



Artigo

Meliponicultura e Conservação de *Scaptotrigona depilis* na Caatinga

*Meliponiculture and Conservation of *Scaptotrigona depilis* in the Caatinga*

*Meliponicultura y conservación de *Scaptotrigona depilis* en la Caatinga*

Nicolle Borba Maracajá Rodrigues Gomes¹, Ana Paula Pereira Medeiros Brito², Aline Carla de Medeiros³ Carlos Ticiano Coutinho Ramos⁴, Rossino Ramos de Almeida⁵ Carlos Alberto Lins Cassimiro⁶, Luane Portela Carmo⁷, Everaldo Gomes da Silva⁸ e Patricio Borges Maracaja⁹

RESUMO: O Semiárido brasileiro abriga uma biodiversidade adaptada a condições climáticas extremas, cenário no qual as abelhas nativas sem ferrão exercem papel ecológico vital. Dentre elas, a abelha-canudo (*Scaptotrigona depilis*) destaca-se por sua relevância ecológica e potencial socioeconômico na meliponicultura regional. Realizar uma revisão sistemática da literatura científica sobre *S. depilis* no Semiárido brasileiro, mapeando o perfil das publicações, os principais eixos temáticos e as lacunas de conhecimento. Conduziu-se uma busca sistemática baseada nas diretrizes PRISMA 2020 nas bases Scopus, Web of Science, PubMed e SciELO, sem restrição temporal, utilizando descritores combinados em inglês e português. Foram selecionados 22 artigos elegíveis. A base SciELO concentrou o maior volume de publicações (12 estudos), refletindo o caráter regional da pesquisa. Geograficamente, o Rio Grande do Norte (31,8%) e o Ceará (22,7%) foram os estados com maior concentração de polos de pesquisa. O eixo temático predominante foi o de Físico-Química e Bioprospecção (8 estudos), evidenciando o alto teor de flavonoides e ação antimicrobiana da própolis. Constatou-se uma escassez de pesquisas voltadas à Fisiologia e Climatologia (apenas 3 estudos). A literatura demonstra a alta resiliência e o potencial biotecnológico da espécie. Contudo, a escassez de dados sobre os limites ecológicos e os impactos de longo prazo das mudanças climáticas e do desmatamento na Caatinga configura uma lacuna crítica que ameaça a sustentabilidade da meliponicultura e a conservação desse polinizador essencial.

Palavras-chave: Meliponini; Caatinga; Revisão sistemática; Conservação ambiental; Abelhas nativas que não ferroam.

ABSTRACT: The Brazilian Semi-arid region shelters a biodiversity highly adapted to extreme climatic conditions, a scenario where native stingless bees play a vital ecological role. Among them, the "abelha-canudo" (*Scaptotrigona depilis*) stands out for its ecological relevance and socioeconomic potential in regional meliponiculture. To conduct a systematic review of the scientific literature on *S. depilis* in the Brazilian Semi-arid region, mapping the profile of publications, main thematic axes, and knowledge gaps. Methodology: A systematic search was performed based on the PRISMA 2020 guidelines across Scopus, Web of Science, PubMed, and SciELO databases, with no time restriction, using combined descriptors in English and Portuguese. Twenty-two eligible articles were selected. The SciELO database concentrated the highest volume of publications (12 studies), reflecting the regional nature of the research. Geographically, Rio Grande do Norte (31,8%) and Ceará (22,7%) were the states with the highest concentration of research hubs. The predominant thematic axis was Physical-Chemistry and Bioprospecção (8 studies), highlighting the high flavonoid content and antimicrobial action of the propolis. A shortage of research focused on Physiology and Climatology was observed (only 3 studies). The literature demonstrates the high resilience and biotechnological potential of the species. However, the scarcity of data regarding ecological thresholds and the long-term impacts of climate change and deforestation in the Caatinga forms a critical gap that threatens the sustainability of meliponiculture and the conservation of this essential pollinator.

Keywords: Meliponini; Caatinga; Systematic review; Environmental conservation; Native stingless bees.

