

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA CAMPUS SOUSA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

João Leandro Alves da Silva

Atividade de voo e de forrageamento de abelhas Jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) em mutre (*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) no Sertão paraibano

SOUSA – PB

2024

João Leandro Alves da Silva

Atividade de voo e de forrageamento de abelhas Jandaira (*Melipona subnitida* Ducke) em mutre (*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) no Sertão paraibano

Monografia apresentada à coordenação do curso de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus-Sousa, em cumprimento a exigência para obtenção do Título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientador: Paulo Alves Wanderley

SOUSA – PB

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

S586a Silva, João Leandro Alves da.
Atividade de voo e de forrageamento de abelhas Jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) em mutre (*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) no sertão paraibano. / João Leandro Alves da Silva, 2024.

26 p.: il.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Alves Wanderley.
TCC (Tecnologia em Agroecologia) - IFPB, 2024.

1. Abelha sem ferrão. 2. Atividade de voo.
3. Forrageamento. 4. Coleta de néctar. Wanderley, Paulo Alves. II. Título.

IFPB Sousa / BC

CDU 631.95

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA CAMPUS SOUSA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: Atividade de voo e de forrageamento de abelhas Jandaíra (*Melipona subnitida* DUCKE) em mutre (*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) no Sertão paraibano

Autor (a): João Leandro Alves da Silva

Monografia aprovada em 22 / 03 / 24 para obtenção do título de Tecnólogo (a) em Agroecologia.

Banca Examinadora:

Paulo Alves Wanderley

Prof. Dr. Paulo Alves Wanderley

Roberta de Oliveira Sousa Wanderley

Profa. Dra. Roberta de Oliveira Sousa Wanderley

Eliezer da Cunha Siqueira

Prof. Dr. Eliezer da Cunha Siqueira

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

João Leandro Alves da Silva, nascido em 11 de setembro de 2001, na cidade de Luís Gomes, no Rio Grande do Norte, filho de João Batista Alves da Silva e Gilberlandia Maria da Silva. cursou o ensino fundamental e o ensino médio em escolas públicas da rede estadual de ensino, Escola Estadual Coronel Fernandes. Ingressou no Curso Técnico em Agropecuária Subsequente, no ano de 2020, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Sousa, concluindo o curso em 2021. No mesmo ano, foi aprovado no curso de Tecnologia em Agroecologia na mesma instituição.

A Deus fonte de quem vem toda inspiração e discernimento, e não permite que caiamos perante as dificuldades!

AGRADEÇO.

AGRADEÇO A DEUS POR...

...por ter-me permitido chegar até aqui, apesar de todas as dificuldades e obstáculos que me foram colocados no caminho. Obrigado, Deus, por tua infinita misericórdia e amor, que me sustentas e me guias em cada passo da minha vida. Obrigado, Deus, por tua fidelidade e por não me deixares nunca sozinho. Obrigado, Deus, por tua graça e por me dar a força necessária para superar todas as adversidades. Obrigado, Deus, por tua paz e por me dar a serenidade necessária para enfrentar todos os desafios. Obrigado, Deus, por tua bondade e por me dar a esperança necessária para acreditar no futuro. Obrigado, Deus, por tua sabedoria e por me dar a orientação necessária para tomar as melhores decisões. Obrigado, Deus, por tua fidelidade e por me dar a certeza necessária para confiar em ti. Obrigado, Deus, por tua misericórdia e por me dar a compaixão necessária para compreender os outros. Obrigado, Deus, por tua graça e por me dar a coragem necessária para enfrentar todos os desafios. Obrigado, Deus, por tua paz e por me dar a serenidade necessária para enfrentar todos os desafios. Obrigado, Deus, por tua bondade e por me dar a esperança necessária para acreditar no futuro. Obrigado, Deus, por tua sabedoria e por me dar a orientação necessária para tomar as melhores decisões. Obrigado, Deus, por tua fidelidade e por me dar a certeza necessária para confiar em ti. Obrigado, Deus, por tua misericórdia e por me dar a compaixão necessária para compreender os outros.

Aos meus pais (João Batista e Gilberlandia Maria), pelo exemplo de cumplicidade e aos meus irmãos (Elino Cristovão e Mateus Anderson), e minha esposa (Natália Leocrécia), pelo companheirismo.

Dedico.

Agradecimentos

A Deus pelo amor misericordioso que nos oportuniza todos os dias com o dom da vida.

Ao Professor orientador Dr. Paulo Alves Wanderley, pela confiança, orientação e acolhimento.

Ao meu amigo e colaborador Weliton Carlos pela orientação e os ensinamentos.

Ao IFPB – Campus Sousa, pela oportunidade, representada pelos professores, funcionários e terceirizados que defendem com dignidade a bandeira da instituição tão histórica e importante para nossa comunidade.

A minha família, meu porto seguro, que esteve presente seja fisicamente ou em orações a cada novo passo que dei. Meus pais, irmãos e esposa que são a minha maior riqueza.

Minhas avós, fonte de experiência.

A todos dos mais próximos aos mais distantes que estão marcados em DNA e que contribuíram para a minha formação pessoal.

Aos meus colegas de curso, com quem dividi momentos de alegria e compartilho muitas histórias.

Aos meus queridos amigos da vida toda José William e Alexsandro Batista por todos os ensinamentos, conselhos e incentivos.

A todos que contribuíram para concretização desse trabalho e partilham comigo essa alegria meu muito obrigado e que Deus nos abençoe!

