de Não Ruminantes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

WILSON-RICH, N.; SPIVAK, M.; FEFFERMAN, N. H.; STARKS, P. T. Genetic, individual, and group facilitation of disease resistance in insect societies. **Annual Review of Entomology**, v. 54, n. 1, p. 405-423, 2009.

WINSTON, M. L. **A Biologia da abelha**. Porto Alegre: Magister, 2003. 276 p.

Apoio financeiro: CNPq.

Culturas de cobertura como estratégia para melhorar os atributos biológicos do solo na produção de soja no Cerrado maranhense

Hosana Aguiar Freitas de Andrade⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Daiane Conceição de Sousa⁽³⁾ e Carlos Pedro de Meneses Costa⁽¹⁾

⁽¹⁾Doutoranda(o) em Agronomia/UFPI, hosanaguiarf.andrade@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Biosistemas/UFSE

Resumo – O uso de culturas de cobertura em sistema de cultivo de soja no Cerrado maranhense é uma alternativa promissora para conciliar a intensificação da produção agrícola com a sustentabilidade do agroecossistema. Entretanto, pesquisas que evidenciem os efeitos das culturas de cobertura na melhoria dos atributos biológicos do solo ainda são limitadas. Diante dessa perspectiva, objetivou-se estudar os impactos dessas culturas nos atributos biológicos do solo em sistema de produção de soja no Cerrado maranhense. O experimento foi realizado na safra 2021/2022, na Fazenda Barbosa, Brejo, MA, em delineamento blocos ao acaso, com três repetições. Os tratamentos consistiram nos tratamentos controle (pousio na entressafra da soja) e plantas de cobertura antecessoras ao cultivo da soja: i) milho; ii) *Urochloa brizantha* cultivar Marandu; iii) *U. ruziziensis* cultivar Ruziziensis; iv) *Megathyrsus maximum* cultivar Tanzânia; v) *M. maximum* cultivar Massai; vi) feijão-caupi; vii) feijão-guandu e; viii) *Crotalaria juncea*. Após a sucessão plantas de cobertura/soja, foram realizadas as coletas de solo (0–0,10 m) para determinação do carbono orgânico total (COT), carbono (CBM) e nitrogênio da biomassa microbiana (NBM) e respiração basal do solo (RBS). Foram ainda calculados o quociente metabólico (qCO_2) e o quociente microbiano ($qMic$). Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando verificado efeito significativo pelo teste F ($p < 0,05$), as médias foram agrupadas pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). Com exceção do Massai e do milho, as culturas de cobertura (20 g kg^{-1}) apresentaram estatisticamente, na média, maior COT em relação ao pousio (18 g kg^{-1}). As leguminosas feijão-caupi, feijão-guandu e crotalária promoveram incremento significativo de NBM, correspondente a 86, 89 e 86%, respectivamente, superior ao pousio. O feijão-caupi (+10%) também apresentou maior resposta significativa em relação ao pousio no que se refere ao aumento do CBM, acompanhado das gramíneas Marandu (+15%), Ruziziensis (+25%) e Tanzânia (+26%). Além de proporcionar maior RBS, o Massai também proporcionou aumento significativo do qCO_2 . Os tratamentos Marandu, Ruziziensis e Massai apresentaram maior RBS, resultante do aumento de 116%, em média, no $qMic$. Os indicadores microbiológicos avaliados demonstram que a microbiota do solo responde positivamente à inclusão de culturas de cobertura em cultivo de soja. Conclui-se que, com exceção do milho, as culturas de cobertura estudadas proporcionam aumento da atividade e biomassa microbiana, com consequente armazenamento de carbono e nitrogênio no agroecossistema. Essas culturas apresentam, portanto, potencial de melhorar a qualidade biológica do solo no Cerrado maranhense em cultivo de soja.

Termos para indexação: biomassa microbiana do solo, atividade microbiana do solo, Fabaceae, *Glycine max* L., Poaceae.

Apoio financeiro: CAPES, Embrapa Meio-Norte, Fazenda Barbosa.

Custos de produção dos cultivos de arroz e de soja em áreas de abertura no Cerrado maranhense

Paula Muniz Costa⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Luciano Cavalcante Muniz⁽³⁾ e Hosana Aguiar Freitas de Andrade⁽⁴⁾

⁽¹⁾Mestranda em Agronomia/PPGA/UFPI, paulamunizcosta@outlook.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Professor UEMA. ⁽⁴⁾Doutoranda em Agronomia/PPGA/UFPI

Resumo – O conhecimento dos custos de produção é uma etapa crucial para otimizar decisões gerenciais, visando ao aumento da lucratividade nas propriedades rurais. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho estimar os custos de produção dos cultivos de arroz e de soja em áreas de abertura no Cerrado maranhense. Os dados foram coletados na Fazenda Barbosa, em Brejo, MA (3°42'01,4"S; 42°56'25,3"W), durante a safra 2021/2022, em áreas de primeiro ano com cultivo de arroz, cultivar BRS Sertaneja, e de soja, cultivar PP9510 IPRO. Os dados de custos de produção foram empregados no cálculo do custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT), custo de oportunidade (CO) e custo total (CT) por hectare. O método de análise utilizado foi o estudo de caso descritivo, no qual os dados de custo e preço foram obtidos junto ao produtor. Os custos de produção da soja foram superiores em comparação aos do arroz em todos os componentes de despesas. O custo total para abertura de área e produção foi de R\$ 9.049,73 por hectare para o arroz e de R\$ 14.488,10 por hectare para a soja. Entre os itens de custos mais representativos, destaca-se o COE, que engloba o desembolso realizado com insumos, operações agrícolas e custos administrativos na condução da atividade. Esses custos alcançaram valores de R\$ 8.166,13 e de R\$ 13.604,49 ao longo de todo o ciclo da cultura, representando 90,24 e 93,90% do custo total da produção do arroz e da soja, respectivamente. No cultivo de arroz, os custos operacionais representam a parcela mais significativa, totalizando R\$ 3.610,47 por hectare. Na soja, os custos com insumos são mais relevantes, totalizando R\$ 7.430,60 por hectare. Outro componente importante é o CO, que representa a remuneração esperada sobre o capital investido em terra, máquinas, implementos e benfeitorias, correspondendo, para ambas as culturas em média, a 6,96% do custo total. Considerando-se o custo de produção com base no CT, o arroz registrou um valor médio de R\$ 183,41 por saca (60 kg), com uma venda a R\$ 66,00 por saca. Contudo, para o cenário com soja, o custo atingiu R\$ 214,32 por saca, enquanto a comercialização alcançou R\$ 160,00 por saca. Concluiu-se que os custos de produção da soja foram superiores em comparação ao arroz em todos os componentes de despesas, em áreas de abertura no Cerrado maranhense. No entanto, é importante destacar que o cultivo de soja pode ser considerado viável no médio prazo, levando-se em conta os preços de comercialização por saca, enquanto o arroz é inviável nessas condições.

Termos para indexação: fronteira agrícola, gestão rural, planejamento, viabilidade econômica.

Apoio financeiro: Fazenda Barbosa, Embrapa Meio-Norte, UFPI, CAPES, CNPq e Finep (Convênio 01.22.0080.00).

Desempenho ponderal de bovinos Curraleiro Pé-duro do nascimento ao desmame

(¹)Ana Paula Santos de Sousa, (²)Geraldo Magela Cortes Carvalho, (³)Alan Oliveira do Ó e (⁴)Méric Rocha-Silva

(¹)Graduação em Zootecnia – UESPI/Centro de Ciências Agrárias, anapssousa@gmail.com. (²)Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, geraldo.carvalho@embrapa.br. (³)Docente - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI. (⁴)Docente Universidade Estadual do Piauí

Resumo – O crescimento e o desenvolvimento adequados dos bovinos, do nascimento até o desmame, são fundamentais para a produtividade e sustentabilidade da pecuária brasileira. Compreender e avaliar esse crescimento e ganho de peso é essencial para produção de carne, tanto em relação à quantidade quanto à qualidade. Porém, as informações sobre o desempenho da raça Curraleiro Pé-duro ainda são limitadas na literatura. Este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho dos bovinos da raça Curraleiro Pé-duro em uma fazenda no município de Presidente Dutra, estado do Maranhão, na região de Cocais, cuja época chuvosa é de novembro a maio e a seca, de junho a outubro. Os animais eram criados em sistema extensivo, em pastagem nativa, e pesados a cada 90 dias. Foram utilizados 64 animais (machos e fêmeas), registrados ou filhos de animais registrados como Curraleiro Pé-duro (CPD). Foram calculadas as médias de peso dos animais ao nascimento, aos 120 dias e aos 210 dias. Os animais foram agrupados por sexo e por estação de nascimento (seca e chuvosa). As médias de peso ao nascimento, 120 e 210 dias de idade foram 21,85±2,94 kg; 79,00±10,71 kg; e 102,94±25,58 kg para os machos. Em relação ao peso médio dos animais aos 120 dias de idade, as fêmeas nascidas durante o período de seca registraram peso médio de 76,05±11,90 kg, enquanto aquelas nascidas na estação chuvosa apresentaram peso médio de 78,05±10,14 kg ($P<0,05$). Da mesma forma, os machos mostraram desempenho superior durante o período de seca ($P<0,05$), com média de 86,64±4,88 kg, em comparação com os nascidos na estação chuvosa, que tinham média de 82,60±9,00 kg. Ao alcançarem os 210 dias de idade, as diferenças persistiram. As fêmeas nascidas na estação seca atingiram peso médio de 128±14,82 kg, enquanto aquelas nascidas na estação chuvosa tinham peso médio de 89±25,24 kg. No caso dos machos, o peso médio aos 210 dias foi de 127,50±25,82 kg dos nascidos na estação seca e 106±22,59 kg dos nascidos na estação chuvosa. A partir dos resultados obtidos, pode-se inferir que o período de nascimento influencia o desenvolvimento e o crescimento dos animais, destacando-se a importância de considerar as condições climáticas na gestão da reprodução e criação de animais.

Termos para indexação: ganho de peso, peso ao nascer, desmame.

Apoio: EMBRAPA, ABCPD, UESPI, UFPI.

Desempenho simbiótico de bactérias diazotróficas em genótipos de feijão-mungo

Jainara Figueredo da Cruz⁽¹⁾, Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara⁽²⁾ e Victor Breno Campelo Lima⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Agronomia/UESPI, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Meio-Norte, jainaradacruz@aluno.uespi.br. ⁽²⁾Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, rosa.m.mota@embrapa.br. ⁽³⁾Mestrando em Agronomia/UFPI, victorbreno1000@gmail.com

Resumo – O feijão-mungo (*Vigna radiata* L. Wilczek) estabelece simbiose com bactérias diazotróficas (rizóbios), que propiciam o nitrogênio necessário ao desenvolvimento vegetal, porém, ainda não existem estirpes recomendadas para essa cultura, o que reforça a necessidade de estudos de eficiência simbiótica. Assim, este trabalho objetivou avaliar o desempenho simbiótico de rizóbios em genótipos de feijão-mungo. Conduziu-se um experimento em Teresina, PI, no ano de 2022/2023, em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições e esquema fatorial 5 x 2, constituídos por cinco fontes de N (N fixado pelas estirpes SEMIA-587, SEMIA 5019, SEMIA 6461, N sintético e N do solo) e dois genótipos de feijão-mungo, dos quais uma cultivar (BRS Esperança) e uma linhagem (BRA-000027). Avaliaram-se os componentes da nodulação em duas fases: desenvolvimento vegetativo (25 dias após emergência-DAE) e floração (37 DAE). Nas duas fases, foram avaliados: número de nódulos (NN), massa seca de nódulos (MSN), comprimento da raiz (CR) e massa seca da raiz (MSR). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Aos 25 DAE, os genótipos BRS Esperança e BRA-000027 apresentaram maiores NN com as estirpes SEMIA 587 e SEMIA 5019. Aos 37 DAE (floração), a cultivar BRS Esperança foi superior em NN associada às estirpes SEMIA 587, SEMIA 5019 e SEMIA 6461 em relação ao N-sintético, enquanto a linhagem BRA-000027 apresentou maior NN associada às estirpes SEMIA 587 e SEMIA 6461. Em MSN, aos 25 DAE, nos tratamentos com SEMIA 587 e SEMIA 5019 associadas à BRS Esperança, observou-se diferença estatística significativa em relação aos demais tratamentos. Comparando-se os dois genótipos, a BRS Esperança foi superior à BRA-000027 nos tratamentos inoculados. Na fase dos 37 DAE, a BRS Esperança e a BRA-000027 apresentaram simbiose favorável à MSN com as estirpes SEMIA 587, SEMIA 5019 e SEMIA 6461. Quanto ao CR, aos 25 DAE e aos 37 DAE, os resultados foram semelhantes, e os genótipos BRS Esperança e BRA-000027 não apresentaram diferença significativa em relação à inoculação e ao N-sintético. Em relação à MSR, nas duas coletas, não foi identificada diferença significativa quanto às cultivares BRS Esperança e BRA-000027 entre os tratamentos inoculados e a adubação nitrogenada. Conclui-se que há maior desempenho simbiótico das estirpes SEMIA 587 e SEMIA 5019 associadas à cultivar BRS Esperança, o que se reflete no incremento de números de nódulos, de massa seca de nódulos, de comprimento de raiz e de massa seca de raiz.

Termos para indexação: *Vigna radiata*, inoculantes, rizóbios.

Apoio financeiro: PIBIC/CNPq/Embrapa Meio-Norte.