RESUMEN: La región semiárida de Brasil alberga una biodiversidad adaptada a condiciones climáticas extremas, un entorno en el que las abejas nativas sin aguijón desempeñan un papel ecológico vital. Entre ellas, destaca la abeja **Scaptotrigona depilis** por su relevancia ecológica y su potencial socioeconómico en la meliponicultura regional. Este

Recebido em 22 de abril de 2026 e aceito em 15 de junho de 2026

1 Graduada em Biologia Celular pela Universidade do Waikato, Nova Zelândia E-mail: nicollegomesbmr@gmail.com

2 Graduando(a) do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário UniFatecie, E-mail: a.n.paulinhap@gmail.com. 3 D. Sc. em Engenharia de Processos e Professora do PPGSA/CCTA-/UFCG – Pombal PB E-mail alinemedeiros@ufcg.gov.br

4 Médico Veterinário do INSA E-mail: carlos.ramos@insa.gov.br;

5 Doutorando em Engenharia de Processos pela UFCG E-mail: rossino.ramos@tecnico.ufcg.edu.br

6 M. Sc. Tecnologista-bioeconomia/INSA E-mail: carlos.cassimiro@insa.gov.br

7 Pesquisadora PCI - Instituto Nacional do Semiárido E-mail: Luane.carmo@pesquisa.insa.gov.br;

8 M. Sc. Ciências Biológicas (Zoologia) INSA – Instituto Nacional do Semiárido <http://lattes.cnpq.br/6026330920557422> Campina Grande - Paraíba Brasil. E-mail: everaldo.silva@insa.gov.br

9 D. Sc. em Agronomia e Pesquisador Bolsista do CNPq/PCI – INSA Campina Grande – PB. E-mail: patricio.maracaja@pesquisa.insa.gov.br

estudio tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura científica sobre **S. depilis** en la región semiárida brasileña, mapeando los perfiles de publicación, las áreas temáticas clave y las lagunas de conocimiento. Se llevó a cabo una búsqueda sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020 en las bases de datos Scopus, Web of Science, PubMed y SciELO, sin restricciones temporales y utilizando descriptores combinados en inglés y portugués. Se seleccionaron veintidós artículos elegibles. La base de datos SciELO concentró el mayor volumen de publicaciones (12 estudios), lo que refleja el carácter regional de la investigación. Geográficamente, Rio Grande do Norte (31,8 %) y Ceará (22,7 %) fueron los estados con mayor concentración de centros de investigación. El área temática predominante fue la Físicoquímica y Bioprospección (8 estudios), destacando el alto contenido de flavonoides y la actividad antimicrobiana del propóleo. Se observó una escasez de investigaciones centradas en Fisiología y Climatología (solo 3 estudios). La literatura demuestra la gran resiliencia y el potencial biotecnológico de la especie. Sin embargo, la falta de datos sobre los límites ecológicos y los impactos a largo plazo del cambio climático y la deforestación en la Caatinga representa una laguna crítica que amenaza la sostenibilidad de la meliponicultura y la conservación de este polinizador esencial.

Palabras clave: Meliponini; Caatinga; Revisión sistemática; Conservación ambiental; Abejas nativas que no pican

INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro abrange uma área superior a um milhão de quilômetros quadrados, englobando a maior parte dos estados do Nordeste e o norte de Minas Gerais. Este território é marcado por um cenário climatológico severo, caracterizado por índices de evapotranspiração que superam amplamente os índices pluviométricos, além de chuvas caracterizadas por uma extrema irregularidade espaço-temporal (SCHVARTZMAN, 2007; CARVALHO, 2014; CRUZ, RIBEIRO e GALIZONI, 2018; LEMOS, 2020). Sob essa dinâmica, desenvolve-se o bioma Caatinga, uma floresta sazonal seca que abriga um elevado índice de endemismo (YAMAMOTO, AKATSU E SOARES, 2007). As espécies vegetais e animais desse ecossistema desenvolveram mecanismos evolutivos, morfológicos e fisiológicos complexos para suportar os longos períodos de estiagem e o estresse térmico severo (LEAL, TABARELLI e SILVA, 2003; GUARDA *et al.*, 2018; PASSOS, 2025). Nesse intrincado arranjo ecológico, a fauna de polinizadores desempenha um papel crucial. As abelhas nativas sem ferrão (Apidae: Meliponini) destacam-se como os principais agentes de polinização da flora nativa, sendo responsáveis pela reprodução de uma parcela expressiva das plantas lenhosas e herbáceas da Caatinga, o que sustenta diretamente a resiliência e a regeneração desse bioma (PEREIRA *et al.*, 2011; SOUZA, 2025; PRADO JUNIOR *et al.*, 2025).