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Contagem do número de visitas de abelhas Jandairas na planta Mutre durante os três dias de coleta de dados, Sousa, Paraíba: dezembro/2023.	15
Figura 2. Contagem do número de visitas de abelhas Jandaíra na planta mutre em determinados horários do dia durante os três 3 dias de coleta de dados, Sousa, Paraíba: dezembro/2023.	16
Figura 3. Média de temperatura ambiente em determinadas horas durante os três dias de coleta de dados, Sousa, Paraíba: dezembro/2023.	17
Figura 4. Média de umidade relativa do ar em determinadas horas durante os três dias de coleta de dados, Sousa, Paraíba: dezembro/2023.	18
Figura 5. Média da contagem da saída e entra de abelhas das três colônias de abelhas Jandaíra com pólen ou sem carga aparente durante os três dias de coleta de dados, Sousa, Paraíba: dezembro/2023.	19
Figura 6. Média da contagem de número de abelhas Jandaira que saíram e entraram, com pólen ou sem carga aparente em determinadas horas dos dias durante os três dias de coleta de dados, Sousa, Paraíba: dezembro/2023.	20

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Número de observações, valores mínimos, máximo, média, desvio padrão e teste de normalidade para as variáveis Temperatura (°C), Umidade relativa do ar (%), em avaliação da Atividade de voo e forrageamento de abelhas Jandairas (<i>Mellipona subnitida</i>) em Mutre (<i>Aloysia virgata</i>) no Sertão paraibano. Sousa – PB: dezembro/2023.	14
Tabela 2. Comportamento das colônias de abelhas Jandaíra referente as variáveis de entrada, saída, sem carga, pólen, temperatura e umidade relativa do ar, em avaliação da Atividade de voo e forrageamento de abelhas Jandairas (<i>Mellipona subnitida</i>) em Mutre (<i>Aloysia virgata</i>) no Sertão paraibano. Sousa – PB: dezembro/2023.	18

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 ABELHA JANDAÍRA E MELIPONICULTURA	11
2.2 IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS PARA AS ABELHAS	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
5. CONCLUSÕES	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

Resumo

Os Meliponíneos são abelhas sem ferrão que fazem parte da família Apidae, e são encontradas em regiões tropicais e subtropicais em todo o mundo. No Nordeste brasileiro, a *Melipona subnitida* Ducke, comumente conhecida como abelha Jandaíra, possui importância na meliponicultura local devido a sua importância socioeconômica e a sua adaptabilidade à região semiárida. Este estudo concentra-se em compreender a atividade de voo das abelhas Jandaíras e o comportamento de forrageamento nas flores de Mutre (*Aloysia virgata*), para avaliar seus recursos alimentares preferidos. As observações foram conduzidas na chácara Canaã, distrito de Pereiros em Sousa-PB, onde foram visualizadas atividades de voo das abelhas Jandaíras de três colônias em caixas nordestinas, sendo monitoradas a cada 30 minutos registrando o número de entrada e saída das abelhas e os recursos que estas traziam do campo. Já os dados de forrageamento envolveram observações das visitas das abelhas às flores de Mutre a cada 20 minutos, registrando se as abelhas coletavam néctar ou pólen. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico R, e os resultados encontrados nos gráficos indicam que as flores de Mutre quando em floração atraem as abelhas Jandaíra, principalmente para a coleta de néctar, e a atividade de voo máxima ocorreu entre os horários de 09:30 e 13:30.

Palavras chaves: Abelha Jandaíra, Mutre, atividade de voo, forrageamento.

Abstract

Meliponines are stingless bees that are part of the Apidae family, and are found in tropical and subtropical regions around the world. In the Brazilian Northeast, *Melipona subnitida* Ducke, commonly known as the Jandaíra bee, is important in local meliponiculture due to its socioeconomic importance and its adaptability to the semi-arid region. This study focuses on understanding the flight activity of Jandaíras bees and foraging behavior on Mutre (*Aloysia virgata*) flowers, to assess their preferred food resources. The observations were made at the Canaã farm, district of Pereiros in Sousa-PB, where the flight activities of Jandaíras bees from three colonies in "Nordestinas" boxes were observed, being monitored every 30 minutes recording the number of bees entering and leaving and the resources that they brought from the field. The foraging data involved observations of bees visiting Mutre flowers every 20 minutes, recording whether the bees collected nectar or pollen. The analysis statistics were carried out using the statistical Program R, and the results found in the graphs indicate that Mutre flowers, when on the scene, attract Jandaíra bees, mainly for the collection of nectar, and the maximum flight activity occurred between the hours of 09:30 and 13:30.

Keywords: Jandaíra Bees, Mutre, flight activity, foraging.

1. Introdução

Os Meliponíneos conhecidos popularmente como abelhas sem ferrão ou abelhas nativas, fazem parte da grande família Apidae. Estão presentes em todas as regiões tropicais e subtropicais do planeta, sendo encontradas facilmente em toda a América Latina, África, sudeste asiático e norte da Austrália. A criação destas abelhas, tem crescido de forma exponencial no Brasil devido a diversos fatores. Um deles é a grande diversidade de espécies conhecidas, com um total de 462 espécies (Nogueira, 2023).

Segundo Freitas *et al.* (2009) o nordeste brasileiro tem se tornado referência na criação racional de Meliponíneos. Uma das espécies de maior importância para essa região é a *Melipona subnitida*, conhecida popularmente como Jandaíra, amplamente encontradas nos Meliponários devido ao seu fácil manejo. A abelha Jandaíra, possui uma enorme importância ambiental para o bioma Caatinga, essa espécie é apontada como um ótimo agente polinizador contribuindo diretamente para o aumento reprodutivo de diversas espécies vegetais (Bruening, 1990).

A criação racional de abelhas em si, é a atividade que menos agride o meio ambiente, tendo em vista que esta é uma prática que atende todas as demandas da sustentabilidade, sendo econômica porque gera renda aos meliponicultores, socialmente justa, porque a atividade necessita de mão-de-obra familiar e ecológica pois para o bom desempenho da criação o produtor deve plantar e cultivar espécies de vegetais que forneçam recursos para as abelhas e evitar o desmatamento acima de tudo (Dantas *et al.*, 2017).

Dentre as diversas espécies de abelhas sem ferrão existentes no Nordeste, a abelha Jandaíra é indicada como uma ótima escolha para a criação racional na região quando esta atividade é voltada para fins lucrativos, pois o mel desta espécie é bastante procurado por possuir um paladar único e agradável e pelas qualidades organolépticas presentes no mesmo (Cruz *et al.*, 2004). Além disso, a Jandaíra tem sido usada muito nos cultivos protegidos devido ao seu grande potencial de adaptação, chegando a polinizar culturas agrícolas durante todo o período do dia. Sendo assim, a Jandaíra possui um enorme potencial econômico pois existe um mercado promissor de vendas e aluguel de colônias para o mercado de produção de vegetais para a atuarem na polinização, além de o mercado de vendas dos

subprodutos produzidos por elas como mel, pólen, própolis e cera (Oliveira *et al.*, 2012).