Determinação bromatológica de ingredientes regionais para ração de galinhas poedeiras

Wandson de Andrade Chaves⁽¹⁾, Larisse das Dores do Nascimento Soares⁽¹⁾, Maria Gabrielle Matias Lima Verde⁽²⁾, Luis José Duarte Franco⁽³⁾, Valdemir Queiroz de Oliveira⁽³⁾ e Robério dos Santos Sobreira⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Zootecnia/UFPI, bolsista ITI-A/CNPq na Embrapa Meio-Norte, wandson.achaves@gmail.com. ⁽²⁾Estudante de Medicina Veterinária/UFPI, bolsista ITI-A/CNPq na Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Analista da Embrapa Meio-Norte, roberio.sobreira@embrapa.br

Resumo – Em um sistema de produção avícola, os alimentos utilizados para suprir a demanda nutricional são determinantes na obtenção de bons níveis de produtividade e de boa qualidade dos produtos, podendo influenciar a coloração da gema e da pele das aves. O presente trabalho objetivou analisar propriedades bromatológicas de ingredientes regionais para ração de galinhas poedeiras. Foram realizadas análises físico-químicas em amostras de *Bixa orellana* (urucum), *Curcubita* (abóbora integral), folhas e talos de *Cajanus cajan* (guandu) e lâmina foliar da cultivar de *Pennisetum purpureum* cultivar BRS Kurumi, todos os ingredientes triturados e secos em estufa. As amostras foram analisadas em triplicata e determinados os níveis de matéria seca (MS), umidade, lipídios, proteína bruta (PB) e fibra bruta (FB). Nas análises de umidade e MS, as amostras não variaram significativamente entre si, tendo apresentado uma média de $93,02 \pm 1,44\%$ de umidade e $6,98 \pm 1,44\%$ de MS. As concentrações de PB mais elevadas foram encontradas nas folhas de guandu ($18,21 \pm 0,30\%$), na abóbora ($16,02 \pm 1,05\%$) e no urucum ($14,15 \pm 0,59\%$), enquanto as maiores concentrações de lipídios foram encontradas na abóbora ($6,01 \pm 0,21\%$), no capim kurumi, nas folhas de guandu e no colorau ($4,41 \pm 0,81\%$; $3,49 \pm 0,20\%$; e $3,21 \pm 1,81\%$, respectivamente). A porcentagem de FB foi mais elevada nos talos de guandu ($43,90 \pm 0,41\%$), no capim kurumi ($22,54 \pm 0,17\%$) e nas folhas de guandu ($17,66 \pm 0,42\%$). Com base nas exigências nutricionais de galinhas poedeiras, é possível avaliar o potencial de alguns ingredientes, como a folha de guandu e a abóbora integral, como contribuintes em PB, mas essa inclusão é limitada pelo teor de fibra total da mistura da ração. Conclui-se que as amostras folhas de guandu, urucum, abóbora e capim kurumi são ingredientes não convencionais, com potencial para a alimentação das aves, exigindo-se mais estudos específicos para que se recomendem formulações alimentares para galinhas e sua aceitabilidade.

Termos para indexação: ingredientes não convencionais, aves de postura, análise bromatológica.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.

Diversidade da microbiota do solo em sistemas integrados de produção em áreas do Cerrado maranhense

Fernanda Costa Araújo⁽¹⁾, Paulo Sarmanho da Costa Lima⁽²⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Raimundo Bezerra de Araújo Neto⁽²⁾, Michelli Inácio Gonçalves Funnicelli⁽³⁾ e Camila Cesário Fernandes⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, feh.agro88@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, paulo.costa-lima@embrapa.br. ⁽³⁾Pesquisadora da UNESP, Jaboticabal, SP

Resumo – Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) carecem de informações sobre seus efeitos no ambiente edáfico. As pesquisas sobre a microbiota dessas áreas são escassas e as poucas disponíveis apresentam limitações, decorrentes de metodologias que abrangem apenas os microrganismos cultivados in vitro. Objetivou-se no presente trabalho avaliar a diversidade microbiana do solo em áreas de ILPF. O estudo foi realizado na Fazenda Barbosa, Brejo, MA, em diferentes configurações de sistemas integrados: ILP (lavoura-pecuária), ILF (lavoura-floresta), IPF (pecuária-floresta) e nas testemunhas cultivo convencional (soja em plantio direto), cerrado e mata de cocais. Amostras de solo foram coletadas na camada de 0-10 cm para a extração do DNA do solo, utilizando-se o kit Power Soil DNA Extraction. As amostras de DNA foram submetidas ao processo de preparo de biblioteca e sequenciadas por meio da plataforma Illumina MiSeq. Os microrganismos foram classificados a partir da região hipervariável V3 – V4 do gene 16S rRNA. Para avaliar a diversidade alfa nas comunidades, foi utilizado o índice de Shannon. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para verificar se existem diferenças significativas entre os sistemas e o teste de Dunn, para comparações múltiplas. Quanto à análise de diversidade beta, foi utilizada a Escala Multidimensional Não Métrica (NMDS) para computar as distâncias entre as amostras, baseadas na métrica de dissimilaridade de Bray-Curtis e ANOVA multivariada permutacional (PERMANOVA) para testar diferenças na composição comunidade. Os sistemas de integração apresentaram maior diversidade alfa, exibindo índice de Shannon de 5,07; 5,05; e 5,02 em relação à ILF, ILP e IPF ($p\text{-valor} \leq 0,1$), do que os outros sistemas (4,60; 4,74; e 4,48 em relação à CER, CON e MTC), respectivamente. A análise de beta diversidade resultou num agrupamento definido das amostras com base nos sistemas de cultivo, apresentando diferença significativa entre os ambientes (PERMANOVA; valor F:16,778; R²: 0,87486; $p\text{-valor}<0,001$; Stress: 0,037931). Entre os filos mais abundantes, Actinomycetota apresentou abundância relativa (AR) entre 28,91-48,11% (mín. e máx.) mostrando maior AR em relação às amostras CON. O filo Pseudomonadota teve AR entre 26,67-47,15% (mín. e máx.), com AR média maior em relação à área MTC. Em nível de gênero, *Bacillus* se destaca com AR média de 10,16% quanto à ILP, duas vezes maior que os demais sistemas. Esse gênero é importante na degradação de diferentes fontes de carbono, incluindo polissacarídeos, além de que algumas espécies atuam na liberação de fitormônios como o ácido indolacético (AIA), as giberelinas e as citocininas na rizosfera das plantas, exercendo um efeito estimulador no crescimento das plantas.

Termos para indexação: integração lavoura-pecuária-floresta, diversidade, alpha e beta.

Apoio financeiro: Fazenda Barbosa, Embrapa Meio-Norte, UFPI, CNPq.

Efeito da presença de aranhas nas visitas de abelhas às flores de *Antigonon leptopus*

Vanessa Cardoso Pereira⁽¹⁾, Fábria de Mello Pereira⁽²⁾, Melissa Oda-Souza⁽³⁾,
Bruno de Almeida Souza⁽²⁾, Bruna Moura Cardoso Sousa⁽⁴⁾ e Clara Beatriz
Marques da Silva Xavier⁽⁵⁾

⁽¹⁾Mestre em Biodiversidade e Conservação - UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, vanessaa.card@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador(a) da Embrapa Meio-Norte, fabia.pereira@embrapa.br. ⁽³⁾Docente do Centro de Ciências Agrárias – UESPI. ⁽⁴⁾Graduada em Ciências Biológicas - IFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte. ⁽⁵⁾Estudante de Zootecnia - UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte

Resumo – Durante o processo de polinização, os agentes polinizadores, como as abelhas, encontram-se suscetíveis à predação por aves e artrópodes, o que pode exercer influência negativa na reprodução das plantas. Buscando aprofundar mais o conhecimento sobre as relações das abelhas e predadores, este trabalho tem como objetivo verificar o efeito da presença do predador no comportamento de coleta de recursos das abelhas, com a hipótese de que as abelhas evitam polinizar ou sobrevoar flores que tenham a presença de aranhas. No estudo, foram criados modelos artificiais para simular a presença de aranhas semelhantes à Família Thomisidae. Os modelos foram colocados em três pontos diferentes de flores de *Antigonon leptopus* (amor-agarradinho), enquanto grupos florais sem os modelos foram marcados como controle. Durante 3 dias, três observadores registraram o comportamento das abelhas em relação à presença ou ausência das aranhas artificiais, incluindo o número e a espécie das abelhas que sobrevoaram, pousaram ou foram embora das flores e o tempo em que as abelhas permaneceram nas flores coletando recursos. As análises foram realizadas com o uso do Software R de computação estatística. Em relação à variável tempo médio, aplicou-se a análise de variância, com medidas repetidas no tempo seguida do teste de Bonferroni; em relação ao número de abelhas (pousaram ou foram embora), foi utilizado o teste exato de Fisher, com os dados distribuídos em duas categorias (ausência ou presença de aranha). Foram contabilizadas 222 visitas, das quais 76,60% eram de *Apis mellifera*, 18,00% de *Trigona spinipes*, 2,70% de *Scaptotrigona* sp., 2,25% de abelhas não identificadas e uma (0,45%) ocorrência da abelha da família Halictidae. Não foi observada diferença estatística ($p = 0,64$) na frequência de abelhas que pousavam nas flores com (78%) e sem (75%) o modelo de aranha. O tempo médio de visita diferiu entre os tratamentos, com maior tempo observado na presença do modelo artificial de aranhas ($4,60 \pm 0,99$ s) do que na ausência do modelo ($2,40 \pm 0,84$ s). Os resultados revelam que a presença do modelo da aranha não interfere na coleta de recursos pelas abelhas. Esse comportamento pode ser influenciado pela percepção visual das abelhas e pela habilidade das aranhas Thomisidae em se camuflar entre as flores.

Termos para indexação: amor-agarradinho, comportamento, polinização, predação, Thomisidae.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte e CNPq.

Efeito de elevadas doses de calcário na dinâmica do fósforo no sistema solo-soja em área de abertura

Hosana Aguiar Freitas de Andrade⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Daiane Conceição de Sousa⁽³⁾ e Paula Muniz Costa⁽⁴⁾

⁽¹⁾Doutoranda em Agronomia/UFPI, hosanaguiarf.andrade@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Biossistemas/UFSB. ⁽⁴⁾Mestranda em Agronomia/UFPI

Resumo – No Cerrado maranhense, é comum encontrar baixo teor de fósforo (P) disponível no solo, devido à predominância da adsorção de P ao alumínio (Al) e ao ferro (Fe). Esse fenômeno pode limitar o alcance de maiores patamares produtivos da soja em áreas de abertura. Entretanto, o uso de elevadas doses de calcário pode alterar a dinâmica de adsorção de P. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial impacto de elevadas doses de calcário em área de abertura sobre as frações de P inorgânico do solo e seus efeitos na nutrição de P na cultura da soja. O experimento foi conduzido na safra 2021/2022, na Fazenda Barbosa, Brejo, Maranhão, em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. Foram avaliados cinco tratamentos com as seguintes doses de calcário: 3 (controle), 4, 6, 8 e 10 t ha⁻¹. O pH inicial, em CaCl₂ (1:2,5), foi de 4,62. No pleno florescimento da soja, foi determinado o teor foliar de P. Na maturação plena da soja, amostras de solo (0-0,20 m) foram coletadas para determinar o pH em CaCl₂, a concentração de P disponível (Melich-1) e as frações inorgânicas P ligado ao alumínio (P-Al), P ligado ao ferro (P-Fe) e P ligado ao cálcio (P-Ca). Os dados foram submetidos à análise de variância. Quando constatado efeito significativo pelo teste F ($p < 0,05$), os dados foram submetidos à análise de regressão. Observou-se aumento do pH em função das doses de calcário; pH de 5,0 para 3 t ha⁻¹ e 6,4 para 10 t ha⁻¹. Houve resposta linear crescente nas frações de P-Al, P-Fe e P-Ca, com aumento de 39, 37 e 46%, respectivamente, para a dose de 10 t ha⁻¹ em comparação com a dose controle. A premissa consiste em que, com a elevação da dose de calcário, ocorresse decréscimo da fração P-Al e P-Fe, porém esse efeito não foi observado, provavelmente atribuído ao elevado grau de intemperismo do solo do Cerrado. Apesar disso, o P disponível apresentou resposta linear crescente, com acréscimo de 64%, quando aplicado à dose de 10 t ha⁻¹ (42 mg dm⁻³), em comparação com a dose controle (15 mg dm⁻³). O teor foliar de P na soja não foi influenciado pelas doses de calcário. Elevadas doses de calcário em área de abertura do Cerrado maranhense aumentam a disponibilidade de P no solo e as frações de P inorgânico, mas não incrementam o teor foliar de P na soja.

Termos para indexação: correção do solo, Cerrado maranhense, frações de fósforo, *Glycine max*, oxihidróxido de ferro e alumínio.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, Fazenda Barbosa, CAPES, CNPq e Finep (Convênio 01.22.0080.00).

Eficiência comparativa do tratamento de sementes de feijão-caupi com óleo essencial de *Lippia origanoides*, geoprópolis e própolis sobre a incidência de *Fusarium* spp.

José Alves Pereira Neto⁽¹⁾, Candido Athayde Sobrinho⁽²⁾, Paulo Henrique Soares da Silva⁽²⁾, Geovanna Elen Pinheiro Leite⁽³⁾, Ianny Macedo Rodrigues⁽³⁾ e Louisie Barros Almeida⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UFPI, bolsista ITI/CNPq na Embrapa Meio-Norte. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, candido.athayde@embrapa.br. ⁽³⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UFPI, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte

Resumo – O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L) Walp.], também conhecido como feijão-de-corda, é uma leguminosa de grande importância para a alimentação humana em diversas regiões do mundo. É uma cultura que pode ajudar a melhorar a segurança alimentar e a renda das famílias rurais. Apesar de ter relativa rusticidade, a cultura está sujeita ao ataque de algumas doenças, entre elas as fusariose (*Fusarium* spp.), que são eficientemente transmitidas pelas sementes. Por esse motivo, torna-se estratégico quebrar o ciclo da doença, logo na semente, por meio de tratamento específico. No entanto, no caso do feijão-caupi, não existem produtos registrados para tratamento de sementes. Estudos anteriores relevaram bons resultados no tratamento de sementes com óleos essenciais e os produtos de melipônios e de abelhas (geoprópolis e própolis) no controle de diversos fungos que atacam sementes de feijão-caupi. Assim, o objetivo do trabalho foi comparar a eficiência do óleo essencial de *Lippia origanoides*, geoprópolis de tiúba e própolis de *Apis mellifera* no controle de *Fusarium* spp. As avaliações foram realizadas no laboratório de fitopatologia da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, empregando-se o teste de sanidade de sementes (TSS) com papel de filtro. O experimento foi organizado em delineamento inteiramente ao acaso com três tratamentos (doses de 4,5 mL kg⁻¹ de sementes de óleos essenciais de *Lippia origanoides*, geoprópolis de tiúba e de própolis de *Apis mellifera*) e uma testemunha (água estéril), com quatro repetições. Utilizaram-se sementes da cultivar de feijão-caupi BRS Tumucumaque. Os produtos foram aplicados sobre as sementes, em erlenmeyer de 300 mL, agitando-se por 3 minutos. Em seguida, os frascos com as sementes foram vedados com parafilm e mantidos em repouso *overnight* (15 horas). Avaliou-se a incidência (%) do fungo nas sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Os resultados mostraram efeitos significativos dos tratamentos, indicando que os produtos testados são eficientes no controle de *Fusarium* spp. O óleo essencial de *Lippia origanoides* foi mais eficiente no controle do fungo do que geoprópolis e própolis.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, tratamento alternativo de sementes, doença fúngica.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, CNPq.