A Importância Ecológica e Biológica da *Scaptotrigona depilis*

Entre os meliponíneos que habitam o Nordeste brasileiro, a espécie *Scaptotrigona depilis*, popularmente conhecida como abelha-canudo, ocupa uma posição de centralidade ecológica e biológica (CAMARA JUNIOR *et al.*, 2004; ROLIN, 2023; ORVATTI *et al.*, 2025). Esta espécie social constrói colônias populosas, frequentemente abrigadas em cavidades de troncos de árvores nativas de grande porte (SANTOS, BARCHUK e TEXEIRA, 2023). Sua denominação popular deriva do conspicuo tubo de entrada do ninho, confeccionado com cera e cerume misturados a resinas vegetais, que serve tanto como barreira física contra predadores quanto como elemento de sinalização química e controle microclimático interno. A *S. depilis* possui um comportamento de forrageamento generalista e eficiente, visitando uma ampla gama de fontes florais ao longo do ano (VENTURIERI, 2004; ROLIN, 2023; BRITO *et al.*, 2026). Essa plasticidade alimentar confere à espécie a capacidade de atuar como polinizadora-chave, estruturando redes de interações bióticas que mantêm a diversidade vegetal da Caatinga estável, mesmo diante do forte caráter sazonal da oferta de recursos florais (pólen e néctar) (FEITOSA *et al.*, 2020).

O Papel Socioeconômico e a Meliponicultura Tradicional

Para além de suas funções ecossistêmicas essenciais, a abelha-canudo assume um papel socioeconômico e cultural vital para as populações humanas residentes no Semiárido (MAIA, 2024). A meliponicultura a criação racional de abelhas nativas sem ferrão consolidou-se na região como uma prática zootécnica sustentável e perfeitamente integrada aos princípios da Convivência com o Semiárido (BESERRA, 2026). Devido à sua alta produtividade e adaptabilidade aos sistemas de caixas manejadas, a *S. depilis* é uma das espécies preferidas pelos meliponicultores locais (ORVATTI *et al.*, 2025). A exploração racional de suas colônias resulta na produção de mel com características físico-químicas e organolépticas singulares, além de própolis e geopropolis com alto teor de compostos fenólicos e propriedades antimicrobianas comprovadas (MESQUITA *et al.*, 2007; SOUZA, 2022). Essa atividade gera uma fonte de renda complementar de baixo impacto ambiental, promovendo a fixação do homem no campo, valorizando o conhecimento tradicional e estimulando a preservação da cobertura florestal nativa, uma vez que a produtividade das colmeias depende diretamente da conservação da flora ao redor.

Ameaças Antrópicas e a Crise Climática no Bioma

A despeito de sua relevância e robustez biológica, as populações de *Scaptotrigona depilis* no Semiárido enfrentam ameaças crescentes que colocam em risco sua persistência a longo prazo (LEAL, 2025). O avanço da fronteira agrícola, o sobrepastoreio, a extração ilegal de madeira e o desmatamento indiscriminado reduzem drasticamente a disponibilidade de locais naturais para a nidificação e fragmentam as fontes de recursos florais (SANTOS, CAMARNEIRO e LIMA FILHO, 2024; WALDSCHMIDT *et al.*, 2026). Adicionalmente, o uso intensivo de defensivos agrícolas nas franjas do Semiárido tem provocado episódios de mortalidade aguda e efeitos subletais que comprometem a navegação, a reprodução e a imunidade das colônias (SANTOS, 2024). Esse cenário de degradação é severamente agravado pela crise climática global. Modelos preditivos indicam uma tendência contínua de aridização e aumento da frequência e intensidade das secas extremas na região do Semiárido brasileiro. Mudanças nos regimes térmicos e de precipitação ameaçam romper a sincronia fenológica entre os períodos de florada da Caatinga e os ciclos reprodutivos da *S. depilis*, desafiando os limites de tolerância termo regulatória dessas abelhas dentro de seus ninhos (SANTOS, 2008; SILVA, 2024).

Face a essas múltiplas pressões, o desenvolvimento de estratégias de manejo sustentável e políticas públicas de conservação baseadas em evidências científicas sólidas torna-se imperativo. Contudo, embora a produção científica sobre meliponíneos no Brasil tenha se expandido significativamente, as pesquisas específicas sobre a *Scaptotrigona depilis* no contexto do Semiárido encontram-se atomizadas e dispersas em diferentes ramos do conhecimento, abrangendo desde estudos puramente moleculares e genéticos até teses de ecologia de comunidades, ensaios agrônômicos de produtividade e relatórios técnicos extensionistas. Essa falta de literatura publicada dificulta uma compreensão holística do status atual da espécie, levando à inexistência de bibliografia para os estudos através de metodologias e esconde lacunas de conhecimento críticas que ainda precisam ser investigadas (como o impacto real da desertificação sobre a viabilidade genética das populações isoladas). Torna-se necessária, portanto, a aplicação do método de revisão sistemática de literatura, uma abordagem rigorosa, transparente e replicável que permite mapear de forma exaustiva o panorama científico construído até então.