As abelhas atuam positivamente no equilíbrio dos ecossistemas, garantindo assim, a biodiversidade, Segundo Rolim *et al.*, (2011), as abelhas e as plantas Angiospermas têm uma relação efetiva, pelas quais as plantas fornecem recursos como néctar, pólen e óleos essenciais, em troca as abelhas garantem a polinização destes vegetais, o que tem garantido ao longo do tempo uma enorme adaptação, tendo em vista que a polinização cruzada influencia diretamente na variabilidade genética tornando a planta mais resistente às diversas condições ambientais. De acordo com Santos *et al.*, (2022) as mudanças climáticas têm afetado os insetos de forma negativa, principalmente os polinizadores, podendo causar mudanças comportamentais drásticas e até mesmo a extinção em massa destas espécies que são responsáveis por desempenhar um trabalho fundamental nos ecossistemas naturais e agrícolas através da polinização.

O que tem sido uma barreira para a criação de abelhas é a sazonalidade de floradas, pois no nordeste os períodos de produção de mel ocorrem geralmente nas estações chuvosas, seguindo da escassez alimentar das colônias no período em que não ocorre chuvas, diante disso para o sucesso na criação de abelhas sem ferrão é de suma importância a instalação de pastagens próximas ao meliponário para o fornecimento de recursos alimentares e não alimentares, uma solução tem sido a utilização de plantas que florescem durante todo o ano, plantas como o Mutre (*A. virgata*) tem sido bastante utilizadas nas pastagens apícolas por se tratar de uma espécie vegetal de porte arbustivo que possui um aroma perfumado e atrativo. Além de oferecer mantimentos para os Meliponíneos ela também atrai uma diversidade de insetos não polinizadores (Santos, 1999).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivos avaliar a eficiência da planta Mutre como atrativa à Jandaíras, bem como fonte de recursos alimentares (pólen e néctar) avaliando o forrageamento e atividade de voo das abelhas Jandaíras.

2. Revisão de literatura

2.1 Abelha jandaíra e meliponicultura

Os Meliponíneos são as únicas espécies de abelhas que não possuem capacidade de ferroar, até possuem ferrão, porém são atrofiados, por isso se dá o nome de "abelhas sem ferrão" (Lopes; Ferreira; Santos, 2005). As abelhas possuem uma enorme sociabilidade podendo ser racionalmente criadas pelo homem, o que a diferencia dos demais polinizadores (Silva; Paz, 2012). Há registros que a utilização de colmeias de abelhas sem ferrão vem sendo utilizadas para o uso de polinização desde as antigas civilizações como os Maias e no tempo dos Pré-Colombianos (Schuhli; Machado, 2014). Segundo Barbosa *et al.*, (2017) as abelhas estão correndo um alto risco de extinção devido às ações do homem que destroem seus ninhos e desmatam a flora.

A abelha Jandaíra (*M. subnitida*) foi catalogada e registrada no Estado do Maranhão (Fonseca; Koedam; Hrnclir, 2017). Sendo amplamente distribuída nos nove estados do nordeste brasileiro sendo endêmica da região norte e litoral do Rio Grande do Norte e do interior do Estado do Ceará (Vaz *et al.*, 2021). De acordo com Souza *et al.*, (2018) as abelhas Jandaíras costumam habitar e nidificar em colmeias permanentes com uma única rainha cujo tempo de vida corresponde a 4 ou 5 anos e as operárias e zangões possuindo poucos meses de vida. A construção de seus ninhos tem preferência nas madeiras de iburana (*Cammiphora leptophloeos*) e catingueira (*Aesalpinia bracteosa Tul*) (Bruening, 2006). Estima-se que a abelha Jandaíra habita por milhares de anos no semiárido, o que resultou, na evolução, que está espécie se adaptasse a diversas condições climáticas do ambiente e a grande escassez alimentar (Silva *et al.*, 2015). Sendo uma espécie típica do sertão brasileiro, a criação racional desta abelha é uma atividade consideravelmente sustentável pois dentro da atividade destaca-se a preservação e a restauração ambiental (Pinheiro *et al.*, 2009). A abelha Jandaíra é frequentemente utilizada na meliponicultura do semiárido para a produção de mel, pólen e própolis (Dantas *et al.*, 2020).

A apicultura que a atividade de criar abelhas com ferrão em específico abelhas do gênero *Apis*, trata-se uma atividade agropecuária de grande potencial econômico, ecológico e social (Klosowski; Kuasoski; Bonetti, 2020). Contudo a apicultura tem crescido muito com o passar dos tempos, sendo uma ótima alternativa para a produtividade de propriedades rurais, assim como estimular a polinização da flora

regional o que a torna também uma atividade que atende os critérios da sustentabilidade (Pires., 2021). Denominado como meliponicultura, a atividade de criar abelhas sem ferrão tornou-se uma atividade que ganhou espaço em diversas regiões do mundo (Contrera; Menezes; Venturieri, 2011). Portanto no Brasil a atividade meliponicultura é amplamente difundida pelos povos devido ao poder econômico gerado através de fontes de renda e o valor ambiental, tendo em vista que as abelhas contribuem diretamente com a biodiversidade (Santos *et al.*, 2021).

A criação de abelhas sem ferrão teve um grande marco após a regulamentação de meliponicultura no Brasil que é a resolução nacional 346 de 2004 de meio ambiente (CONAMA) que disciplinou a criação de abelhas nativas e a implantação de meliponários com a quantidade máxima de 49 colmeias para criadores (CONAMA, 2004). Contudo recentemente foi revogada uma nova atualização na resolução (CONAMA) 496 de 2020 na qual tornou mais restritiva esta atividade, exigindo o cadastro técnico federal (CTF) para os meliponários de quaisquer espécies, que sejam voltadas a atividades econômicas, como a venda dos produtos, ou para fins ambientais (CONAMA, 2020).

2.2 Importância das plantas para as abelhas

As diversas espécies de vegetais presentes nos pastos apícolas e nas áreas de mata, possuem uma enorme importância para as abelhas, devido ao seu alto poder de fornecimento de recursos, o que contribuem positivamente para o desenvolvimento da colônia (Ferreira *et al.*, 2020). Segundo Santos *et al.* (2006) o pasto apícola é ainda um desafio para apicultura e meliponicultura, uma vez que na literatura não existem estudos que comprovem a influência de uma determinada espécie vegetal que seja de maior importância para as abelhas, há vista que existe uma grande lista de plantas catalogadas que são amplamente visitadas pelas abelhas, porém, não se pode afirmar com clareza qual delas é ou não mais útil para as abelhas.