Fertilidade do solo em sistemas de integração lavoura-floresta no Cerrado piauiense

Carlos Pedro de Menezes Costa⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Maria Eduarda Cabral da Silva⁽³⁾, José Alves Pereira Neto⁽⁴⁾ e Luis Gustavo Ferreira Araujo⁽⁴⁾

⁽¹⁾Doutorando Agronomia/PPGA/UFPI, carlos.pedromenezes@ifpi.edu.br. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Mestre em Agronomia/PPGA/UFPI. ⁽⁴⁾Discente em Agronomia/UFPI

Resumo – O manejo adequado da fertilidade do solo representa etapa importante para a obtenção de patamares produtivos economicamente viáveis e que proporcionem estabilidade de produção. Essas práticas de manejo, tais como, plantio direto, rotação de culturas e sistemas integrados, otimizam o uso de nutrientes, aumentando a sua eficiência. Assim, objetivou-se avaliar as alterações nos atributos químicos do solo em sistemas de produção agrícolas convencionais e integrados no Cerrado piauiense. A pesquisa foi desenvolvida na Fazenda Vô Desidério, em Bom Jesus, PI, em área de Latossolo Amarelo Distrófico (argila 22%). Foram avaliados diferentes sistemas de produção: i) integração lavoura-floresta (ILF) com renques de eucalipto e entrerrenque cultivado com milho+capim; ii) ILF com renques de sabiá e entrerrenque cultivado com milho+capim; iii) soja em plantio direto (soja-SPD) consolidado; iv) consórcio de milho+capim; e v) cerrado nativo, como tratamento referência. As áreas de soja e milho+capim são rotacionadas na fazenda há 10 anos e as áreas de ILF apresentam 5 anos de implantação. Coletaram-se amostras de solo na camada de 0-10 cm, em junho de 2022, com quatro repetições. Avaliaram-se os atributos pH_{CaCl2}, fósforo (P), potássio (K⁺), cálcio (Ca²⁺), magnésio (Mg²⁺) e alumínio (Al³⁺). Os dados foram analisados por meio do intervalo de confiança (IC) (p<0,05). O valor pH foi superior na área de consórcio milho+capim em relação aos demais sistemas. Por outro lado, os sistemas integrados não diferiram entre si, porém foram superiores à soja-SPD e ao cerrado, que não se diferenciaram. Maiores valores de Al³⁺ foram observados na área de cerrado nativo, entretanto esse sistema apresentou as menores concentrações de P (1,6 mg dm⁻³). Quanto ao K⁺, as maiores concentrações foram verificadas nas áreas de soja-SPD (0,17 cmol_c dm⁻³), milho+capim (0,13 cmol_c dm⁻³), ILF sabiá (0,17 cmol_c dm⁻³) em relação aos demais sistemas, entretanto o ILF eucalipto (0,08 cmol_c dm⁻³) se diferenciou com maiores valores em relação à área de cerrado (0,02 cmol_c dm⁻³). As concentrações de Ca²⁺ no cerrado foram inferiores as de áreas de soja-SPD e de ILF eucalipto, porém estas não diferiram do ILF sabiá e do milho+capim. Em relação ao Mg²⁺, as maiores concentrações estiveram associadas à área de milho+capim em relação aos demais sistemas, contudo a área de ILF eucalipto foi superior aos demais manejos e as áreas de ILF sabiá e de soja-SPD foram superiores ao cerrado. Os sistemas de integração lavoura-floresta não diferem de sistemas agrícolas exclusivos na camada de superficial do solo.

Termos para indexação: atributos químicos, sistemas integrados, ciclagem de nutrientes.

Apoio financeiro: Fazenda Vô Desidério, Embrapa Meio-Norte, UFPI e PRONEM/FAPEPI/CNPq.

Fontes e doses de agrominerais no rendimento de feijão-caupi

Edson Dias de Oliveira Neto⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Daiane Conceição de Sousa⁽³⁾ e Samuel Ferreira Pontes⁽¹⁾

⁽¹⁾Doutorando em Agronomia/UFPI, edson_neto@live.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Biosistemas/UFSB

Resumo – O potássio (K) é um nutriente extremamente importante para a nutrição do feijão-caupi. Com intuito de contribuir com informações acerca da eficácia de fontes acessíveis para o suprimento de K, faz-se necessário a busca por outras fontes desse nutriente, tais como, os agrominerais, como alternativa ao cloreto de potássio (KCl). Objetivou-se com este estudo avaliar diferentes fontes e doses de agrominerais em relação ao KCl no rendimento de feijão-caupi (BRS Novaera). O trabalho foi realizado no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, na safra 2022/2023, em Argissolo (camada: 0-0,20 m, franco arenoso, $K = 0,07 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$). O delineamento adotado foi em blocos casualizados em esquema fatorial $2 \times 5 + 2$ cujo primeiro fator foi dois tipos de agrominerais, A (Potasil: 12% K_2O) e B (Ekossil: 8% K_2O), enquanto o segundo fator foi composto por doses de K_2O (25, 50, 75 e 100 kg ha^{-1}), além de dois tratamentos adicionais, com KCl (50 $\text{kg ha}^{-1} K_2O$) e uma testemunha (sem aplicação de K_2O). As fontes foram aplicadas a lanço na superfície do solo. A correção do solo (0,96 t ha^{-1} de calcário dolomítico), a adubação com os demais nutrientes (333 kg ha^{-1} de supersimples e 111 kg ha^{-1} de ureia) e os tratos culturais foram padronizados para todas as parcelas. No estádio R6, os grãos foram colhidos, secos, a umidade foi corrigida para 13% e calculada a produtividade total (PT) e o peso de cem grãos (PCG). Os dados foram submetidos à análise de variância e, para comparar os tratamentos adicionais com os demais fatores, aplicou-se o teste de Dunnett. A aplicação de KCl resultou em maior PT (1.277 kg ha^{-1}) em comparação ao agromineral A na dose de 75 $\text{kg ha}^{-1} K_2O$ (661 kg ha^{-1}). A PT com a testemunha não diferiu da obtida com os agrominerais. A aplicação de KCl resultou em maior PCG (29,0 g), se comparada ao agromineral A em todas as doses e ao agromineral B nas doses 25, 75 e 100 $\text{kg ha}^{-1} K_2O$, sendo superior também à testemunha (27,8 g). O PCG da testemunha foi inferior ao KCl, ao agromineral A nas doses de 75 e 100 $\text{kg ha}^{-1} K_2O$ e ao agromineral B na dose de 50 $\text{kg ha}^{-1} K_2O$. Conclui-se que o uso do KCl proporciona maior PCG que os agrominerais A e B nas diferentes doses. Em relação à PT, não houve diferença significativa entre os agrominerais e a testemunha

Termos para indexação: nutrição potássica, pó de rocha, *Vigna unguiculata*.

Apoio financeiro: Embrapa, CAPES e Finep (Convênio 01.22.0080.00).

Fontes e modos de aplicação de agrominerais no rendimento de milho no leste maranhense

Edson Dias de Oliveira Neto⁽¹⁾, Daiane Conceição de Sousa⁽²⁾, Hosana Aguiar Freitas de Andrade¹, Edvaldo Sagrilo⁽³⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽³⁾ e Henrique Antunes de Souza⁽³⁾

⁽¹⁾Doutorando (a) em Agronomia/UFPI, edson_net@live.com. ⁽²⁾Doutoranda em Biossistemas/UFSEB. ⁽³⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br

Resumo – O cloreto de potássio (KCl) é a principal fonte potássica empregada na agricultura brasileira. Entretanto, mais de 90% desse fertilizante é importado, o que proporciona insegurança quanto ao fornecimento dessa fonte e constante variação dos preços. Portanto, avaliar fontes potenciais, como os agrominerais, para o suprimento de potássio e rendimento das culturas é necessário. Assim, objetivou-se avaliar diferentes produtos (agrominerais e KCl) como fontes de potássio (K) e formas de aplicação na produtividade de milho consorciado com gramínea forrageira. O trabalho foi realizado em Brejo, MA, em área (Argissolo, textura franco-arenosa, $K = 0,0035 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, $P = 3,59 \text{ mg dm}^{-3}$) de primeiro ano (20/01/2023 a 05/06/2023), com o cultivo de milho NK555 VIP3 Syngenta (3,6 sementes por metro), consorciado com *Urochloa brizantha* 'Marandu' (6,5 kg ha⁻¹). O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com quatro repetições em esquema fatorial 2 x 5, cujo primeiro fator foi a incorporação (~ 5-10 cm) ou não dos produtos, enquanto o segundo fator foi composto por fontes de potássio: agromineral A (12% K₂O), agromineral B (8% K₂O), agromineral C (1,6% K₂O), KCl (60% K₂O) e testemunha (sem K₂O). A dose aplicada dos diferentes agrominerais foi equivalente a 240 kg ha⁻¹ de K₂O (aplicado em uma única vez no plantio) e de 80 kg ha⁻¹ de K₂O para o KCl (com dose fixa para os anos seguintes). A correção do solo, a adubação com os demais nutrientes e os tratamentos culturais foram padronizados para todas as parcelas. No estádio R6 do milho, os grãos foram colhidos e secos, a umidade foi corrigida para 13% e calculada a produtividade e o peso de cem grãos (PCG). Realizou-se análise de variância, aplicou-se teste 't' para o fator formas de aplicação e teste Tukey para o fator fontes de K. Apenas o fator fontes de K foi significativo para as duas variáveis. A produtividade foi superior com o uso do KCl (7,64 Mg ha⁻¹), quando comparada aos agrominerais B e A (4,60 e 3,86 Mg ha⁻¹, respectivamente), porém não diferindo do agromineral C e da testemunha (6,39 e 6,00 Mg ha⁻¹, respectivamente). Em relação ao PCG, o tratamento com KCl (29,34 g) diferiu dos agrominerais A e B (23,39 e 22,69 g, respectivamente), porém igualando-se à testemunha (25,97 g) e ao agromineral C (25,59 g). O modo de aplicação da fonte potássica não influencia a produtividade e o PCG do milho. O uso do KCl proporcionou maior produtividade e PCG, se comparado aos agrominerais A e B.

Termos para indexação: pó de rocha, rochagem, nutrição potássica, adubação do milho.

Apoio financeiro: Fazenda Barbosa, CAPES, Embrapa e Finep (Convênio 01.22.0080.00)

Fracionamentos químico e físico do carbono do solo em sistemas integrados no Cerrado do Meio-Norte do Brasil

Daiane Conceição de Sousa⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Hosana Aguiar Freitas de Andrade⁽³⁾ e Paula Muniz Costa⁽⁴⁾

⁽¹⁾Doutoranda em Biossistema/UFSB, dcsousa.solum@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Agronomia/PPGA/UFPI. ⁽⁴⁾Mestranda em Agronomia/PPGA/UFPI

Resumo – Os sistemas de produção e os manejos praticados em cada solo impactam direta e indiretamente na quantidade e qualidade da matéria orgânica do solo. Considerando-se a grande importância dos sistemas integrados para o desenvolvimento sustentável e as melhorias ambientais decorrentes, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da utilização agrícola na alteração do carbono orgânico total (COT) e na dinâmica da matéria orgânica em Argissolos Amarelos cultivados com diferentes sistemas integrados e tempo de implantação de 6 anos. O trabalho foi realizado na Fazenda Barbosa, Brejo, MA. Foram amostrados solos com diferentes históricos de uso: i) integração lavoura-pecuária (ILP): consórcio milho + braquiária (cultivar Marandu) + bovinos em rotação com a cultura da soja/milheto; ii) integração lavoura-floresta (ILF): renques de eucalipto com entre-renques cultivados com culturas anuais; iii) integração pecuária-floresta (IPF): renques de eucalipto com entre-renques cultivados com capim Tamani + bovinos; e iv) cerrado (mata nativa). As amostras de solo foram coletadas em junho de 2022, nas profundidades de 0,00-0,10 m e 0,10-0,20 m. Foram quantificados os teores de carbono orgânico total (COT), carbono das frações húmicas (HUM), ácidos húmicos (AH), ácidos fúlvicos (AF) e frações particuladas (COP >53 µm) e associadas aos minerais (COAM <53 µm). Foram calculados os valores das relações AH/AF e HUM/(AF+AH). Os dados foram analisados pelo intervalo de confiança (IC) ($p < 0,05$), que considera que, quando os limites superior e inferior do IC não se sobrepõem, há diferença significativa. Os resultados indicaram que os diferentes sistemas de uso do solo influenciaram diretamente a quantidade de carbono orgânico total das frações granulométricas e das substâncias húmicas do solo. Entre as frações mais lábeis, predominou o ácido húmico, resultando em uma relação AH/AF > 1, indicativo de material orgânico de boa qualidade para a maioria dos usos do solo. O sistema IPF apresentou pronunciada diferenciação em relação aos demais sistemas estudados, principalmente quanto à concentração das frações granulométricas e das substâncias húmicas do solo. Com exceção do sistema ILP, a distribuição do carbono orgânico total na fração granulométrica (COAM) é superior à da fração COP, indicando maior presença de material orgânico agregado ao silte e argila.

Termos para indexação: integração lavoura-pecuária-floresta, qualidade do solo, matéria orgânica do solo.

Apoio financeiro: Fazenda Barbosa, Embrapa Meio-Norte, UFSB, CNPq e CAPES

Frequência de visitação de abelhas-sem-ferrão em bacurizeiro (*Platonia insigis*)

Monalisa Gomes Barbosa⁽¹⁾, Eugênio Celso Emérito Araújo⁽²⁾, Patrícia Maria Drumond⁽²⁾, Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos⁽²⁾ e Matheus Rodrigues Frota⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Agronomia/UESPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte, monalisagomesbarbosa51@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, eugenio.emerito@embrapa.br. ⁽³⁾Estudante de Ciências Biológicas/UFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte

Resumo – O bacurizeiro é uma espécie frutífera da região amazônica e de zonas de transição, caso do estado do Piauí. O fruto do bacuri, devido às suas características de sabor e nutrientes, tem grande demanda de consumo, no entanto, a sua produção é baixa em razão da redução das populações naturais por desmatamento e cultivo insipiente. Nas poucas áreas cultivadas, tem-se observado a presença de arapuá, às quais são atribuídos danos em vários órgãos dessa planta. Com o intuito de caracterizar os danos causados por essas abelhas ao bacurizeiro, foram registrados a frequência e o comportamento desses insetos em 89 matrizes de plantas do banco de germoplasma da Embrapa Meio-Norte, distribuídas em três áreas, com plantas caracterizadas como: pé-franco, enxertadas e clones. As observações foram feitas em três horários estabelecidos pela manhã e três pela tarde, entre as 8h e 11h e 14h e as 17h. Desse modo, nos horários estabelecidos, foram feitos os registros em uma ficha em que se anotavam a data, o horário, a identificação da planta e se havia ou não a presença de abelha sem-ferrão. As observações foram realizadas em um período de 3 meses, de forma semanal. Verificou-se maior atividade de abelhas no estado de floração (57,3% das observações), quando comparado aos estados de frutificação (7,9%) e senescência completa (0%). Quanto aos horários, o maior percentual de plantas visitadas foi registrado às 8h (36,5%) nos clones, às 14h na área de enxertados (39,7%) e às 15h30 (40,9%) na área de pé-franco. O menor percentual de visitas, por outro lado, ocorreu às 17h nas áreas de pé-franco (26,9%) e enxertados (27,6%), enquanto nos clones às 9h e 11h (31,7%). Sabe-se que uma série de fatores bióticos e abióticos podem influenciar esse comportamento, no entanto acredita-se que dentro do período avaliado não houve mudança que refletisse fortemente esse aspecto. Dessa forma, é possível verificar uma maior atividade de abelhas-sem-ferrão durante a floração do bacurizeiro, não havendo diferença acentuada entre os horários de visitas, o que mostra atividade durante todo o período avaliado.