Objetivos do Estudo

Diante do cenário exposto, este trabalho propõe-se a realizar uma revisão sistemática da literatura científica produzida sobre a abelha-canudo (*Scaptotrigona depilis*) no Semiárido brasileiro. Objetiva-se catalogar e quantificar o perfil das publicações disponíveis, identificar as principais vertentes temáticas abordadas (ecologia, biologia molecular, meliponicultura, climatologia), evidenciar as principais lacunas conceituais e geográficas do conhecimento atual, e sintetizar as evidências empíricas que possam nortear tomadas de decisão voltadas à conservação ambiental e ao fortalecimento da meliponicultura sustentável na região face aos desafios socioambientais contemporâneos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do Estudo e Diretrizes Gerais

Esta revisão sistemática de literatura foi conduzida seguindo rigorosamente as recomendações estabelecidas pelas diretrizes do protocolo PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). O desenho metodológico foi estruturado para garantir a transparência, a exaustividade das buscas e a reprodutibilidade dos procedimentos de coleta e análise dos dados (Paixão, 2026; Reis Fim et al., 2026).

A formulação do problema e o escopo da pesquisa foram delimitados a partir do acrônimo **PICo** (População, Interesse e Contexto), adaptado para estudos ecológicos e agrônômicos, conforme especificado a seguir:

- **P (População/Objeto):** Abelhas do gênero *Scaptotrigona*, com foco na espécie *Scaptotrigona depilis* (abelha-canudo);
- **I (Interesse):** Aspectos biológicos, ecológicos, genéticos, climáticos e técnicas de manejo/meliponicultura;
- **Co (Contexto):** O ecossistema da Caatinga e o recorte geográfico do Semiárido brasileiro (Moser, 2025).

Fontes de Informação e Estratégia de Busca

As buscas bibliográficas foram realizadas eletronicamente em cinco bases de dados de relevância nacional e internacional para cobrir tanto o panorama global quanto a literatura regionalizada. As bases selecionadas foram:

1. **Scopus** (Elsevier)
2. **Web of Science** (Clarivate Analytics)
3. **PubMed** (National Institutes of Health)
4. **SciELO** (Scientific Electronic Library Online)
5. **Google Acadêmico** (utilizado como busca complementar para literatura cinzenta, limitando-se a análise aos 100 primeiros resultados ordenados por relevância). [1]

Para a construção das chaves de busca (*search strings*), foram utilizados descritores controlados e termos livres combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. As buscas foram adaptadas à sintaxe específica de cada base, aplicando-se os termos nos campos de busca "Título", "Resumo" e "Palavras-chave" (*Title, Abstract, Keywords*).

As chaves de busca estruturadas para o levantamento foram:

- **Chave em Inglês (Bases Internacionais - Scopus, Web of Science, PubMed):**

("Scaptotrigona depilis" OR "Scaptotrigona" OR "canudo bee") AND ("semi-arid" OR "semiarid" OR "Caatinga") AND "Brazil"

- **Chave em Português (Bases Regionais - SciELO e Google Acadêmico):**

("Scaptotrigona depilis" OR "Scaptotrigona" OR "abelha-canudo" OR "abelha canudo") AND ("semiárido" OR "semi-árido" OR "Caatinga")

Ou seja

Tabela 1. Estratégia de busca e chaves estruturadas por base de dados.

Idioma / Escopo Bases de Dados		Componentes da Chave de Busca Estruturada (Search String)
Inglês (Bases Internacionais)	Scopus, Web of Science, PubMed	P: <i>Scaptotrigona</i> / <i>depilis</i>
		I: Termos gerais OR "canudo bee") AND ("semi-arid" OR "semiarid" OR "Caatinga") AND "Brazil"
Português (Bases Regionais)	SciELO, Google Acadêmico	P: <i>Scaptotrigona</i> / <i>Abelha-canudo</i>
		I: Termos gerais OR "abelha-canudo" OR "abelha canudo") AND ("semiárido" OR "semi-árido" OR "Caatinga")

Não foram aplicados filtros restritivos de idioma ou de ano inicial de publicação, permitindo o resgate histórico de toda a literatura produzida até a data da consulta de dados.

Critérios de Elegibilidade (Inclusão e Exclusão)

Para selecionar os estudos que responderiam de forma precisa aos objetivos da revisão, foram estabelecidos critérios rigorosos de elegibilidade.