Contudo, a espécie conhecida popularmente como mutre (*A. virgata*), é uma espécie de planta pertencente à família *Verbenaceae* que possui um grande potencial no nordeste brasileiro. Esta trata-se de uma planta que floresce e fornece recursos alimentares para as abelhas durante todo o ano, tendo como principais características a alta concentração de açúcar no néctar que se faz presente nas inflorescências e a enorme adaptabilidade ao clima do semiárido brasileiro (Freitas *et al.*, 2009).

A família *Verbenacea* possuem cerca de 34 gêneros e 1.200 espécies amplamente distribuídas na região Neotropical possuindo poucas espécies na Europa, Ásia, África e Madagascar. O Brasil possui uma enorme diversidade desta família totalizando 16 gêneros e 276 espécies sendo 174 endêmicas (Cardoso *et al.*, 2018). As espécies pertencentes a essa família possuem um grande potencial econômico, pois são amplamente exploradas para fins ornamentais, terapêuticos devido a utilização de óleos essenciais e tem uma grande relevância na medicina popular com o fornecimento de substratos para as indústrias farmacêuticas (Stashenko *et al.*, 2003).

3. Material e métodos

A pesquisa foi realizada na chácara Canaã, distrito de Pereiros, em Sousa-PB, no período entre setembro e outubro de 2023. Segundo a (EMEPA., 2003) o clima da localidade é do tipo Aw' (quente) de acordo com a classificação de Köppen, com temperaturas anuais de 27°C e índice pluviométrico em média de 800 mm anuais.

A atividade de voo foi medida em três colônias de abelhas Jandaíras, o tipo de caixa das abelhas eram modelo nordestino colocadas uma ao lado da outra, distanciadas a um metro e penduradas em alpendre, no lado oeste da residência sede da chácara Canaã. Contou-se o número de abelhas que saíram ou entraram nas colmeias a cada 30 minutos, observando-se essa atividade de entrada e saída, por 10 minutos em sequência, anotando-se a possível carga de material trazido do campo. Para a medição de forrageamento foi anotado em duas plantas adultas de Mutre, o número de abelhas de *M. subnitida* presentes nas flores a cada 30 minutos, por 10 minutos sequenciais, anotando-se se estas coletavam pólen ou néctar. O horário de observações iniciou-se às 5:30 h até às 17:30 h, por três dias consecutivos. As duas plantas de Mutre continham 70 inflorescências tipo espigas no início do experimento e 60 após três dias.

Para realização das análises estatísticas e geração dos gráficos foi utilizado o programa estatístico R (R Core Team, 2024).

4. Resultados e discussões

O número médio de visitação de abelhas Jandaíras (*M. subnitida*) na planta de Mutre foi de 34,51 abelhas no decorrer das observações, enquanto no ambiente a umidade do ar e temperatura alcançaram os valores mínimos de 23,3°C e 21% enquanto os valores máximos constatados foram 37°C e 74%, respectivamente. As abelhas forrageadoras em sua grande maioria, que visitaram plantas e regressaram à colmeia, realizaram o transporte tanto de néctar como de pólen, ou ainda ambos, o que está de acordo com Morse e Hooper, (1986); Free, (1992). Tanto o forrageamento como também o custo energético gasto pelas abelhas para regulação da temperatura corpórea no decorrer do voo são influenciados pelos fatores meteorológicos (Carvalho-Zilse *et al.*, 2007), fatores esses que incluem a temperatura e umidade.

Tabela 1. Número de observações, valores mínimos, máximo, média, desvio padrão, temperatura (°C) e umidade relativa (%).

Variáveis	Nº de Observações	Min	Max	Média	Desvio Padrão
Nº Visitas	39	0	85	34,51	20,40
Temperatura	39	23,3	37	31,23	4,12
Umidade Relativa	39	21	74	41,18	15,82

A maior quantidade de abelhas Jandaíras visitaram a planta de Mutre no segundo dia de avaliação contando-se um número de 552 abelhas, 181 abelhas a mais em comparação com o terceiro dia de avaliação e 129 a mais que o primeiro dia. Alves e Freitas (2006) ao estudarem frequência de cinco espécies de abelhas em flores de goiabeira, identificaram elevada presença da espécie Jandaira nas flores, relatando que isso se deve a instalação das colônias de abelhas nas proximidades das plantas, corroborando com os resultados encontrados nesse trabalho.

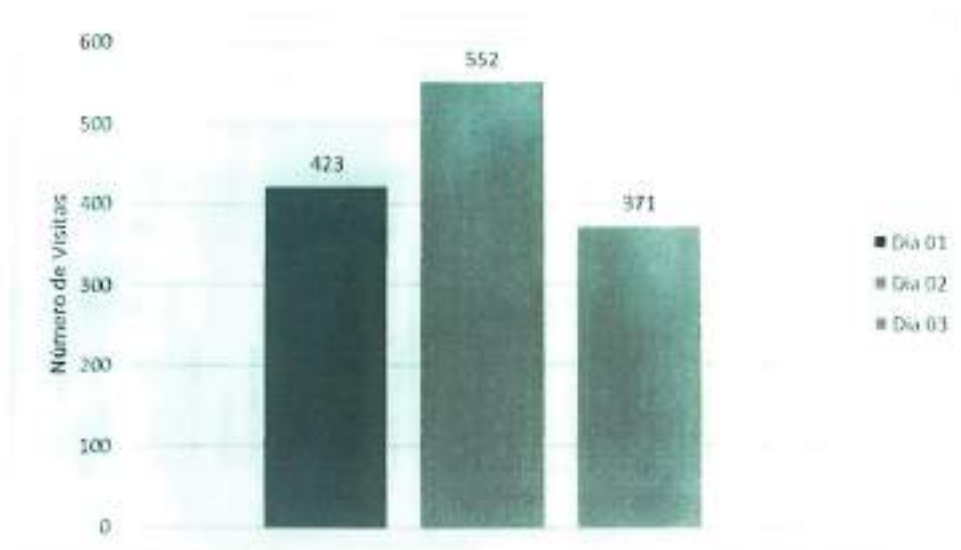


Figura 1. Contagem do número de visitas de abelhas Jandaíras na planta Mutre durante os três dias de coleta de dados.