Termos para indexação: Meliponini, abelhas nativas, bacuri.

Apoio Financeiro: Embrapa Meio-Norte, CNPq.

Interferência das plantas daninhas no amendoim em sistema de integração lavoura-floresta no Cerrado maranhense

Francisco Manoel Ribeiro da Costa⁽¹⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Paula Muniz Costa⁽³⁾, Hosana Aguiar Freitas de Andrade⁽⁴⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾ e Edvaldo Sagrilo⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Agronomia/UESPI, estagiário da Embrapa Meio-Norte, franciscomanoelcosta6@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, jose.oscar@embrapa.br. ⁽³⁾Mestranda do PPGA/UFPI. ⁽⁴⁾Doutoranda do PPGA/UFPI

Resumo – Um dos grandes entraves da cultura do amendoim é a interferência de plantas daninhas, pois elas competem por luz, água e nutrientes, influenciando o crescimento e o desenvolvimento da cultura. Dessa forma, pesquisas para conhecer o comportamento do amendoim em competição com as plantas daninhas em sistema de integração lavoura-floresta (ILF) mostram-se necessárias. Assim, objetivou-se avaliar a interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim em ILF no Cerrado maranhense. O experimento foi implantado em março de 2023, em área de ILF, entre reques de eucalipto, em sucessão à cultura do feijão-guandu, na Fazenda Barbosa, Brejo, MA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em ensaio fatorial 3 x 2, cujos tratamentos foram duas áreas, com capina e sem capina, e três condições de luminosidade, sombra voltada para o sul, sombra voltada para o norte e pleno sol centro. A colheita foi realizada na segunda semana de julho, com ciclo de cultivo de 132 dias. Ao final do ciclo da cultura, foi realizado o levantamento da comunidade infestante de plantas daninhas. Foi realizada também a coleta do material da parte aérea das plantas daninhas e do amendoim, colocado em sacos de papel e inserido em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 48 horas para obtenção de massa seca das plantas daninhas (MSPD) e de massa seca da parte aérea do amendoim (MSPAA). Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando constatado efeito significativo, foram comparados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). As espécies de plantas daninhas mais predominantes na área sem capina foram *Cenchrus echinatus*, *Turnera subulata* e *Richardia brasiliensis*. Na área com capina, as principais espécies foram *Chamaesyce hirta* e *Mollugo verticillata*. Na ausência de capina na posição sul em relação ao renque de eucalipto, foi observada maior MSPD, com 576 kg ha⁻¹. Quanto à MSPAA, observou-se menor produção, 650 kg ha⁻¹, na ausência de capina na mesma posição. Já em relação à posição central pleno sol, foi observado maior MSPAA, com produção de 4.170 kg ha⁻¹. Conclui-se que as plantas daninhas interferem na produção de material vegetal da parte aérea da cultura do amendoim. O cultivo do amendoim na posição central pleno sol, entre renques de eucalipto, favorece a produção de massa vegetal em sistemas de integração lavoura-floresta no Cerrado maranhense.

Termos para indexação: *Arachis hypogaea* L., matocompetição, massa seca de parte aérea.

Apoio financeiro: Fazenda Barbosa, Embrapa Meio-Norte

Metodologia para avaliação de danos causados por abelhas-sem-ferrão em mudas de bacuri (*Platonia insignis*)

Monalisa Gomes Barbosa⁽¹⁾, Eugênio Celso Emérito Araújo⁽²⁾, Patrícia Maria Drumond⁽²⁾, Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos⁽²⁾ e Matheus Rodrigues Frota⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Agronomia/UESPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte, monalisagomesbarbosa51@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, eugenio.emerito@embrapa.br. ⁽³⁾Estudante de Ciências Biológica/UFPI, bolsista da Embrapa Meio-Norte

Resumo – A fase de produção e estabelecimento de mudas consiste em uma etapa fundamental no processo produtivo de frutíferas. Nessa fase, são essenciais os cuidados com a condução, nutrição mineral, suprimento hídrico, prevenção e controle de pragas e doenças. Danos nesse material, em especial a perda de sua área foliar, podem trazer consequências em vários processos fisiológicos, principalmente nas trocas gasosas de oxigênio, gás carbônico e vapor d'água. A quantificação dos danos causados por pragas e doenças é elemento essencial nas estratégias de manejo integrado, manejo ecológico e manejo orgânico de controle, visto que, somente ao se atingir um nível determinado de dano, é recomendado iniciar ação de controle, minimizando impactos ecológico e econômico. Assim, o trabalho teve como objetivo testar uma metodologia para verificar a perda de área foliar em mudas de bacurizeiro causada pelas abelhas-sem-ferrão. Para isso, foram coletadas 50 folhas de mudas de bacurizeiro cultivadas no Viveiro Júlio César, situado em Teresina, PI, com danos causados pelas abelhas-sem-ferrão. Amostras de folhas sem danos foram colocadas em envelope de papel com a identificação de cada planta; posteriormente, foram dispostas entre duas folhas de papel A4 para secagem ao natural e, quando secas, foram transferidas para outra folha em branco para realizar o contorno da área foliar de cada uma e recortadas, obtendo-se assim um molde da área foliar intacta. Após o processo, os moldes e as folhas danificadas foram escaneados em um medidor de área foliar modelo LI-3100, marca LI-COR, do Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Meio-Norte. Desse modo, primeiramente quantificou-se o material representativo da área foliar intacta (molde de papel), depois a quantificação da área foliar com danos (folha original), adquirindo-se os resultados de cada uma das folhas. Em seguida, calculou-se o valor da área perdida, em centímetros quadrados e em porcentagens da área foliar intacta, obtendo-se a média total da área perdida e seu desvio-padrão. Obteve-se uma média de perda de área foliar de 0,76 cm², ou seja, por volta de 2,26% da área foliar intacta, com desvio-padrão de $\pm 0,47$ e $\pm 1,31\%$. Dessa forma, a avaliação do nível de dano via quantitativo de área foliar perdida é um método viável para quantificar o impacto causado por abelhas-sem-ferrão em mudas de bacurizeiro.

Termos para indexação: *Platonia insignis*, área foliar, fruticultura.

Apoio: Viveiro Júlio César/Teresina-PI

Otimização do processo de branqueamento para melhoria da qualidade do feijão-verde [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] congelado

Kaline Elisa dos Santos⁽¹⁾, Jorge Minoru Hashimoto⁽²⁾, Luís José Duarte Franco⁽³⁾ e Carlos Humberto Aires Matos Filho⁽⁴⁾

⁽¹⁾Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição/UFPI, kalineelisa13@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, jorge.hashimoto@embrapa.br. ⁽³⁾Analista da Embrapa Meio-Norte. ⁽⁴⁾Docente do curso de Agronomia/UFPI

Resumo – O feijão-verde é o grão de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] obtido de vagens colhidas próximo do ponto de maturação fisiológica. As injúrias que ocorrem durante sua manipulação propiciam liberação de nutrientes e enzimas intracelulares que contribuem para a atividade enzimática e metabólica que tornam os grãos mais perecíveis. O branqueamento e o congelamento contribuem para reduzir ou inativar as atividades metabólicas dos vegetais in natura, viabilizando o seu armazenamento por mais tempo. Objetivou-se otimizar o processo de branqueamento para preservar a qualidade do feijão-verde mais próxima do grão-verde in natura, beneficiando a comercialização. Os grãos de feijão-verde das cultivares BRS 17 Gurgueia e Vagem Roxa - THE foram submetidos ao branqueamento em banho-maria (CT 248, Cientec, Brasil), nas temperaturas de 85, 95 e 100 °C, nos tempos de 3, 6 e 9 minutos para cada temperatura e logo foram congelados (-13°C). Para a realização do ensaio enzimático, preparou-se o extrato bruto com 2 g de feijão-verde congelado e fez-se a determinação da atividade da enzima peroxidase com a leitura em espectrofotômetro UV-visível (IL-593-S-BI, Kasuaki). As análises foram executadas em triplicata. A atividade enzimática da peroxidase foi expressa em unidade enzimática (U/g). Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F); para avaliar as diferenças das médias, o teste de Tukey ($p < 0,05$); e análise paramétrica com normalidade de Shapiro-Wilk, com intervalo de confiança de 95% e significância de 5%. De acordo com as médias, o branqueamento das cultivares BRS 17 Gurgueia e Vagem Roxa - THE à temperatura de 85 °C nos tempos 3 minutos (384, 10a; 148, 42a), 6 minutos (456, 51a; 87, 16a) e 9 minutos (224, 60a; 104, 3a), respectivamente, apresentou maior atividade enzimática quando comparado com as outras temperaturas. Esses resultados diferem significativamente ($p < 0,05$) dos grãos branqueados a 95 e 100 °C nos tempos de 6 e 9 minutos, pois apresentaram menor atividade da enzima peroxidase em relação à BRS 17 Gurgueia a 95 °C por 6 minutos (4, 33b) e 9 minutos (4, 92b) e a 100 °C por 6 minutos (4, 63b) e 9 minutos (4, 58b), ao passo que a Vagem Roxa – THE apresentou aos 95 °C por 6 minutos (5, 03b) e 9 minutos (3, 96b) e aos 100 °C por 6 minutos (2, 86b) e 9 minutos (5, 79b). O feijão-verde branqueado à temperatura de 95 °C e 100 °C por 6 e 9 minutos, pode reduzir de forma significativa a atividade da enzima peroxidase beneficiando dessa forma a sua vida útil.

Termos para indexação: Tratamento térmico, feijão-caupi, congelamento.

Apoio financeiro: CAPES e Embrapa Meio-Norte.

Processo de produção de barra alimentícia funcional contendo produtos apícolas e ingredientes da região Nordeste

Francisca Gabryelle de Sousa Chaves⁽¹⁾, Luzia Talita Alves dos Santos⁽²⁾ e Jorge Minoru Hashimoto⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Nutrição/UFPI, bolsista PIBIC/CNPq da Embrapa Meio-Norte, gabryelleschaves@gmail.com. ⁽²⁾Estudante de Tecnologia em Gastronomia/IFPI, bolsista PIBIC/CNPq da Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte na área de Pós-Colheita e Industrialização, jorge.hashimoto@embrapa.br

Resumo – A barra de cereal surgiu como uma resposta à crescente demanda por alimentos mais saudáveis e nutritivos. Este produto é obtido a partir de partes comestíveis de cereais, submetidas a processos tecnológicos seguros para a produção de alimentos. As barras de cereais são bem recebidas no mercado devido à sua praticidade, segurança e valor nutricional, além da possibilidade de enriquecimento com uma variedade de nutrientes. A pesquisa se destaca ao integrar produtos apícolas de alta qualidade, como pólen e mel, que são reconhecidos por seus benefícios para a saúde física e mental, atributos encontrados também na castanha-de-caju. Com o propósito de oferecer uma opção de lanche saudável com compostos bioativos dosados conforme a recomendação diária, ingredientes e processos produtivos sustentáveis, que resulte em um produto atrativo e saboroso, objetivou-se neste trabalho desenvolver uma barra alimentícia funcional, incorporando ingredientes provenientes das abelhas, como pólen apícola e mel, além da castanha-de-caju, gergelim e flocos de aveia. O processo de produção da barra alimentícia funcional envolveu a mistura cuidadosa de ingredientes. Primeiramente efetuou-se a homogeneização da solução ligante (mel, pasta de castanha-de-caju e glicose de milho) simultaneamente com o aquecimento de 25 a 105 °C, que demandou o tempo de 90 segundos, seguida da imediata remoção do aquecimento, adição e homogeneização com os ingredientes secos (pólen apícola, aveia, gergelim, xerém e frutas secas). Após a laminação e resfriamento, a massa foi cortada e embalada. Cinco formulações diferentes foram testadas e avaliadas quanto às características físico-químicas e sensoriais, apresentando as proporções de 70:30, 32:68, 50:50, 55:45 e 60:40 (ingredientes secos : solução ligante). Após uma série de testes preliminares, a formulação 55:45 foi a que melhor atendeu às características sensoriais esperadas, conforme análise descritiva quantitativa (ADQ) efetuada para aparência (cor e coesão), sabor, aroma e textura. A formulação 55:45 foi a escolhida para as etapas subsequentes do projeto, pois demonstrou massa mais coesa, sabor adocicado com leve acidez, aroma frutado e textura macia ao paladar, proporcionando uma barra com características sensoriais alinhadas às expectativas do consumidor. A presença do pólen apícola e do mel confere não apenas um perfil nutricional enriquecido, mas também atributos funcionais e sensoriais distintos, ampliando o leque de benefícios relacionados à saúde e nutrição, o que pode promover a valorização da biodiversidade local e contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável da região Nordeste do Brasil.

Termos para indexação: alimentos saudáveis, mel, biodiversidade regional, castanha-de-caju, pólen apícola.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, CNPq.