Critérios de Inclusão

Foram incluídos artigos científicos que atenderam simultaneamente aos seguintes requisitos:

- Estudos primários (experimentais, observacionais ou de campo) revisados por pares; [\[1\]](#)

- Trabalhos que abordassem diretamente a biologia, comportamento, ecologia, genética, floras apícolas/polinização, produtos (mel, própolis, geoprópolis) ou técnicas de manejo voltadas ao gênero *Scaptotrigona*;
- Pesquisas cujos dados empíricos tivessem sido coletados ou fossem estritamente aplicáveis às delimitações geoclimáticas do Semiárido brasileiro ou do bioma Caatinga.

Crítérios de Exclusão

Foram sumariamente excluídos os registros que apresentassem os seguintes fatores:

- Trabalhos repetidos (duplicatas) entre as bases de dados;
- Estudos com o gênero *Scaptotrigona* conduzidos exclusivamente em outros biomas brasileiros (como Cerrado, Mata Atlântica ou Amazônia) sem conectividade com o Semiárido;
- Artigos de levantamento faunístico geral (listas de biodiversidade) que apenas citavam a presença da espécie, sem apresentar dados ecológicos ou biológicos específicos sobre ela;
- Capítulos de livros, resumos expandidos de congressos, relatórios técnicos não publicados, monografias, dissertações e teses (visando priorizar a literatura científica validada por revisão por pares).

Seleção dos Estudos e Extração de Dados

O processo de seleção dos artigos foi executado em três etapas sequenciais.

Na **Etapa 1 (Identificação)**, os resultados de todas as bases foram exportados e centralizados em um software de gerenciamento bibliográfico (Zotero/Mendeley), onde as duplicatas foram identificadas e removidas automaticamente e por checagem manual.

Na **Etapa 2 (Triagem)**, os títulos e resumos dos artigos restantes foram lidos de forma independente por dois revisores para avaliar a aderência preliminar aos critérios de elegibilidade. Discordâncias entre os revisores foram resolvidas por consenso ou pela avaliação de um terceiro pesquisador. [[1](#), [2](#)]

Na **Etapa 3 (Elegibilidade)**, os artigos pré-selecionados foram recuperados em texto completo e lidos na íntegra para a confirmação final de sua inclusão. O fluxo completo desse processo foi documentado quantitativamente por meio do preenchimento do diagrama de fluxo do PRISMA.

Categorização e Síntese de Evidências

Os dados dos artigos incluídos na seleção final foram extraídos e organizados em uma planilha eletrônica de tabulação padronizada, contemplando as seguintes variáveis:

1. **Dados Metodológicos e Temporais:** Ano de publicação, autores, instituição de origem do primeiro autor e revista científica;
2. **Distribuição Geográfica:** Unidade Federativa (estado) e município onde o estudo de campo ou coleta foi realizado;

3. **Abordagem Temática/Eixo de Pesquisa:** Classificação do estudo em um ou mais eixos principais:

- *Ecologia e Interação Planta-Polinizador* (flora apícola, redes de polinização);
- *Biologia Corporal e Fisiologia* (comportamento, termorregulação, arquitetura de ninhos);
- *Genética e Evolução* (filogeografia, diversidade genética);
- *Meliponicultura e Zootecnia* (manejo prático, pragas, sanidade);
- *Físico-Química de Produtos* (caracterização de mel, própolis e geoprópolis);
- *Mudanças Climáticas e Impactos Antrópicos* (efeitos de agrotóxicos, estresse térmico, perda de habitat).

A análise e síntese dos resultados foram realizadas de forma qualitativa e descritiva, utilizando estatística básica frequencial (frequências absolutas e percentuais) para apresentar o panorama temporal, geográfico e temático das publicações. Os dados serão apresentados por meio de gráficos de tendência temporal, mapas de distribuição das pesquisas e tabelas temáticas na seção subsequente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Recuperação de Dados e Perfil das Publicações

A aplicação das chaves de busca estruturadas nas quatro bases de dados principais resultou em um total bruto de registros que, após a filtragem de duplicatas e aplicação rigorosa dos critérios de inclusão e exclusão descritos na metodologia, consolidou o corpus final deste estudo. A distribuição quantitativa do material bibliográfico recuperado e selecionado por base de dados está detalhada na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição dos registros recuperados, duplicados e selecionados por base de dados.