Os horários preferenciais adotados pelas abelhas para visitação na planta de Mutre no segundo dia de avaliação consiste entre 10:30 e 13:30, de modo que no segundo dia, no horário de 10:30 correspondeu a 85 abelhas visitando a planta de Mutre, havendo uma redução a partir desse horário. Alves e Freitas (2006), constataram resultados divergentes sobre o horário de visitação, de modo que as abelhas Jandaíras realizaram maior visitação em flores de goiabeira entre os horários de 5:00 e 6:00, e isso se deve ao fato de haver maior disponibilidade de alimentos no pomar durante esse horário, no decorrer da tarde não houve visitação de abelhas. Oliveira *et al.* (2012) constataram em seu estudo que as atividades da Jandaíra sempre foram realizadas no decorrer da manhã.

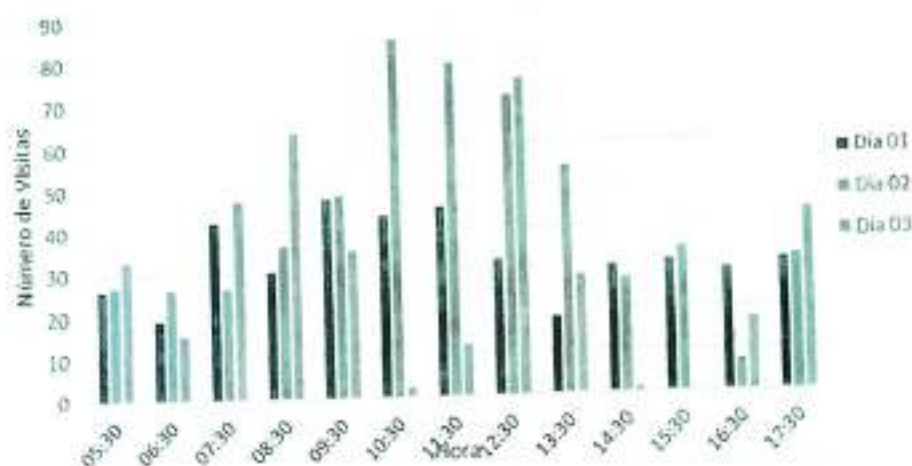


Figura 2. Contagem do número de visitas de abelhas Jandaíras na planta Mutre em horários diferentes, durante os três dias de coleta de dados.

As temperaturas do primeiro e terceiro dia de avaliação foram superioridade nos horários entre 10:30 e 17:30 ao serem comparados com o segundo dia de avaliação que teve temperaturas mais amenas entre 32°C e 34°C aproximadamente entre os horários mencionados anteriormente. A presença de maior quantidade de abelhas no segundo dia de observação pode estar relacionada a menor temperatura presente no ambiente. Oliveira et al. (2012) identificaram maior quantidade de coleta de néctar pelas abelhas Jandaíras (*M. subnitida*) na estação seca, entre setembro e dezembro que por sua vez apresentaram temperatura média de 28,2 °C. Segundo Roubik (1989), as abelhas dão início, elevam ou diminuem o forrageamento baseando-se nas condições do clima, em especial a temperatura. Oliveira et al. (2012), em seu trabalho verificaram que o momento de maior atividade das abelhas Jandaíras ocorreu entre os horários das 5 às 7h e entre 10 e 15h, esse último apresentando temperatura variando 29 e 35°C e 60% de umidade relativa, dados aproximados aos encontrados nesse trabalho.

A umidade relativa do ar teve um decréscimo no decorrer do dia para os três dias que foram realizadas as avaliações, de forma que o dia dois foi maior a umidade entre os horários de 10:30 a 17:30 aproximadamente. Os autores Corbet et al. (1979), estudando flores de *Crataegus*, *Tilia* e *Echium*, constataram uma relação elevada entre a umidade relativa ambiental e a concentração de néctar. As taxas de equilíbrio

do néctar podem ser influenciadas pelo microclima da flor com a presença da umidade relativa do ar. Os autores citados acima ao estudarem as flores, evidenciaram picos de secreção tanto ao amanhecer como também ao anoitecer, constatando que substanciais quantidades de açúcar foram "sequestradas" em torno do meio-dia.

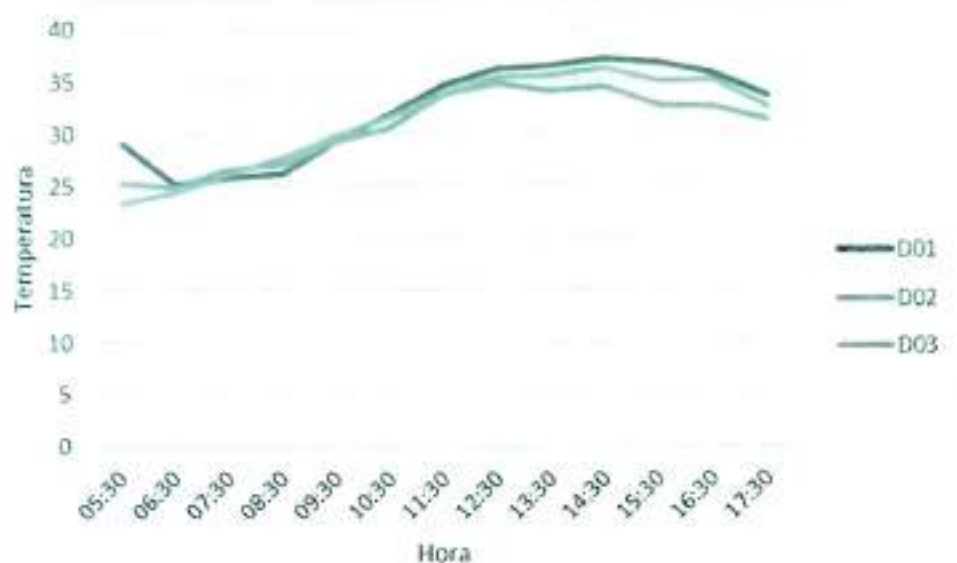


Figura 3. Média de temperatura ambiente em determinadas horas durante os três dias de coleta de dados.