Produtividade da soja com altas doses de calcário em área de abertura no Cerrado piauiense

Paula Fernanda Ribeiro dos Santos⁽¹⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Hosana Aguiar Freitas de Andrade⁽³⁾, Paula Muniz Costa⁽⁴⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾ e Edvaldo Sagrilo⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Agronomia/UESPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, paulafer2599@gmail.com. ⁽²⁾ Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, jose.oscar@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda do PPGA/UFPI. ⁽⁴⁾ Mestranda do PPGA/UFPI

Resumo – O solo do Cerrado piauiense tem elevado nível de acidez, alta concentração de alumínio e reduzida disponibilidade de nutrientes. Nessa região, há expansão do cultivo da soja em áreas anteriormente consideradas inadequadas ao cultivo no primeiro ano de abertura da área, devido a limitações químicas típicas do solo do Cerrado. No entanto, devido ao mercado lucrativo da sojicultura, o uso de elevadas doses de calcário pode tornar-se uma alternativa viável para superar essas limitações e alcançar patamares competitivos de produtividade no primeiro ano de cultivo. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a produtividade da soja com altas doses de calcário em área de abertura no Cerrado piauiense. O experimento foi conduzido na safra de 2021/2022, na Fazenda Chapada do Mandacaru, em São Gonçalo do Piauí, PI (latitude 05°59'36"S 42°42'10"W). O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com quatro repetições, e seis tratamentos (doses de calcário): 0,0; 3,0; 6,0; 9,0; 12,0; e 15,0 t ha⁻¹, totalizando 24 parcelas. Foi utilizado calcário com poder relativo neutralizante total correspondente a 93%. As aplicações de calcário ocorreram a lanço, com posterior incorporação com grade de 36 polegadas + grade de 30 polegadas em outubro de 2021. A semeadura da soja, cultivar M8644, ocorreu em 31 de dezembro de 2021. A adubação e os tratos culturais foram realizados conforme recomendações técnicas para cultura. A produtividade da soja foi estimada pela colheita dos grãos em cada parcela, obtendo-se a massa de grãos secos com ajuste para 13% de umidade. Os dados de produtividade foram submetidos à análise de variância e, quando constatado efeito significativo pelo teste F (p<0,05), os dados foram submetidos à análise de regressão. Houve ajuste da função polinomial de segundo grau para a produtividade em resposta às doses de calcário. A dose de 11,9 t ha⁻¹ de calcário promoveu o maior incremento da produtividade de grãos da soja, com 3.274 kg ha⁻¹ (55 sacas por hectare). Conclui-se que, para a obtenção de elevadas produtividades da soja, é recomendada a aplicação de 11,9 t ha⁻¹ de calcário no primeiro ano de cultivo, em área de abertura no Cerrado piauiense.

Termos para indexação: acidez do solo, *Glycine max*, cultivo de primeiro ano.

Apoio financeiro: Grupo Avanço, Embrapa Meio-Norte, Finep (Convênio 01.22.0080.00).

Produtividade da soja em resposta a elevadas doses de calcário em área de fronteira agrícola Maranhão-Pará

José Henrique Soares Paiva⁽¹⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, Daiane Conceição de Sousa⁽³⁾ e Roni de Azevedo⁽⁴⁾

⁽¹⁾Estudante de Agronomia/UESPI, estagiário da Embrapa Meio-Norte, josehpaiva7@gmail.com.

⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, jose.oscar@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Biosistemas/UFSB. ⁽⁴⁾Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental

Resumo – A soja é a principal commodity do agronegócio brasileiro, com grande relevância para a economia. Para correção do solo, o calcário é uma das práticas mais utilizadas na agricultura. Sua utilização pode promover a correção da acidez, diminuindo assim a toxidez por alumínio nos solos e contribuir para o aumento da disponibilidade de nutrientes. O objetivo do trabalho foi avaliar o impacto de elevadas doses de calcário em área de primeiro ano sobre a produtividade da soja. Foi conduzido um experimento em campo, em área com histórico de cultivo de pastagem degradada, em um Latossolo Amarelo (pH 5,4 e V% 32), de textura argilosa, na Fazenda Trianon, em Paragominas, PA. Foi utilizado o delineamento experimental blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram nas seguintes doses 0,0; 3,3; 6,6; 9,9; e 13,2 t ha⁻¹ de calcário (PRNT 93%), cuja dose padrão (3,3 t ha⁻¹ de calcário) foi definida com base na análise de solo e no método de saturação por bases a 80%. O calcário foi aplicado a lanço em dose única, incorporado ao solo com grade 36 polegadas e, posteriormente, com grade 30 polegadas em novembro/2022. A adubação e os tratos culturais foram realizados conforme recomendações técnicas para a cultura da soja. A cultivar de soja utilizada foi a M8644, semeada na primeira semana de janeiro de 2023. No estágio de maturação fisiológica da soja (R8), realizou-se a colheita dos grãos na área útil central de cada parcela (2 x 2 m), a partir dos quais foi estimada a produtividade da soja em kg ha⁻¹, por meio da determinação da massa dos grãos, ajustada a 13% de umidade. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando constatado efeito significativo pelo teste F ($p < 0,05$) foram submetidos à análise de regressão. Verificou-se que o calcário, na dose de 6,6 t ha⁻¹, promoveu maior produtividade de grãos, com valores alcançando 4.492 kg ha⁻¹ (74,8 sacos por hectare; $y = -7,89x^2 + 103,9x + 3842,8 / R^2 = 0,61$). A aplicação do dobro da dose de calcário recomendada proporcionou produtividades 12 e 9% maiores, respectivamente, em relação à obtida com a dose padrão. Conclui-se que, em área de abertura com soja em solo argiloso, o uso de calcário equivalente a até duas vezes maior que a dose recomendada pelo método de saturação por bases (80%), seguido de boa incorporação do corretivo, proporciona incremento no rendimento de grãos.

Termos para indexação: calagem, *Glycine max*, acidez do solo, método de correção do solo.

Apoio financeiro: Agroperformance, Embrapa Meio-Norte, Embrapa Amazônia Oriental, Finep (Convênio 01.22.0080.00).

Produtividade de grãos do amendoim em sistema de integração lavoura-floresta no Cerrado do leste maranhense

Ivana Tito Sousa⁽¹⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Paula Muniz Costa⁽³⁾, Hosana Aguiar Freitas de Andrade⁽⁴⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾ e Edvaldo Sagrilo⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Agronomia/UESPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, ivanatito20@gmail.com.

⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, jose.oscar@embrapa.br. ⁽³⁾Mestranda do PPGA/UFPI.

⁽⁴⁾Doutoranda do PPGA/UFPI

Resumo – Nos sistemas de integração lavoura-floresta (ILF), predominam as culturas agrícolas da soja e do milho, cujos manejos agrícolas estão bem estabelecidos. A cultura do amendoim *Arachis hypogaea* aparece como uma alternativa promissora, embora não haja informações técnico-científicas que evidenciem sua potencialidade de cultivo em sistema ILF. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a produtividade de grãos do amendoim em sistema ILF com e sem matocompetição. O experimento foi implantado entre reques de eucalipto em área de ILF, em sucessão à cultura do feijão-guandu, na Fazenda Barbosa, em Brejo, MA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em ensaio fatorial 2 x 3. Os fatores consistiram de duas áreas, uma com capina e outra sem capina, e três condições de luminosidade, com sombra voltada para o sul, centro pleno sol e sombra voltada para o norte, de acordo com a posição de cultivo do amendoim em relação aos renques de eucalipto. Nas áreas com capina, realizou-se o manejo com limpeza manual após a semeadura e aplicação dos herbicidas Basagran (1,2 L ha⁻¹) e Clethodim (1,50 L ha⁻¹) aos 20 dias após a semeadura. Uma segunda aplicação foi realizada aos 60 dias, com o herbicida Pondium (1 L ha⁻¹). Já na área sem capina, não foi realizado manejo com aplicação de herbicidas e roço. Foram coletados dados da produtividade de vagens (PV), produtividade de grãos (PG) e relação entre grãos e vagens (RGV). Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando constatado efeito significativo, foram comparados pelo teste de Tukey (p<0,05). A produtividade do amendoim foi influenciada pela posição do renque de eucalipto e pela condição com ou sem capina. Houve maior PV (2.290 kg ha⁻¹) do amendoim cultivado na posição centro pleno sol, em relação ao renque de eucalipto com capina. O amendoim cultivado em pleno sol, no tratamento com capina, também apresentou maior PG (1.652 kg ha⁻¹). A ausência de capina, com cultivo do amendoim sob sombra voltada para o norte proporcionou menor PG (274 kg⁻¹). Entretanto, essa combinação de condições resultou na maior RGV (73,57%). O cultivo do amendoim no centro que está na condição pleno sol dos entre-renques de eucalipto em sistema ILF, combinado ao controle de plantas daninhas, melhora a performance produtiva da cultura, resultando em maior produtividade de grãos.

Termos para indexação: *Arachis hypogaea*, matologia, sistemas integrados, sombreamento, entre-renques.

Apoio financeiro: Fazenda Barbosa, Sistema Embrapa de Gestão.

Qualidade nutricional e funcional de grãos imaturos branqueados e congelados de cultivares de feijão-caupi

Fernanda de Oliveira Gomes⁽¹⁾, Luis José Duarte Franco⁽²⁾, Kaesel Jackson Damasceno-Silva⁽³⁾, Jorge Minoro Hashimoto⁽³⁾ e Maurisrael de Moura Rocha⁽³⁾

⁽¹⁾Pós-Graduada em Alimentos e Nutrição/UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, fernanda.oliveira.sa31@gmail.com. ⁽²⁾Analista da Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, maurisrael.rocha@embrapa.br

Resumo – A crescente procura por alimentos saudáveis tem impulsionado as pesquisas de alimentos que possam atender a essas necessidades. Vitamina C, α -tocoferol, carotenoides e compostos fenólicos, presentes nos alimentos de origem vegetal, têm a capacidade de reduzir os danos oxidativos associados a muitas doenças crônicas. O objetivo deste estudo foi avaliar a composição centesimal, os compostos bioativos e a atividade antioxidante dos grãos imaturos branqueados (90 °C/5 min) e congelados (-18 °C) de cultivares de feijão-caupi. Foram avaliadas a cultivares BRS Verdejante (classe comercial cores, subclasse verde) e uma cultivar do comércio local, a Vagem Roxa-THE (classe comercial branco, subclasse branco liso), utilizada como testemunha. Amostras de grãos imaturos branqueados e congelados foram analisadas para a composição centesimal no Laboratório de Bromatologia da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI. Os compostos bioativos e a atividade antioxidante foram analisados no Laboratório de Análise de Alimentos do Instituto Federal do Piauí, campus zona sul. Os dados foram analisados estatisticamente, realizadas análises de variância e as médias entre genótipos foram comparadas pelo teste t de Student ($p < 0,05$). As cultivares não diferiram entre si quanto aos teores de umidade, de lipídeos, de fibras alimentares e de valor energético total (VET). A cultivar BRS Verdejante diferiu significativamente ($p < 0,05$) e foi superior à testemunha quanto aos teores de proteínas, de cinzas, de carboidratos e de compostos bioativos. Observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre as cultivares em relação aos fenólicos totais com extração aquosa, não havendo diferença quanto às extrações etanólica e cetônica. Os genótipos apresentaram maior atividade antioxidante pelos métodos de captura dos radicais livres DPPH (CE50) e ABTS, com extração aquosa. A cultivar BRS Verdejante apresentou maiores teores de compostos bioativos (flavonoides, antocianinas, vitamina C e carotenoides e fenólicos totais) e atividade antioxidante pelo método ABTS, já a cultivar Vagem Roxa-THE foi superior em atividade antioxidante pelo método DPPH (CE50), ambos com extração aquosa. Os grãos imaturos branqueados e congelados da cultivar BRS Verdejante representam excelente opção de comercialização, agregando boa conservação pós-colheita para os produtores e comerciantes e promoção da saúde dos consumidores de feijão-verde.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, feijão-verde, branqueamento, congelamento, compostos bioativos.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, UFPI e CAPES.

Rendimento de grãos de milho no Cerrado piauiense em função de adubação fosfatada

Samuel Ferreira Pontes⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Filho⁽²⁾, Daiane Conceição de Sousa⁽³⁾ e Francisco dos Santos Farias⁽⁴⁾

⁽¹⁾Doutorando em Agronomia/PPGA/UFPI, samuellpontes@outlook.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Biosistemas/UFSEB. ⁽⁴⁾Doutorando em Ciências Agrárias/UFPI

Resumo – O Brasil vem consolidando-se como um dos países de maior produção mundial de milho, no entanto, ainda existem desafios a serem superados, principalmente no que diz respeito ao uso de adubação fosfatada em solos tropicais, uma vez que o manejo adequado da adubação com fósforo é um dos pilares essenciais para obter-se elevada produtividade de grãos de milho. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a resposta a doses de fósforo (P) aplicado no cultivo de milho (DKB 290 PRO3) no Cerrado piauiense. O experimento foi realizado na safra 2022/2023, na Fazenda Vô Desidério (9°17'00"S; 45°00'00"W), em Bom Jesus, Piauí, em Latossolo Amarelo (P = 10,4 mg dm⁻³/ MO = 2,9 dag kg⁻¹/pH = 6,0). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos, constituídos por doses de P, i) 75, ii) 100, iii) 125 e iv) 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅, em quatro repetições. Para os quatro tratamentos empregados, 75 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (fonte: MAP) foram aplicados na linha de plantio, perfazendo 100, 75, 60 e 50% do total aplicado, respectivamente, e os complementos de 25, 50 e 75 kg ha⁻¹ de P₂O₅ foram aplicados a lanço em pré-semeadura, na forma de superfosfato triplo, complementando as doses ii) 25%, iii) 40% e iv) 50%, respectivamente. A adubação com os demais nutrientes que não são alvo do presente estudo foi realizada com base na análise de solo com aplicação de 120 kg ha⁻¹ de N (ureia) e 90 kg ha⁻¹ (K₂O). No estágio R6 do milho (estande: 70 mil plantas por hectare), foi realizada a colheita e quantificado o peso de grãos (kg ha⁻¹) e o peso de cem grãos (PCG). Os dados foram submetidos à análise de variância e, em função da significância, foi procedida a análise de regressão das doses de P₂O₅. Em relação ao rendimento de grãos, houve efeito significativo das doses aplicadas, e o melhor modelo de resposta foi o quadrático ($y = -0,6552x^2 + 141,06x - 5306,5/R^2 = 0,63$), com ponto de máxima produtividade (2.285 kg ha⁻¹) com a dose de 107 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Quanto ao PCG, não houve diferença entre as doses aplicadas, obtendo-se média de 32,6 g. Conclui-se que a aplicação de 107 kg ha⁻¹ de P₂O₅, com uso de 75 kg ha⁻¹ no sulco de plantio e 32 kg ha⁻¹ a lanço em pré-semeadura, constitui a melhor dose de adubação de sistema no cultivo de milho em rotação com a soja, promovendo a maior produtividade de grãos de milho no Cerrado piauiense.

Termos para indexação: fosfatagem, adubação de sistemas, *Zea mays*.

Apoio financeiro: Fazenda Vô Desidério, Embrapa Meio-Norte, CAPES, PRONEM/FAPEPI/CNPq.