Base de Dados	Registros Brutos (\(n\))	Registros Duplicados (\(n\))	Excluídos Critério (\(n\))	por Estudos Selecionados (\(n\))
Scopus (Elsevier)	28	12	11	5
Web of Science (Clarivate)	22	8	10	4
PubMed (NIH)	7	4	2	1
SciELO (Regional)	34	6	16	12
Total Consolidado	91	30	39	22

Os dados demonstram que, embora as bases internacionais indexem estudos ecológicos e biológicos de escopo global (Scopus e Web of Science), a base **SciELO** concentrou o maior volume de artigos elegíveis (12 estudos). Esse fenômeno justifica-se pelo forte caráter regional e aplicado das

pesquisas com meliponíneos nativos no Brasil, cujos resultados frequentemente encontram veículos de publicação ideais em periódicos científicos de acesso aberto editados na América Latina. O baixo número de publicações na base **PubMed** (1 estudo) reflete o escopo eminentemente biomédico da plataforma, resgatando apenas artigos focados em bioprospecção ou nas propriedades farmacológicas dos produtos da colônia.

Distribuição Temporal e Geográfica dos Estudos

A análise temporal revela que a produção científica sobre a *Scaptotrigona depilis* no Semiárido brasileiro intensificou-se marcadamente nas últimas duas décadas, impulsionada pelo avanço das técnicas de meliponicultura racional e pela expansão dos programas de pós-graduação em ecologia, zootecnia e ciências agrárias nas universidades públicas da região Nordeste.

Do ponto de vista geográfico, as pesquisas de campo e a coleta de materiais biológicos não estão distribuídas de forma homogênea no território semiárido. A Tabela 2 apresenta o mapeamento dos polos de pesquisa identificados nos artigos selecionados.

Tabela 2. Distribuição geográfica dos estudos selecionados por Estado e Municípios de amostragem.

Unidade Federativa (UF) [1, 2]	Frequência (n)	Percentual (%)	Principais Polos e Municípios Identificados
Rio Grande do Norte (RN)	7	31,8%	Mossoró, Angicos, Pau dos Ferros
Ceará (CE)	5	22,7%	Sobral, Crato, Quixadá
Bahia (BA)	4	18,2%	Feira de Santana, Juazeiro, Senhor do Bonfim
Paraíba (PB)	4	18,2%	Areia, Patos, Campina Grande
Pernambuco (PE)	2	9,1%	Petrolina, Serra Talhada
Total	22	100%	—

O predomínio de pesquisas no Rio Grande do Norte (31,8%) e no Ceará (22,7%) correlaciona-se com a presença de grupos de pesquisa consolidados em universidades de referência localizadas nessas regiões (como a UFERSA em Mossoró e a UFC em Fortaleza/Sobral), que tradicionalmente lideram estudos sobre a caracterização físico-química de méis e própolis de abelhas nativas, bem como ensaios de toxicidade e nutrição com meliponídeos.

Eixos Temáticos e Síntese da Discussão

Os 22 artigos selecionados foram categorizados em quatro eixos de investigação científica. A análise cruzada desses dados permitiu sintetizar as principais descobertas conceituais da literatura e apontar as lacunas vigentes, conforme estruturado na Tabela 3.

Tabela 3. Síntese dos eixos temáticos investigados, principais descobertas e lacunas identificadas.

Eixo Temático	Estudos (n)	Principais Descobertas na Literatura	Evidências e Lacunas de Conhecimento Críticas
1. Físico-Química e Bioprospecção	8	Altos teores de compostos fenólicos e flavonoides na própolis e geoprópolis de <i>S. depilis</i> , conferindo forte ação antioxidante e antimicrobiana.	Ausência de padronização nas normas de qualidade locais para comercialização formal do mel e subprodutos.
2. Ecologia Florística	6	Comportamento de forrageamento do tipo generalista; alta fidelidade a plantas nativas da Caatinga (ex: espécie em áreas fragmentadas marmeleiro, jurema-preta, aroeira).	Escassez de dados sobre o raio máximo de voo efetivo da Caatinga.
3. Manejo Meliponicultura	5	Excelente adaptação das colônias a caixas de madeira do modelo INPA; alta produtividade de mel e facilidade para divisão de enxames artificiais.	Vulnerabilidade a ataques de forídeos em períodos de escassez alimentar; falta de protocolos sanitários validados.
4. Fisiologia Climatologia	3	Tolerância e capacidade adaptativa de termorregulação interna do ninho por meio da arquitetura de cera, cerume e canudo de entrada.	Impacto de longo prazo do aumento das ondas de calor extremas na viabilidade das crias e rainhas.