O comportamento das abelhas evidenciou médias de 2,91; 1,56; 2,79; 0,11; 31,23 e 41,18, respectivamente para as variáveis de entradas, saídas, sem carga, pólen, temperatura e umidade relativa. O comportamento do pastejo dos visitantes de flores são afetados de forma direta pelo florescimento de uma planta assim como pela biologia floral dessa planta (Epila-Otara, 1993), além dos fatores climáticos presentes no ambiente (Oliveira et al., 2012).

As abelhas da caixa II foram em maior quantidade para realizar entrada e saída sem cargas alcançando um número aproximado de 168 abelhas, enquanto na caixa I a entrada de abelhas correspondeu a uma quantidade de 99 abelhas, saída de 60 e aproximadamente 90 estavam sem carga e 10 continham pólen. A pequena quantidade de abelhas com carga de pólen pode estar relacionada ao fato da planta do Mutre ser uma planta sub-representada em pólen. Para Barth (1989), plantas sub-

representadas em pólen, são aquelas que fornecem elevada quantidade de néctar proporcionalmente em relação a pouco pólen, indicando uma grande contribuição em néctar e poucos grãos de pólen.

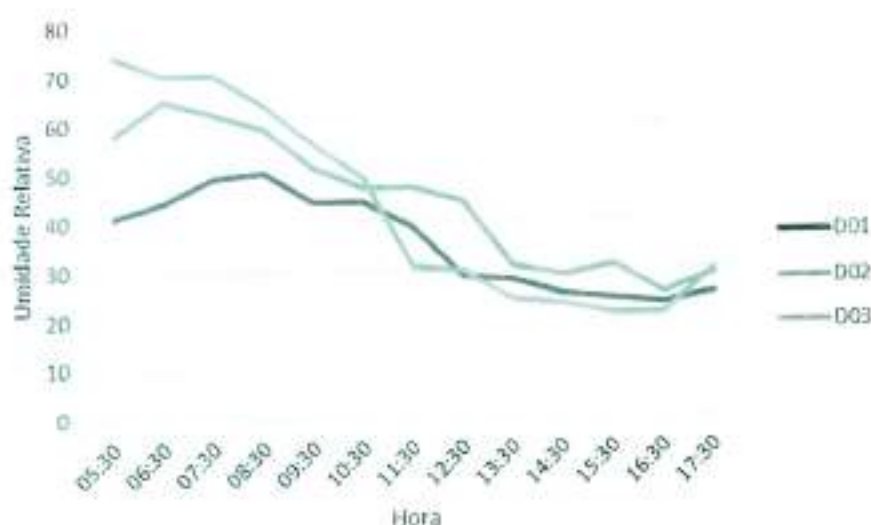


Figura 4. Média de umidade relativa do ar em determinadas horas durante os três dias de coleta de dados.

Tabela 2. Comportamento de abelhas Jandairas referentes às variáveis: entrada, saída, sem carga, pólen, temperatura e umidade relativa.

Variáveis	Nº de Observações	Min	Max	Média	Desvio Padrão
Entradas	117	0	25	2,91	3,77
Saídas	117	0	8	1,56	1,80
Sem Carga	117	0	25	2,79	3,64
Pólen	117	0	5	0,11	0,61
Temperatura	117	23,3	37,0	31,23	4,09
Umidade Relativa	117	21,0	74,0	41,18	15,68

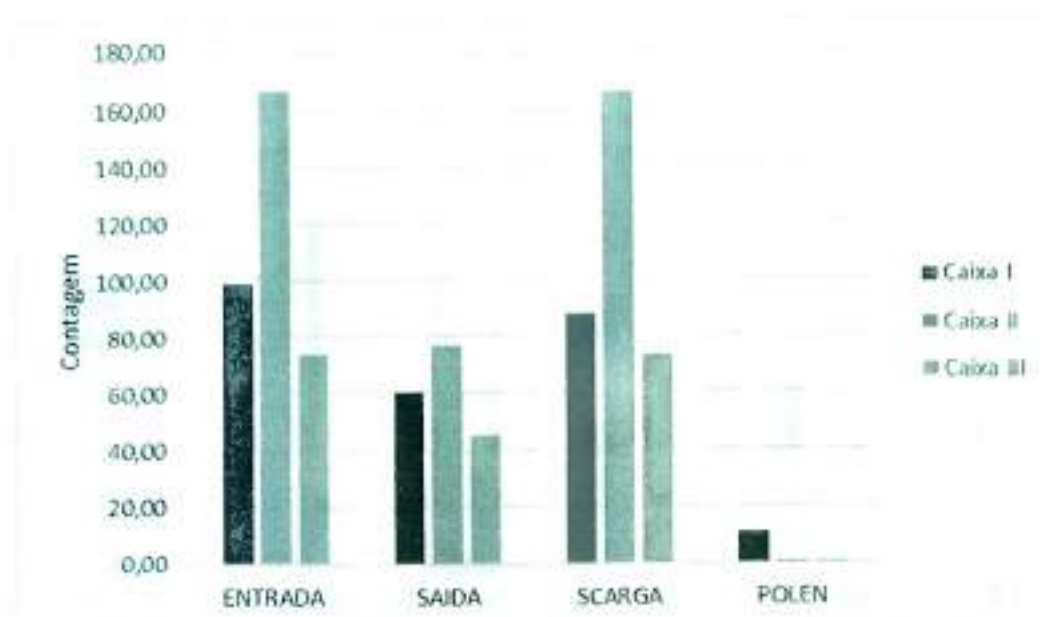


Figura 5. Média do número de abelhas das colônias de abelhas Jandaíras que saíram e entraram, com pólen ou sem carga aparente durante os 3 dias de coleta de dados.

No decorrer dos três dias de coletas observou-se uma maior entrada de abelhas, com 74 abelhas aproximadamente e sem carga com número aproximado de 64 abelhas no horário de 5:30, enquanto, que apenas 12 do total saíram. Nas entradas, 10 continham pólen. Esse fato pode estar relacionado a planta de Mutre ser sub-representada em pólen, isso refere-se a pequena quantidade de grãos de pólen produzidas pela planta, como descrito por BARTH (1989). Comportamento semelhante foi observado por Oliveira et al. (2012), que verificaram que as abelhas *M. subnitida* iniciaram suas atividades externas por volta das 5 h, nesse horário a umidade relativa estava alta e a temperatura amena.