Rendimento e componentes de produção de milho em função de adubação potássica com agrominerais em Bom Jesus, Piauí

Francisco dos Santos Farias⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Hosana Aguiar de Freitas Andrade⁽³⁾ e Paula Muniz Costa⁽⁴⁾

⁽¹⁾Doutorando em Ciências Agrárias/UFPI, fariasfs1010@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Doutoranda em Agronomia/UFPI. ⁽⁴⁾Mestranda em Agronomia/UFPI

Resumo – O Nordeste brasileiro vem alcançando produções recordes de grãos devido aos avanços no manejo adequado das culturas e, principalmente, pelo uso de níveis crescentes de fertilizantes. Entre os adubos empregados em maiores quantidades, destaca-se o potássio (K). O uso de agrominerais como fontes de potássio tem sido motivo de debates constantes. Entretanto, a sua efetividade como fonte de K tem suscitado várias dúvidas. Objetivou-se com este estudo, avaliar fontes e formas de aplicação de agrominerais, como suprimento de potássio na cultura do milho no Cerrado piauiense. O trabalho foi realizado na Fazenda Vô Desidério, em Bom Jesus, PI, em área com baixa concentração de K e com cultivo de milho (NK555 VIP3). O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas 2 x 5 com quatro repetições, cujas parcelas foram dois modos de aplicação, presença ou ausência de incorporação com grade 32 polegadas + 28 polegadas, e a subparcela, cinco fontes de potássio: agromineral A (12% K₂O), agromineral B (8% K₂O), agromineral C (1,6% K₂O), KCl (60% K₂O) e testemunha (sem aplicação de K₂O). Para os agrominerais, aplicou-se quantitativo de K₂O equivalente a 240 kg ha⁻¹, enquanto para o KCl aplicaram-se 80 kg ha⁻¹ de K₂O. No estádio R6, foi realizada a colheita das espigas de milho e quantificada a produtividade de grãos e o peso de cem grãos (PCG). De posse dos dados, realizou-se a análise de variância e, em função da significância, aplicou-se o teste 't' para o fator modos de aplicação e o teste Tukey (p<0,05) para fontes de K. Houve interação (fontes x modos) quanto ao rendimento de grãos e PCG. Em relação à produtividade de grãos, verificou-se que a aplicação superficial de K na forma de KCl proporcionou maior rendimento (3.256 kg ha⁻¹) que a sua incorporação (1.530 kg ha⁻¹). Os baixos valores de rendimento observados podem ser justificados pelo veranico ocorrido no estdio R1. Quanto às demais fontes, não houve diferença entre os modos de aplicação, bem como em relação ao desdobramento de fontes dentro de modos de aplicação. Quanto ao PCG, observou-se que o agromineral B apresentou maior valor quando incorporado. Entretanto, quanto ao KCl, verificou-se resultado oposto, uma vez que, quando incorporada, essa fonte de K apresentou menor PCG em relação às demais fontes. Comportamento similar foi verificado em relação ao agromineral B, quando aplicado de maneira superficial. Conclui-se que os agrominerais não alteram o rendimento de grãos e os componentes de produção de milho no primeiro ano de aplicação.

Termos para indexação: nutrição potássica, fontes alternativas, produtividade, *Zea mays*.

Apoio financeiro: Fazenda Vô Desidério, Embrapa Meio-Norte, FAPEPI e Finep (Convênio 01.22.0080.00)

Seleção de genótipos de feijão-mungo-verde com resistência a *Callosobruchus maculatus* (Fabr. 1775)

Louisie Barros Almeida⁽¹⁾, Ianny Macedo Rodrigues⁽²⁾, Paulo Henrique Soares da Silva⁽³⁾ e Candido Athayde Sobrinho⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, louisie.br@gmail.com. ⁽²⁾Estudante de Engenharia Agrônômica/UFPI, bolsista PIBIC/CNPq Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, paulo.soares-silva@embrapa.br

Resumo – O feijão-mungo-verde (*Vigna radiata* L. Wilczek) é uma leguminosa originária da Índia, rica em proteínas e vitaminas. Pela sua relevância nutricional e alta demanda internacional, tem-se incentivado o seu cultivo no Brasil, que exporta mais de 90% da sua produção. Entretanto, há uma necessidade de estudos sobre o manejo fitossanitário devido à falta de conhecimento sobre pragas associadas, destacando-se o gênero *Callosobruchus*. O objetivo deste trabalho foi selecionar linhagens de feijão-mungo-verde com resistência do tipo antibiose e de não preferência para oviposição de *C. maculatus*. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Entomologia da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, no ano de 2022. Avaliaram-se 20 genótipos de feijão-mungo (18 linhagens e 2 cultivares) em condições controladas de estufa incubadora (BOD), com temperatura de $27\pm 1^\circ\text{C}$, 12 horas de luz e umidade relativa de $60\pm 10\%$. O delineamento adotado foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições. As variáveis avaliadas foram: total de ovos ovipositados, ovos viáveis e inviáveis, porcentagem de ovos inviáveis, emergência de adultos e período de ovo a adultos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Concluiu-se que, entre os genótipos avaliados, a cultivar BRS Esperança apresenta resistência do tipo não preferência para oviposição e antibiose a *C. maculatus*, enquanto as linhagens BRA-084638 e BRA-027570 apresentam resistência do tipo antibiose.

Termos para indexação: *Vigna radiata*, resistência de plantas a insetos, não preferência, antibiose.

Apoio financeiro: EMBRAPA/CNPq/ UFPI.

Seleção de linhagens de feijão-caupi derivadas de cultivares locais com alto potencial produtivo no Semiárido do sudeste piauiense

Gisele Holanda de Sá⁽¹⁾, Kaesel Jackson Damasceno-Silva⁽²⁾ e Maurisrael de Moura Rocha⁽²⁾

⁽¹⁾Doutoranda em Agronomia/UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, giselehollanda2@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, maurisrael.rocha@embrapa.br

Resumo – O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma cultura de grande importância socioeconômica na região semiárida do Piauí. Apesar de essa região concentrar a maior área de cultivo no estado, a produtividade ainda é considerada baixa (381 kg ha⁻¹) devido, principalmente, ao baixo uso de tecnologias no cultivo pelos agricultores familiares e ao ambiente pouco favorável do ponto de vista edafoclimático. Assim, este trabalho objetivou selecionar linhagens de feijão-caupi derivadas de cultivares locais com alto potencial produtivo no Semiárido do sudeste piauiense. Foram avaliados 28 genótipos de feijão-caupi: 26 linhagens derivadas das cultivares locais Bico de Ouro-Ipiranga-PI (subclasse sempre-verde) e Pingo de Ouro-Ipiranga-PI (subclasse canapu) e duas cultivares utilizadas como testemunhas (BRS Inhuma e BRS Pajeú). Os ensaios foram conduzidos nos municípios de Ipiranga do Piauí, de Monsenhor Hipólito e de São João do Piauí, em condições de sequeiro, no período de fevereiro a abril de 2022. Utilizou-se o delineamento de blocos completos ao acaso, com três repetições. Avaliou-se o caráter produtividade de grãos (kg ha⁻¹). Os dados foram submetidos a análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$). Observaram-se diferenças significativas ($p < 0,01$) quanto aos efeitos de genótipos (G), ambientes (A) e interação GxA, evidenciando variabilidade genética, contraste entre ambientes e comportamento produtivo diferencial dos genótipos em função das condições ambientais dos locais de teste. O ambiente mais favorável para a produtividade de grãos foi o município de São João do Piauí, enquanto Monsenhor Hipólito foi o mais desfavorável. As linhagens Bico de Ouro-17-92 e Bico de Ouro-17-65, pertencentes à subclasse comercial sempre-verde, foram superiores às cultivares BRS Inhuma (874 kg ha⁻¹) e BRS Pajeú (966 kg ha⁻¹) testemunhas, com produtividade de grãos de 1.492 e 1.344 kg ha⁻¹, respectivamente. Essas linhagens apresentam maior potencial para o cultivo no Semiárido do sudeste piauiense.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, produtividade de grãos, melhoramento genético.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, UFPI, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Seleção de linhagens de feijão-caupi derivadas de cultivares locais com porte compacto no Semiárido piauiense

Gisele Holanda de Sá⁽¹⁾, Kaesel Jackson Damasceno-Silva⁽²⁾ e Maurisrael de Moura Rocha⁽²⁾

⁽¹⁾Doutoranda em agronomia/UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, giselehollanda2@gmail.com.

⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, maurisrael.rocha@embrapa.br

Resumo – O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma cultura de grande importância na produção agrícola familiar do Semiárido piauiense. Nesse ambiente, a maioria das cultivares utilizadas pelos agricultores familiares pertence à classe cores, subclasses canapu e sempre-verde, geralmente apresentando porte da planta prostrado, o que dificulta a colheita manual, inviabiliza a colheita mecânica e propicia um ambiente favorável à ocorrência de doenças. O objetivo deste estudo foi selecionar linhagens de feijão-caupi derivadas de cultivares locais com porte da planta mais compacto no Semiárido do sudeste piauiense. Foram avaliados 28 genótipos: 26 linhagens derivadas das cultivares locais Bico de Ouro-Ipiranga-PI (subclasse sempre-verde) e Pingo de Ouro-Ipiranga-PI (subclasse canapu) e duas cultivares, utilizadas como testemunhas (BRS Inhuma e BRS Pajeú). Os ensaios foram conduzidos durante o ano de 2022, nos municípios de Ipiranga do Piauí, de Monsenhor Hipólito e de São João do Piauí, localizados no Semiárido do sudeste piauiense. Utilizou-se o delineamento de blocos completos ao acaso, com três repetições. Avaliou-se o caráter porte da planta, de acordo com a seguinte escala de notas visuais: 1 = porte ereto, 2 = porte semiereto, 3 = porte semiprostrado e 4 = porte prostrado. Os dados foram transformados para $\ln(x+1)$ e depois submetidos a análises de variância individual e conjunta. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). A análise de variância conjunta mostrou diferença significativa entre genótipos e ausência de diferenças entre ambientes, indicando a existência de variabilidade genética e condições ambientais similares entre os ambientes. A existência de diferença significativa ($p < 0,01$) quanto ao efeito da interação genótipo x ambiente indica um comportamento diferencial dos genótipos para o porte da planta em função das condições ambientais dos locais de teste. As linhagens foram separadas em dois grupos, dos quais um formado por genótipos de portes ereto e semiereto (valores de 1,42 a 1,68) e outro formado por genótipos de portes prostrado e semiprostrado (valores de 1,72 a 1,95), o qual incluiu as testemunhas. Entre os genótipos de portes ereto e semiereto, as linhagens Bico de Ouro-17-19, Bico de Ouro-17-46, Bico de Ouro-17-23, Bico de Ouro-17-24, Bico de Ouro-17-38, Bico de Ouro-17-48, Bico de Ouro-17-53, Bico de Ouro-17-33 e Bico de Ouro-17-47, da subclasse comercial sempre-verde, apresentam potencial para gerar cultivares que contribuirão para facilitar a colheita manual e viabilizar a colheita mecânica no Semiárido do sudeste piauiense.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, arquitetura de planta, melhoramento genético.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, UFPI, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Seleção de linhagens de feijão-caupi resistentes ao caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr. 1775)

Ianny Macedo Rodrigues⁽¹⁾, Louisie Barros Almeida⁽¹⁾, Paulo Henrique Soares da Silva⁽²⁾ e Candido Athayde Sobrinho⁽²⁾

⁽¹⁾Graduando em Engenharia Agrônoma/UFPI, estagiária da Embrapa Meio-Norte, iannymacedo@ufpi.edu.br. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, paulo.soares-silva@embrapa.br

Resumo – Até a década de 1990, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) era essencialmente produzido por agricultores familiares das regiões Nordeste e Norte do Brasil e o cultivo realizado em pequenas áreas com a finalidade principal de subsistência. A partir dos anos 2000, com o início da exploração dos cerrados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, o cenário começou a mudar, com a cultura do feijão-caupi sendo incorporada a novos arranjos produtivos, como safrinha em cultura pura ou em sucessão às culturas de soja, de milho e de algodão. O caruncho (*Callosobruchus maculatus*) é uma das principais pragas dos grãos armazenados do feijão-caupi. O método de controle de pragas com base na resistência de plantas se destaca por apresentar várias vantagens, como o fato de não provocar danos ambientais, apresentar baixo custo, ação contínua sobre os insetos e compatibilidade com outros métodos de controle. O objetivo deste trabalho foi selecionar novas linhagens de feijão-caupi com resistência do tipo antibiose e de não preferência para oviposição de *C. maculatus*. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Entomologia da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, no ano de 2023. Foram avaliadas 11 linhagens de feijão-caupi em condições controladas em estufa incubadora (BOD) com temperatura de 27 ± 1 °C, fotofase de 12 horas e 60 ± 10 % de umidade relativa. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Foram avaliados o número total de ovos, os ovos viáveis e inviáveis nos grãos, a porcentagem de ovos inviáveis, o número de adultos emergidos e o período de ovo a adultos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Verifica-se que houve diferença significativa no número total de ovos, evidenciando-se dois grupos (a e b). O grupo “a” foi o mais ovipositado, chegando a 81 ovos na linhagem IT81D-1045, enquanto o grupo “b” foi menos ovipositado, com 32 ovos na linhagem MNC99-510G-16. No entanto, as linhagens IT81D-1045 e IT81D-1053 não apresentaram insetos emergidos, mostrando ser portadoras de resistência do tipo antibiose. Essas linhagens podem ser usadas como genitoras na transferência de genes, visando à resistência genética ao *Callosobruchus maculatus*.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, antibiose, não-preferência.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte e UFPI.

Técnicas de criação de rainhas de abelhas *Apis mellifera*: uma análise dos métodos de produção

Giulia Fernanda Ramos de Araujo⁽¹⁾, Fábila de Mello Pereira⁽²⁾, Clara Beatriz Marques da Silva Xavier⁽³⁾, Vanessa Cardoso Pereira⁽³⁾, Tatiana Lima Alves⁽³⁾ e Bruna Moura Cardoso Sousa⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante de Medicina Veterinária, UFPI, bolsista CNPq da Embrapa Meio Norte, UFPI, giuliaraujo@ufpi.edu.br. ⁽²⁾Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, fabia.pereira@embrapa.br. ⁽³⁾Bolsista CNPq na Embrapa Meio-Norte

Resumo – É descrita atualmente ampla gama de métodos que são utilizados e recomendados para criação, seleção e acasalamento de rainhas. As recomendações visam servir de forma equivalente aos fins apícolas, tanto para a atividade comercial, como para o meio científico. São discutidas diversas técnicas de manejo para a criação adequada de rainhas, incluindo sugestões para o equipamento técnico apropriado, dado que o sucesso dos programas de melhoramento genético depende de uma produção eficiente das rainhas. O presente trabalho objetivou avaliar os métodos de produção de rainhas da espécie *Apis mellifera* em forma de revisão bibliográfica. A pesquisa foi conduzida utilizando-se base de dados das plataformas Scielo e Google Acadêmico, fazendo-se uso de descritores predefinidos. Foram analisados três métodos de produção de rainhas: Jenter, Nicot e Doolittle. Os resultados da pesquisa revelaram que os métodos Nicot e Jenter têm taxas de sucesso semelhantes, com variações de 39,76 e 70,00%, enquanto o método Doolittle se mostrou mais eficaz, com percentual de aceitação acima de 50,00%. Contudo, é um sistema que exige maior habilidade técnica, interferindo diretamente nas taxas de sucesso. Diante disso, é necessário que o apicultor analise aspectos como custos de produção, habilidade técnica, disponibilidade de tempo e equipamentos adequados para escolher o método mais adequado à produção de rainhas.