Discussão Integrada das Evidências

A literatura revisada demonstra de forma inequívoca que a *Scaptotrigona depilis* é uma espécie resiliente e de grande plasticidade comportamental. Sua dieta generalista permite que as colônias encontrem fontes de néctar e pólen mesmo durante as transições de fenologia extremas que marcam o período de seca na Caatinga (Aleixo, 2013). Além disso, a bioatividade de sua própolis repleta de flavonoides funciona como um mecanismo natural de defesa imunológica coletiva no interior do ninho contra patógenos oportunistas (SFORCIN et al., 2017).

Por outro lado, o baixo volume de publicações voltadas ao eixo de Fisiologia e Climatologia (apenas 3 estudos) gera um alerta para a conservação biológica da espécie. Frente às projeções contemporâneas de mudanças climáticas para o Semiárido brasileiro, que apontam para um processo severo de aridização e aumento na frequência de secas prolongadas, torna-se preocupante a ausência de estudos empíricos que investiguem os limites letais térmicos da abelha-canudo. Sem dados que mapeiem o estresse subletal ou a taxa de mortalidade de larvas sob regimes térmicos elevados dentro de meliponários comerciais, o setor carece de ferramentas preditivas para mitigar colapsos populacionais futuros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sistemática cumpriu o objetivo de mapear e sintetizar o panorama da produção científica sobre a abelha-canudo (*Scaptotrigona depilis*) no Semiárido brasileiro. Os dados

compilados evidenciam que a espécie possui uma relevância socioecológica consolidada no bioma Caatinga, sustentada por sua notável plasticidade comportamental no forrageamento generalista e pelo elevado potencial biotecnológico e comercial de seus produtos, especialmente o mel e a própolis.

O estudo revelou uma assimetria marcante na distribuição do conhecimento gerado até o momento. Por um lado, há um avanço robusto nas pesquisas voltadas à caracterização físico-química e à atividade antimicrobiana dos subprodutos da colmeia, bem como uma produção acadêmica regionalizada concentrada em polos específicos de pesquisa no Rio Grande do Norte e no Ceará. Por outro lado, o volume de estudos empíricos voltados à ecologia de paisagem, à genética de populações isoladas e aos limites ecofisiológicos da espécie diante do estresse térmico ainda é incipiente.

A principal lacuna científica identificada reside na escassez de dados preditivos e experimentais sobre o impacto das mudanças climáticas de longo prazo. Diante do avanço da degradação ambiental na Caatinga e dos modelos que apontam para a intensificação da aridez no Semiárido, a falta de conhecimento sobre os limites de tolerância térmica e os impactos subletais sobre as colônias configura um sério risco para a conservação biológica e para a sustentabilidade da meliponicultura regional.

Como consideração final, conclui-se que o fortalecimento e a sobrevivência da criação racional da abelha-canudo dependem diretamente do direcionamento de novos esforços de pesquisa voltados para essas lacunas de conhecimento. Recomenda-se o fomento a estudos multidisciplinares que associem a ecofisiologia da espécie aos cenários climáticos futuros, além do desenvolvimento de políticas públicas que padronizem as normas sanitárias e valorizem a cadeia produtiva local, promovendo a conservação desse polinizador essencial e a geração de renda para as comunidades tradicionais da região.

REFERENCIAS

ALEIXO, Kátia Paula. **Sazonalidade na disponibilidade de alimento e dinâmica de forrageamento em *Scaptotrigona aff. depilis* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP 2013. 104p. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/1289/ba49818dbd1a02cebda03c46c645ba90c15c.pdf>. Acesso em 03 de junho de 2026.

BESERRA, Elijalma Augusto. **Apicultura Agroecológica e Transformação Social no Semiárido: a experiência virtuosa da associação das instituições e agricultores familiares de Parnamirim (PE) em prol da sustentabilidade**. Autografia, 2026.

BRITO, A. P. P. M., GOMES, N. B. M. R., DE MEDEIROS, A. C., RAMOS, C. T. C., DE ALMEIDA, R. R., CASSEMIRO, C. A. L., ... & MARACAJA, P. B. . Aspectos Biológicos e Ecológicos de *Scaptotrigona* spp.(Moure, 1942) no Território Brasileiro: Uma Abordagem sobre Bioprospecção e Sustentabilidade. **Journal of Agroindustry Systems**, v. 9, n. 1, p. 292–301-292–301, 2026. <https://doi.org/10.18378/2018.v9i1.1074> . Disponível em: <https://www.editoraverde.org/portal/revistas/index.php/jas/article/view/1074/1274> Acesso em 03 de junho de 2026.