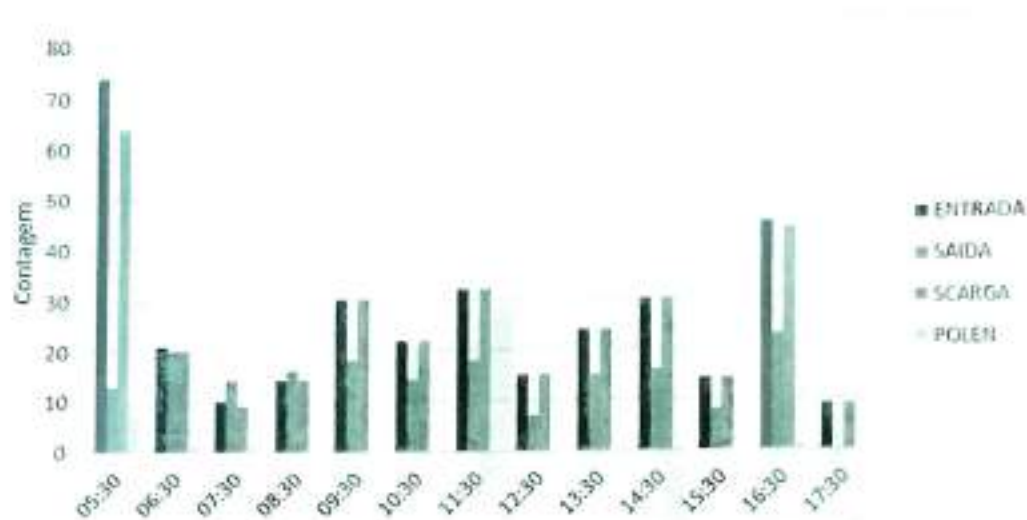


Figura 6. Média do número de abelhas Jandaíras que saíram e entraram, com pólen ou sem carga aparente em determinadas horas durante os três dias.

Para Santos (1999) o cultivo do mutre pode ser feito não só para o fornecimento de néctar no decorrer de períodos de recursos escassos e sim com objetivo de enriquecer a pastagem apícolas nas épocas produtivas.

5. Conclusões

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que a espécie mutre quando em floração, atrai satisfatoriamente as abelhas Jandaíras e as operárias campeiras se ocupam especialmente com a coleta de néctar.

A maior atividade de voo das abelhas se concentra entre os horários de 9:30 e 13:30 para o período em que foram estudadas.

6. Referências bibliográficas

- ALVES, J. E.; FREITAS, B.M. Comportamento de pastejo e eficiência de polinização de cinco espécies de abelha em flores de goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 2016-2020, 2006.
- BARBOSA, D. B; CRUPINSKI, E. F; SILVEIRA, R. N; LIMBERGER, D. C. H. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 4, p. 694-703, 2017.
- BARTH, O. M. **O mel no pólen brasileiro**. Rio de Janeiro: Gráfica Luxor, 1989, 150p. il.
- BRUENING, H. Abelha Jandaíra. 3ª ed, SEBRAE/RN, Natal, RN, P. 138, 2006.
- BRUENING, H. Abelha jandaíra. **ESAM, Coleção Mossoroense C**, v. 557, 1990.
- CARDOSO, P. H; CABRAL, A; VALERIO, V. I. R; SALIMENTA, F. R. G. Verbenaceae na Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 69, p. 777-786, 2018.
- CARVALHO-ZILSE, G.; PORTO, E. L.; SILVA, C. G. N.; PINTO, M. F. C. Atividades de vôo de operárias de *Melipona seminigra* (hymenoptera: apidae) em um sistema agroflorestal da Amazônia. **Biosci. J.**, v. 23, Suplemento 1, p. 94-99, 2007.
- CONAMA. Resolução 346, de 16 de agosto de 2004. Disciplina a utilização das abelhas silvestres nativas, bem como a implantação de meliponários. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, Brasil. 2004.
- CONAMA. Resolução 496, de 19 de agosto de 2020. Disciplina o uso e o manejo sustentáveis das abelhas-nativas-sem-ferrão em meliponicultura. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, Brasil. 2020
- CONTRERA, F. A. L; MENEZES, C; VENTURIERI, G. C. New horizons on stingless beekeeping (Apidae, Meliponini). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 48-51, 2011.
- CORBET, S. A.; UNWIN, D. M.; PRYS-JONES, O. E. Humidity, nectar and insect visits flowers with special preference to *Crataegus*, *Tilia* and *Echium*. **Ecological Entomology**, n.4, p.9-22, 1979.
- CRUZ, D. O; FREITAS, B. M; SILVA, L. A; SILVA, E. M. S; BOMFIM, I. G. A. Adaptação e comportamento de pastejo da abelha jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) em ambiente protegido. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 3, p. 293-298, 2004.

DANTAS, M. C. A. M.; BATISTA, J. L.; DANTAS, P. A. M.; DANTAS, I. M.; DIAS, V. H. P.; ANDRADE FILHO, F. C.; MOREIRA, J. N.; MIELEZRSKI, G. L. N.; SILVA, M. G.; MAIA, A. G.; MEDEIROS, A. C.; MARACAJÁ, P. B. Stingless bee and its socioeconomic potential in the States of Paraíba and Rio Grande do Norte. **Research Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e3309107939, 2020.

DANTAS, M. C. A. M.; DANTAS, I. M.; DANTAS, P. A. M.; SILVA, S. N.; MOREIRA, J. N.; SILVA, R. A.; MEDEIROS, A. C.; MARACAJÁ, P. B. Nest architecture and management of jandaira bee (*Melipona Subnitida* Ducke) in the semi-arid of Paraíba, Brazil. **International Journal of Development Research**, v. 07, n. 12, p. 17930-17973, 2017

EPILA-OTARA, J. S. Foraging behaviour of honey bees (Hymenoptera: Apidae) on *Jatropha intergerima* (Euphorbiace) in Upolu, Western Samoa. **Micronesica**, n.26, v.1, p.83-94, 1993.

EMEPA: Disponível em <<http://www.emepa.org.br/empresa/uesagooncalo.html>>
Acesso em: 19 dez. 2023.

FERREIRA, E. A.; FREITAS, S. P.; BANDEIRA, O. H. S.; CALAÇA, P. S. S. T.; PAIXAO, M. V. S.; VIEIRA, K. I. C. Plantas cultivadas com potencial para meliponicultura em agroecossistema orgânico na região serrana do Estado do Espírito Santo. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 88134-88144, 2020.