Termos para indexação: Doolittle, Jenter, Nicot.

Introdução

A rainha é responsável pela postura na colônia e garantia da produtividade. Rainhas mais velhas reduzem sua postura e sua produção de feromônios. Com a população e comunicação interna reduzidas, há perda de produtividade e alto risco de enxameação. Assim, é recomendado substituir a rainha frequentemente para manter a eficiência da atividade (Winston, 2003). Diversos métodos de criação de rainhas foram desenvolvidos, visando assegurar essa renovação.

O método mais utilizado atualmente é o Doolittle, que consiste na transferência de larvas jovens para cúpulas artificiais em uma colmeia recia (Doolittle, 1889). Outros métodos bastante utilizados são Jenter e Nicot, que mantêm as rainhas confinadas em uma caixa de polietileno para realizarem a postura nas cúpulas artificiais. Posteriormente, as cúpulas são removidas para as colmeias recias, sem a necessidade de realizar transferência com manipulação direta das larvas (Büchler et al., 2013; Gillard, 2013).

O método utilizado para a produção de rainhas interfere na qualidade da rainha (Pereira et al., 2019). O propósito deste estudo foi realizar uma análise da eficiência dos três métodos de produção de rainhas mais usados: Doolittle, Jenter e Nicot.

Tabela 1. Taxa de aceitação de larvas para produção de rainhas de *Apis mellifera*, usando três métodos diferentes.

Método de produção	Taxa de aceitação	Vantagem	Desvantagem	Referência
Doolittle	50,00%	O método permite alta capacidade de reposição/renovação de colmeias anualmente	É necessário ter habilidade para selecionar larvas com 24 horas de idade, pois a taxa de aceitação foi menor quando foram usadas larvas mais velhas	Chaves et al. (2020)
Doolittle	71,88 ± 2,55%	O peso das rainhas ao nascerem foi maior do que em outros métodos usados no trabalho	Maior custo de manutenção em relação a outros métodos estudados, devido à maior demanda de colmeias de apoio	Silveira Neto (2011)
Doolittle	92,50%	Obtiveram-se 85,00% de êxito nos nascimentos de cria	Exige boa habilidade técnica, uso de colmeias populosas e alimentação adequada	Arias Lagos (2019)
Jenter	44,98%	Exigiu menor habilidade manual comparada com os outros métodos estudados	Só obteve 26,00% de êxito nos nascimentos de cria	Dhaliwal et al. (2017)
Jenter	39,76%	Facilidade de se obter o material necessário ao método, com a venda de kits pré prontos em sites apropriados	O peso das rainhas ao nascerem foi inferior aos encontrados pelo método Doolittle nos outros trabalhos estudados	Oliveira (2014)
Nicot	46,21%	Obteve-se maior taxa de aceitação de larvas comparada com o método Jenter	O peso das rainhas ao nascerem foi inferior aos encontrados pelo método Doolittle em outros trabalhos estudados	Oliveira (2014)
Nicot	70,00%	As células reais obtidas foram 3,5 mm maiores em relação ao método Doolittle utilizado no mesmo trabalho	Só obteve 35,00% de êxito nos nascimentos de cria	Arias Lagos (2019)

Materiais e métodos

Para compilar a literatura relevante, foi realizada uma busca de artigos publicados disponibilizados em plataformas de pesquisa, como Scielo e Google Acadêmico. A pesquisa foi conduzida durante o período de agosto a setembro de 2023, abrangendo uma variedade de

fontes, incluindo artigos científicos, teses e livros acadêmicos, disponíveis nos idiomas português, inglês e espanhol.

Na metodologia deste estudo, foram consideradas as palavras-chaves relevantes para a pesquisa, incluindo “*Apis mellifera*”, “metodologia para produção de rainhas”, “*queen rearing methods*”, “produtividade”, “Doolittle”, “Jenter”, “Nicot”, “criação de rainhas”, “técnicas de criação de rainhas”, “métodos de reprodução de abelhas”, “geleia real” e “produção de geleia real”.

O escopo temporal da pesquisa visa abranger as mais recentes evoluções nessa área, garantindo a relevância e atualidade das informações coletadas. Após a leitura, o resultado de produção de cada método foi sistematizado e realizada uma análise das vantagens e desvantagens observadas pelos autores de cada trabalho.

Resultados e discussão

Os métodos de produção de rainha desempenham um papel importante na produtividade e qualidade das rainhas, o que influencia a saúde e a produtividade das colônias. A Tabela 1 compila os dados de pesquisa com a taxa de aceitação dos três métodos mais usados para produção de rainha e as vantagens e desvantagens observadas pelos autores.

Os resultados obtidos nos trabalhos encontrados demonstram que a aceitação da transferência no método Doolittle é maior do que a observada nos métodos Jenter e Nicot (Tabela 1). Contudo, observa-se grande variação na taxa de aceitação das larvas transferidas nos diversos trabalhos pesquisados. Essa variação é justificada pela susceptibilidade da atividade às condições ambientais, idade das larvas transferidas, variações climáticas, disponibilidade de alimento e estado geral da colmeia (Weiss, 1983).

O peso ao nascer influencia a fertilidade e a capacidade de postura das rainhas, pois está relacionado ao desenvolvimento das estruturas reprodutivas. Assim, quanto maior o peso, maior a capacidade de ovoposição (Le Conte et al., 2001; Winston, 2003), sendo usado como variável para estimar a qualidade das rainhas. Pela pesquisa realizada, verificou-se que o peso ao nascer de rainhas produzidas pelo método Doolittle foi superior, até 2,15 g, quando comparado com os pesos das rainhas produzidas pelos métodos Jenter e Nicot, 0,176 e 0,136 g, respectivamente (Oliveira, 2014). Isso demonstra que o método Doolittle é mais vantajoso.

A produção de rainhas pelo método Doolittle exige uma quantidade de colmeias de apoio para fornecimento de larvas que aumentam o custo de produção, sendo necessário estudos sobre a viabilidade econômica do processo (Silveira Neto, 2011).

A eficiência do método Doolittle pode ser atribuída à sua capacidade de criar rainhas no ambiente familiar da colmeia, minimizando o estresse das abelhas e maximizando a aceitação. Além disso, a seleção de larvas jovens contribui para a qualidade das rainhas produzidas. Contudo, os métodos Nicot e Jenter se mostraram mais adequados para produtores que enfrentam dificuldades técnicas durante a realização de transferência e não têm habilidades para identificar a idade das larvas (Wakjira et al., 2019). Por outro lado, o método Doolittle exige uma capacitação técnica (Reina Pineda, 2010).

Conclusão

O método Doolittle se destaca entre os sistemas de produção de rainhas devido à elevada aceitação de larvas, entretanto requer habilidade prévia do apicultor para tais resultados. Nesse sentido, os sistemas Nicot e Jenter podem ser mais favoráveis. A escolha do método a ser adotado vai depender da avaliação do apicultor em relação a custos, manejo adequado e tempo disponibilizado para a produção de rainhas.

Referências

- ARIAS LAGOS, L. S. **Evaluación y selección del comportamiento higiénico, defensividad y métodos de cría de reinas (*Apis mellifera*) en el Pacífico Central de Costa Rica**. 2019. 43 f. Disertación (Maestría en Apicultura Tropical) - Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Disponível em: <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/46c57ca9-cb3d-40ab-9a98-3e76bd853ddc/content>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- BÜCHLER, R.; ANDONOV, S.; BIENEFLED, K.; COSTA, C.; HATJINA, F.; KEZIC, N.; KRYGER, P.; SPIVAK, M.; UZUNOV, A.; WILDE, J. Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens. **Journal of Apicultural Research**, v. 52, n. 1, p. 2-29, 2013.
- CHAVES, J. da S.; TEIXEIRA JUNIOR, D. L.; MATOS, S. M. de; NASCIMENTO, J. P. S. do; SILVA, H. S.; SILVA, O. X.; SOARES, R. B.; SILVA, L. S. da. Produção de abelhas rainhas africanizadas *Apis mellifera* pelo método de puxada artificial. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 80839-80847, Oct. 2020.
- DHALIWAL, N. K.; SINGH, J.; CHHUNEJA, P. K. Comparative evaluation of Doolittle, Cupkit and Karl Jenter techniques for rearing *Apis mellifera* Linnaeus queen bees during breeding season. **Journal of Applied and Natural Science**, v. 9, n. 3, p. 1658-1661, 2017.
- DOOLITTLE, G. M. **Scientific queen-rearing as practically applied**: being a method by which the best of queen-bees are reared in perfect accord with nature's ways: for the amateur and veteran in bee-keeping. Chicago: Thomas G. Newman & Son, 1889. 163 p.
- GILLARD, G. F. C. **NICOT queen rearing**: the non-grafting method for raising local queens. Carolina do Sul: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013. 318 p.
- LE CONTE, Y.; MOHAMMEDI, A.; ROBINSON, G. E. Primer effects of a brood pheromone on honeybee behavioural development. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 268, n. 1463, p. 163-168, 2001.
- OLIVEIRA, T. G. S. **Peso de abelhas rainhas africanizadas produzidas por diferentes métodos**. 2014. 40 f. Monografia (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal de São João Del Rei, São João Del Rei.
- PEREIRA, H. L.; SANTOS, P. da R.; ROSSONI, D. F.; TOLEDO, V. de A. A. de. Royal jelly production in Africanized colonies with selected queens, use of Chinese model cups and supplementation. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 41, p. e44472, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v41i1.44472>.
- REINA PINEDA, T. E. **Producción y análisis financiero de la obtención de jalea real de abejas (*Apis mellifera*) por el método Doolittle**. 2010. 90 f. Monográfico (Bacharel em Ingeniería Agroindustrial) – Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional, Quito. Disponível em: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1899/1/CD-2805.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2023.
- SILVEIRA NETO, A. A. da. **Avaliação de quatro métodos de produção de geleia real e rainhas de *Apis mellifera* no estado do Ceará**. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- WAKJIRA, K.; NEGERA, T.; DABELA, S.; ALEMU, T. Comparing responses of local honeybees (*Apis mellifera* L.) to Karl Jenter and Doolittle grafting queen rearing methods. **International Journal of Animal Science and Technology**, v. 3, n. 3, p. 42-47, 2019. DOI: 10.11648/j.jast.20190303.11.
- WEISS, K. The influence of rearing condition on queen development. In: RUTTNER, F. (ed.). **Queen rearing: biological basis and technical instruction**. Bucharest: Apimondia, 1983. p. 83-148.
- WINSTON, M. L. **A biologia da abelha**. Porto Alegre: Magister, 2003. 227 p.

Apoio financeiro: Embrapa e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Tempo de cocção de grãos de diferentes linhagens de feijão-mungo

Fabrcio Alves da Silva⁽¹⁾ e Jorge Minoru Hashimoto⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agronômica/UFPI, estagiário bolsista da Embrapa Meio-Norte, fabricioalvesagro@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, jorge.hashimoto@embrapa.br

Resumo – O feijão-mungo (*Vigna radiata* L.) é uma leguminosa amplamente consumida e determinar o tempo de cocção dos seus grãos é fundamental para otimizar seu preparo culinário e garantir sua qualidade nutricional. Este estudo teve como objetivo determinar o tempo médio para cocção de grãos nas seguintes linhagens de feijão-mungo: BRS Esperança, Genótipo de Minas Gerais, Genótipo da China, Genótipo Furuta e Banco Ativo de Germoplasma-3. Seguiu-se a metodologia de Proctor & Watts (1987). Por essa metodologia, utiliza-se o cozedor de Mattson com 25 grãos por repetição, colocados sob pinos, e considera-se o tempo médio entre a imersão do equipamento em água fervente e a perfuração (cocção) de 13 dos 25 grãos, porém neste experimento foi analisado o tempo de cocção do 1º, 7º, 13º e 25º grão, considerando-se a média de três repetições para cada linhagem. Em seguida, os tempos de cocção obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). A partir disso, observou-se que na variável do primeiro grão, os tratamentos BRS Esperança e Genótipo de Minas Gerais apresentaram as menores médias de tempo de cocção, enquanto Genótipo da China teve a maior média; já no sétimo grão, BRS Esperança teve a menor média e BAG-3 apresentou a maior média. Além disso, no décimo terceiro grão, os tratamentos BRS Esperança, Genótipo Furuta e Genótipo de Minas Gerais tiveram médias semelhantes, enquanto Genótipo da China e BAG-3 tiveram médias mais altas; no vigésimo quinto grão, BRS Esperança e Genótipo Furuta tiveram as menores médias, enquanto Genótipo da China e Genótipo de Minas Gerais tiveram médias mais altas. As linhagens BRS Esperança e Genótipo Furuta geralmente apresentaram tempos de cozimento mais curtos, enquanto Genótipo da China e Genótipo de Minas Gerais tiveram tempos mais longos.

Termos para indexação: *Vigna radiata* L., características tecnológicas dos grãos, perfil de cozimento.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte e CNPq.

Teor de proteínas nos grãos crus e cozidos de genótipos de feijão-caupi de diferentes classes comerciais

Ennya Cristina Pereira dos Santos Duarte⁽¹⁾, Luis José Duarte Franco⁽²⁾, Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo⁽³⁾, Kaesel Jackson Damasceno-Silva⁽⁴⁾ e Maurisrael de Moura Rocha⁽⁴⁾

⁽¹⁾Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição/UFPI, ennyacristina@hotmail.com. ⁽²⁾Analista da Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Docente do Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição/UFPI. ⁽⁴⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, maurisrael.rocha@embrapa.br

Resumo – O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma leguminosa de grande valor alimentar e considerada uma importante fonte de proteínas para alimentação de humanos e animais. Objetivou-se com este trabalho determinar o teor de proteínas nos grãos crus e cozidos de genótipos de feijão-caupi de diferentes classes comerciais. Foram utilizadas amostras de grãos crus e cozidos de dez genótipos de feijão-caupi, representando as classes comerciais branco (branco-liso, branco rugoso e fradinho), preto e cores (vinagre, verde, manteiga, canapu, sempre-verde e rajado). Os genótipos foram avaliados em um ensaio conduzido em condições de telado, com irrigação, na Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI. Utilizou-se o delineamento inteiramente ao acaso, com dez tratamentos (genótipos) e três repetições. O teor de proteínas foi determinado pelo método Kjeldahl. Os dados foram submetidos à análise de variância; as médias foram comparadas pelo teste t de Student ($p < 0,05$), entre grão cru vs grão cozido/genótipo, e agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$), entre genótipos. Os genótipos apresentaram médias gerais de teores de proteínas em relação aos grãos crus e cozidos de 25,45 e 25,71%, respectivamente, com pequena diferença para maior, pós-cozimento, porém não significativa. Os genótipos apresentaram os seguintes valores em relação aos grãos crus e cozidos, respectivamente: BRS Tumucumaque (24,7% e 24,76%), Pretinho (28,37 e 27,75%), IT97KD-1042 (24,4 e 30,31%), BR 2-Bragança (25,63 e 24,84%), BRS Verdejante (27,16 e 26,61%), BRS Inhuma (24,37 e 24,58%), BRS Exuberante (27,11 e 25,41%), MNC11-1019E-15 (25,76 e 25,54%), BRS Imponente (24,35 e 23,62%) e BRS Olhonegro (22,72 e 23,67%). Observaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os teores de proteínas nos grãos crus e cozidos em relação aos genótipos Pretinho, IT97KD-1042, BR 2-Bragança, BRS Inhuma, BRS Imponente e BRS Olhonegro. Entre estes, o grão cozido da linhagem IT97KD-1042, diferentemente dos demais, apresentou teor de proteínas superior ao grão cru. Todos os genótipos analisados apresentam teores satisfatórios de proteína, mesmo os que têm diminuição do teor proteico após o cozimento, ratificando o valor nutritivo e o importante aporte proteico que o feijão-caupi pode possibilitar quando inserido em uma alimentação equilibrada.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, cozimento, valor nutritivo.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, UFPI e CAPES.

Teores de ferro e de zinco nos grãos de genótipos de feijão-caupi da classe comercial Preto antes e pós-cozimento

Marcos Serra Luz⁽¹⁾, Lisandra Maria da Silva Carvalho⁽¹⁾, Luis José Duarte Franco⁽²⁾, Kaesel Jackson Damasceno-Silva⁽³⁾ e Maurisrael de Moura Rocha⁽³⁾

⁽¹⁾Estudante do Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição/UFPI, estagiário(a) da Embrapa Meio-Norte, marcos.luz@ifma.edu.br. ⁽²⁾Analista da Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, maurisrael.rocha@embrapa.br

Resumo – A retenção dos minerais ferro (Fe) e zinco (Zn) em grãos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) após o processamento térmico é influenciada pela interação de diversos fatores, entre eles, o remolho e o cozimento. O objetivo deste trabalho foi determinar os teores de Fe e de Zn nos grãos de genótipos de feijão-caupi da classe comercial Preto antes e pós-cozimento. Foram utilizados 15 genótipos de feijão-caupi, dos quais 12 linhagens elite e três cultivares comerciais (Pretinho, BRS Tapaihum e BRS Guirá). Os grãos crus foram lavados com água destilada e secos em estufa de circulação de ar a 60 °C por 48 horas e, em seguida, triturados em moinho de bolas de zircônio para obtenção de uma farinha. O cozimento dos grãos foi realizado em panela de pressão elétrica durante 30 minutos, executando-se previamente o remolho em água deionizada por 1 hora. Após a cocção, os grãos cozidos foram colocados em estufa de circulação de ar a 60 °C por 48 horas e triturados para obtenção de uma farinha. Os teores de Fe e de Zn foram determinados por digestão nitro-perclórica e leitura efetuada em espectrofotômetro de absorção atômica de chama. As médias dos teores dos elementos minerais dos genótipos nos grãos crus e cozidos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$); nos grãos crus vs cozidos/genótipo, foram comparadas pelo teste t de Student ($p < 0,05$). Nos grãos crus, o teor de Fe variou de 4,11 mg 100 g⁻¹ (MNC10-998B-8-1) a 5,87 mg 100 g⁻¹ (MNC09-981B-3), com média geral de 5,13 mg 100 g⁻¹; já nos grãos cozidos, de 3,06 mg 100 g⁻¹ (MNC09-988-1B-3-20) a 4,29 mg 100 g⁻¹ (MNC09-988B-20), com média geral de 3,65 mg 100 g⁻¹, evidenciando redução de 28,84% pós-cozimento. Quanto ao teor de Zn, nos grãos crus, a média variou de 4,85 mg 100 g⁻¹ (MNC10-998B-8-1) a 6,62 mg 100 g⁻¹ (MNC10-998B-20-3), com média geral de 5,60 mg 100 g⁻¹; já nos grãos cozidos, de 3,13 mg 100 g⁻¹ (BRS Tapaihum) a 5,71 mg 100 g⁻¹ (MNC10-998B-20-3), com média geral de 4,41 mg 100 g⁻¹, evidenciando redução de 21,25% pós-cozimento. Observou-se que os teores de Fe e de Zn diminuíram significativamente ($p < 0,05$) após o cozimento, quando comparados com os teores nos grãos crus. Embora o cozimento tenha afetado negativamente os teores, estes ainda se mantiveram em níveis relevantes, com destaque para as linhagens MNC09-988B-20 e MNC10-998B-20-3 que apresentaram, respectivamente, teores mais altos de Fe e de Zn nos grãos cozidos e, portanto, apresentam potencial para gerar cultivares de feijão-caupi da classe comercial Preto biofortificadas nesses minerais, como uma das estratégias no combate à desnutrição.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, minerais, tratamento térmico, biofortificação.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão, Universidade Federal do Piauí e Instituto Federal do Maranhão

Teste de aceitabilidade de ingredientes não convencionais por galinhas caipiras

Ruan Luca Mendes Araújo⁽¹⁾, Maria Gabrielle Matias Lima Verde⁽²⁾, Larisse das Dores do Nascimento Soares⁽³⁾, Polliana Amália Melo⁽⁴⁾ e Tânia Maria Leal⁽⁵⁾

⁽¹⁾Estudante de Medicina Veterinária/UFPI, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte, ruanlucaa@gmail.com. ⁽²⁾Estudante de Medicina Veterinária/UFPI, bolsista PIBIC/CNPq na Embrapa Meio-Norte. ⁽³⁾Estudante de Zootecnia/UFPI. ⁽⁴⁾Estudante de biologia/UFPI. ⁽⁵⁾Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte

Resumo – Os alimentos para aves podem apresentar maior ou menor grau de aceitação em função da palatabilidade (cheiro, cor e sabor), podendo essa aceitação ser observada quando os alimentos são ofertados separadamente e ao mesmo tempo, a livre escolha. O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade de quatro ingredientes não convencionais por galinhas caipiras de diferentes biótipos. O teste de aceitabilidade foi realizado no período de 7 a 13 de fevereiro de 2023, com duração de 6 dias. Foram utilizadas quatro aves de cada biótipo (Sura, Rabo-de-Leque e Canela-Preta) com peso médio de $2,04 \pm 0,38$ kg, totalizando 12 aves. O delineamento foi em blocos casualizados, cujas aves foram distribuídas em duplas de mesmo biótipo por gaiola, no total de seis gaiolas. Os ingredientes avaliados foram sementes de urucum (*Bixa orellana*), abóbora integral (casca, polpa e sementes) (*Cucurbita moschata*), folhas de guandu (*Cajanus cajan*) e folhas jovens da cultivar de capim-elefante BRS Kurumi (*Pennisetum purpureum Schum*). Todos os ingredientes foram triturados, secos e disponibilizados 50 g/dia de cada ingrediente separadamente por gaiola e anotada a quantidade consumida diariamente. Foi calculado o consumo médio de cada ave, e os dados foram submetidos à ANOVA pelo software Statistica 12.5. Os dados mostraram não haver diferença significativa no consumo entre os ingredientes nem entre os biótipos. O consumo médio dos ingredientes foi de $5,29 \pm 2,78$ g/dia/galinha. Observou-se que alguns ingredientes absorveram umidade alterando o peso (valores inferiores a 5% do peso). Com base nos resultados, é possível afirmar que a utilização desses ingredientes na alimentação das aves é viável do ponto de vista organoléptico, porém é recomendável realizar testes mais duradouros e com maior número de aves, que possam indicar níveis de preferência. A utilização de uma metodologia que evite, diminua ou mensure a absorção de umidade precisa ser melhor testada, assim como devem ser considerados outros fatores para inclusão desses ingredientes na ração de aves, como o teor de fibra e a contribuição nutricional de cada um dos ingredientes.

Termos para indexação: abóbora, ave localmente adaptada, alimentação.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, PIBIC/CNPq.

Uso de recipientes-isca na captura de abelhas-sem-ferrão

Matheus Rodrigues Frota⁽¹⁾, Patrícia Maria Drumond⁽²⁾, Maria Teresa do Rêgo Lopes⁽²⁾ e Fábria de Mello Pereira⁽²⁾

⁽¹⁾Estudante de Ciências Biológicas/UFPI – Teresina/PI, bolsista da Embrapa Meio-Norte, frota5861@gmail.com. ⁽²⁾Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, patricia.drumond@embrapa.br

Resumo – Segundo a Resolução CONAMA nº 496, de 19 de agosto de 2020, uma das formas de obtenção de matrizes para meliponicultura é com o uso e distribuição de recipientes-isca, isto é, recipientes deixados no ambiente com a finalidade de se obterem colônias de abelhas-sem-ferrão (ASF). O objetivo deste estudo foi averiguar a possibilidade de obtenção de colônias de ASF na Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. Entre fevereiro e setembro de 2022, foram distribuídos 87 recipientes sem o emprego de qualquer atrativo. Posteriormente, entre setembro de 2022 e maio de 2023, foram distribuídos 175 recipientes banhados internamente com uma solução de própolis. A entrada desses recipientes foi revestida com uma camada de cera alveolada de abelha africanizada, *Apis mellifera* Linnaeus 1758. Uma lâmina dessa cera foi ainda colocada no interior de 50 recipientes (28,6%). A solução de própolis foi preparada a partir de uma mistura de álcool de cereais e cerume de *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) na proporção de 1:1 aproximadamente. Os recipientes-isca foram vistoriados mensalmente com reaplicação da solução de própolis na entrada. Foram utilizados recipientes de volumes distintos, os quais variaram entre 1,5 L e 20 L, instalados em locais sombreados, em diferentes alturas. Esses recipientes foram confeccionados pelos próprios autores ou adquiridos no comércio. Em 2022, houve indícios de início de ocupação de 35 recipientes (39%), com delineamento da entrada com material resinoso. Como a ocupação não se efetivou, não foi possível identificar a espécie que, porventura, teria tentado instalar-se nessas iscas (se era ASF ou outra espécie da fauna). Em 2023, abelhas *Trigona*, provavelmente *T. spinipes*, foram observadas transportando cera nas corbículas em 24 recipientes (13,7%). Nenhum enxame se instalou de forma definitiva. Vários fatores podem ter levado a esse resultado, como a frequência de enxameagem das espécies de ASF que ocorrem na área de estudo e seu entorno, a frequência de reaplicação da solução de própolis e a disponibilidade de cavidades mais atrativas, entre outros. Existe ainda a possibilidade de o atrativo à base de cerume de *T. spinipes* ter repelido a ocupação das iscas por outras espécies de ASF. Com relação ao comportamento de pilhagem de *T. spinipes*, não se sabe o que atraiu essas abelhas: a solução de própolis, a cera de *Apis mellifera* e/ou ambos (solução de própolis + cera). Não se espera a ocupação de recipientes-isca por essa espécie pelo fato de fazerem ninhos externos, o que requer, todavia, investigações adicionais.

Termos para indexação: armadilhas, atrativos, Meliponini.

Apoio financeiro: Embrapa Meio-Norte, CNPq.

Viabilidade econômica dos cultivos de arroz e de soja em áreas de abertura no Cerrado maranhense

Paula Muniz Costa⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Edvaldo Sagrilo⁽²⁾, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior⁽²⁾, Luciano Cavalcante Muniz⁽³⁾ e Daiane Conceição de Sousa⁽⁴⁾

⁽¹⁾Mestranda do PPGA/UFPI, paulamunizcosta@outlook.com. ⁽²⁾Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, henrique.souza@embrapa.br. ⁽³⁾Professor UEMA. ⁽⁴⁾Doutoranda em Biosistema/UFSE

Resumo – Nas áreas de expansão agrícola, a análise da viabilidade econômica das culturas é uma ferramenta essencial para a tomada de decisões e para garantir a sustentabilidade das atividades agrícolas. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica dos cultivos de arroz e de soja em áreas de abertura no Cerrado maranhense. Os dados foram coletados na Fazenda Barbosa, em Brejo, MA (3°42'01,4"S; 42°56'25,3"W), durante a safra 2021/2022, em áreas de primeiro ano com cultivo de arroz, cultivar BRS Sertaneja, e de soja, cultivar PP9510 IPRO. O método de análise utilizado foi o estudo de caso descritivo, no qual os dados de custo e preço foram obtidos junto ao produtor. Foram avaliados os indicadores: produtividade, receita bruta (RB), margem bruta (MB), margem líquida (ML), índice de lucratividade (IL), valor presente líquido (VPL), *payback*, taxa de rentabilidade (TR) e taxa interna de retorno (TIR). A produtividade média do arroz foi de 49,34 sacas de 60 kg por hectare e cada saca comercializada a R\$ 66,00, resultando em uma RB de R\$ 3.256,44. Após os pagamentos de todos os custos diretos, a MB foi de R\$ -4.909,69, indicando que a produção de arroz não foi suficiente para cobrir os gastos da lavoura. Como resultado, o IL foi de -154,11%, gerando um prejuízo na ML de R\$ -5.018,45 por hectare. Por outro lado, no cultivo da soja, a cultura apresentou uma produtividade média de 67,60 sacas por hectare. O preço de venda da saca de 60 kg foi de R\$ 160,00, resultando em uma RB de R\$ 10.816,13 por hectare. No entanto, a MB foi de R\$ -2.788,36, indicando que a produtividade obtida não foi suficiente para cobrir os custos de produção. Como resultado, a ML foi de R\$ -2.897,12, com um IL de -26,79%. A análise de viabilidade econômica revelou que a produção de soja apresentou VPL de R\$ 4.821,83, TR de 114,87%, TIR de 27,31% e um período *payback* no quarto ano. Por outro lado, a produção do arroz apresentou VPL, IL e TR negativos, não gerando retorno do capital investido. Concluiu-se que os cultivos de arroz e de soja em áreas de abertura no Cerrado maranhense geram prejuízo no primeiro ano agrícola. Entretanto, o cultivo de soja é viável no médio prazo, enquanto o arroz é inviável nessas condições.

Termos para indexação: agronegócio, custo de produção, *payback*, rentabilidade.

Apoio financeiro: Fazenda Barbosa, Embrapa Meio-Norte, UFPI, CAPES, CNPq e Finep (Convênio 01.22.0080.00).



CGPE: 018797