FREE, J. B. **Pheromes of social Bees**. London. Chepman and Hall, 2127p, 1992.

FREITAS, R. M. O.; OLIVEIRA, M. K. T.; DOMBROSKI, J. L. D.; CAMARA, F. A. A.; NETO, R. V. S. Efeito dos tratamentos de oxidação em *Aloysia virgata*. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, 2009.

FONSECA, V. L. I.; KOEDAM, D.; HRNCIR, M. A abelha jandaira: No passado, no presente e no futuro. 2017.

KLOSOWSKI, A. L. M.; KUASOSKI, M.; BONETTI, M. B. P. Apicultura brasileira: inovação e propriedade industrial. **Revista de política agrícola**, v. 29, n. 1, p. 41, 2020.

LOPES, M.; FERREIRA, J. B.; SANTOS, G. Abelhas sem-ferrão: a biodiversidade invisível. **Agriculturas**, v. 2, n. 4, p. 1-3, 2005.

MORSE, E. R.; HOORPER, T. **Enciclopédia ilustrada de apicultura**. Tradução por Maria de Lourdes Medeiros. Portugal: Publicação Europa - América, 1986. 256p (Coleção Euroagro).

NOGUEIRA, D. S. Overview of Stingless Bees in Brazil (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). **EntomoBrasilis**. n. 16, p. 1-13, 2023.

OLIVEIRA, F. L. DIAS, V. H. P.; COSTA, E. M.; FIGUEIRA, M. A.; SOBRINHO, J. E. Influência das variações climáticas na atividade de voo das abelhas jandairas *Melipona subnitida* Ducke (Meliponinae). **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 598-603, 2012.

PINHEIRO, E. B.; MARACAJA, P. B.; MESQUITA, L. X.; BLANCO, B. S.; FILHO, R. B. O. Efeito de diferentes alimentos sobre a longevidade de operárias de abelhas jandaíra em ambiente controlado. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 3, p. 12, 2009.

PIRES, E. S. A apicultura no município de Itaqui - RS: desafios e potencialidades. repositorio.unipampa.edu.br, 6 maio 2021.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <http://www.R-project.org/>. 2018.

ROLIM, G. G.; ANDRADE, W. C.; PEIREIRA, G. A.; WANDERLEY, P. A. FREQUÊNCIA DE VISITAS DE ABELHAS (*Apis mellifera* L.) EM ERVA-DOCE (*Foeniculum vulgare* Miller) EM CULTIVO ORGÂNICO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO. **Enciclopédia biosfera**, v. 7, n. 13, 2011.

ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge: Tropical Biology Series, 1989. 514 p.

SANTOS, J. B.; VIANA, M. C.; MARIANO, C. S. F.; MENEZES, R. S. T.; NERY, D. G.; BRANDÃO, S. N. **Mudanças climáticas e o declínio das abelhas**. *Terrae Didactica*, v. 18, p. e022022-e022022, 2022.

SANTOS, A. M. S. N. **Estudo do mutre (*Aloysia virgata* L.) como fonte de néctar para abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) no Estado do Ceará**. 1999. (Dissertação). Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal do Ceará, 102 p., 1999.

SANTOS, C. F.; QUADROS, M. R.; RAMOS, J. D.; SILVA, N. L. G.; CARVALHO, F. G.; BARROS, C. A.; BLOCHTEIN, B. Diversidade de abelhas sem ferrão e seu uso como recurso natural no Brasil: permissões e restrições legais consorciadas a políticas públicas. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n. 2, 2021.

SANTOS, F. A. R.; OLIVEIRA, J. M.; OLIVEIRA, P. P.; LEITE, K. R. B. & CARNEIRO, C. E.; Plantas do semi-árido importantes para as abelhas. In: SANTOS, F. A. R.; *Apium Plantae* (pp. 61- 86); Recife: Associação de Plantas do Nordeste, 2006.

SCHUHLLI, G. S.; MACHADO, A. M. B. Abelhas nativas sem ferrão (Meliponini) e serviços de polinização em espécies florestais. **Colombo**. P. 31. 2014.


SILVA, C. M; HRNCIR, M; SILVA, C. I; FONSECA, V. L. I; Survival strategies of stingless bees (*Melipona subnitida*) in an unpredictable environment, the Brazilian tropical dry forest. **Apidologie**, v. 46, n. 5, p. 631–643, 2015.

SILVA, W. P; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line**, v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012.

SOUZA, F. S; COSTA, M. A. P. C; OLIVEIRA, E. J. F; RIBEIRO, M. F; SOUZA, B. A; ARAUJO, E. D; FONSECA, V. L. I; CARVALHO, C. A. L. Genetic variability of *Melipona subnitida* (Hymenoptera: Apidae) in Introduced and Native populations. **Journal of Insect Science**, ed. 18, n. 5, v. 4, p. 1-6, 2018.

STASHENKO, E. E; JRAMILO, B.E; Martínez, J. R. Comparación de la composición química y de la actividad antioxidante in vitro de los metabolitos secundarios volátiles de plantas de la familia Verbenaceae. **Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** 27: 579-598, (2003).

VAZ, M. A; AQUINO, I. S; CRUZ, G. R. B; BARBOSA, A. S; MEDEIROS, G. R; BORGES, P. F. Comportamento de nidificação de *Melipona subnitida* (Ducke, 1910) e *Frieseomelitta* sp. no Seridó oriental do Rio Grande do Norte, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e55610817725-e55610817725, 2021.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Sousa - Código INEP: 25018027
	Av. Pres. Tancredo Neves, S/N, Jardim Sorrilândia III, CEP 58805-345, Sousa (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0004-18 - Telefone: None

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Atividade de voo e forrageamento de abelhas Jandaira (Melipona subnitida Ducke) em mutre (Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) no Sertão paraibano

Assunto:	Atividade de voo e forrageamento de abelhas Jandaira (Melipona subnitida Ducke) em mutre (Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) no Sertão paraibano
Assinado por:	Joao Leandro
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Joao Leandro Alves da Silva, DISCENTE (202118710024) DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA - SOUSA, em 31/07/2024 09:17:15.

Este documento foi armazenado no SUAP em 31/07/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1204054
Código de Autenticação: 2a79cb39af