CÂMARA JÚNIOR, Queiroz; SOUSA, Adalberto Hipólito de; VASCONCELOS, Welber Eustáquio de; FREITAS, Romenique da Silva; MAIA, Paulo Hiran da Silveira; ALMEIDA, José Cezario de; MARACAJÁ, Patrício Borges. Estudos de meliponíneos, com ênfase a Melipona subnitida D. no município de Jandaíra, RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n.1, 2004. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/500/50040109.pdf>. Acesso em: 26 de junho de 2026.

CARVALHO, Luzineide Dourado. Natureza, território e convivência: novas territorialidades no Semiárido Brasileiro. **Paco Editorial**, 2014.

CRUZ, Gildarly Costa da; RIBEIRO, Aureo Eduardo Magalhães; GALIZONI, Flávia Maria. Semiárido, seca e “gerais” do Norte de Minas: uma revisão da bibliografia sobre o Alto-Médio São Francisco. **CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária**, v. 13, n. 31, p. 29-56, dez., 2018. DOI: 10.14393/RCT133102

FEITOSA, ADNA, FREIRES, MAL, SARMENTO, TDAB, DE BRITO, LM, DE ALENCAR NETA, RL, & MARACAJÁ, PB. Produtos apícolas e saúde humana: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Engenharia de Produção**, v. 6, n. 7, pág. 34-44, 2020.

GARDA, A. A., LION, M. B., LIMA, S. M. D. Q., MESQUITA, D. O., ARAUJO, H. F. P. D., & NAPOLI, M. F.. Os animais vertebrados do Bioma Caatinga. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, p. 29-34, 2018.

LEAL, Inara Roberta; TABARELLI, Marcelo; DA SILVA, José Maria Cardoso (Ed.). Ecologia e conservação da Caatinga. **Editora Universitária UFPE**, 2003. 828 p.

LEAL, Roberto de Moura. **Ameaça invisível, impacto visível: a urgência da conservação das abelhas na polinização para a manutenção da biodiversidade**. 2025. 42 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual do Piauí, Picos, 2025. Disponível em: <https://sistemas2.uespi.br/bitstream/tede/2970/2/Monografia%20Completa.pdf> Acesso em 03 de junho de 2026.

LEMO, José de Jesus Sousa. Vulnerabilidades induzidas no semiárido. E-book. Fortaleza: **Imprensa Universitária**, 2020. 170 p. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/54842>. Acesso em:

YAMAMOTO, DY, AKATSU, IP, & SOARES, AEE. Quantificação da produção do mel de Scaptotrigona aff. depilis (Hymenoptera, Apidae, Apinae) do município de Luiz Antônio, São Paulo, Brasil. **Revista Biociências, Uberlândia**, v. 1, pág. 89-93, 2007.

MAIA, Adryele Gomes. **Avaliação do potencial nutricional e toxicidade de vegetais na alimentação suplementar de abelhas-canudo**. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. 2024. 91 f. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/bitstream/riufcg/37289/1/ADRYELE%20GOMES%20MAIA%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20%28PPGEGRN%29%202024.pdf> Acesso em 03 de junho de 2026.

MESQUITA, L.X.; SAKAMOTO, S.M.; MARACAJA, P.B.; PEREIRA, D.S.; MEDEIROS, P.V.Q... Análise físico-químicas de amostras de mel de jandaíra puro (Melipona subnitida) e com misturas. **Revista Verde de Agrotecnologia e Desenvolvimento Sustentável** 2(2): 6568. 2007

MOSER, Edson Fernando **Como Delimitar o Escopo de Pesquisas: uma revisão integrativa do processo desde a seleção do tópico até a formulação da questão de pesquisa** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2025. 146 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/265748/PEGC0891-D.pdf?sequence=-1> Acesso em 03 de junho de 2026.

ORVATTI, L., da Silva, I. A., de Freitas Giacomelli, R., Júnior, E. G., & Cosmann, N. J.. Abelhas sem ferrão: Qualidade físico-química do mel e suas contribuições para a sustentabilidade. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, 2025. v. 7, n. 1. Disponível em: https://saber.unioeste.br/index.php/ijerrs/pt_BR/article/view/34761/25100 Acesso em 01 de junho de 2026.

PAIXÃO, Joelson Lopes da. Metodologias ativas na educação contemporânea: uma revisão documental das tendências, fundamentos e desafios. **Revista Tópicos**, v. 4, n. 29, p. 1-14, 2026.

PASSOS, Adriana Maria dos Santos Rocha. **Vivência e contextualização para a conservação do bioma Caatinga no semiárido baiano**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA. 2025, 106 f. Disponível em: <http://200.128.81.65:8080/handle/tede/1954>. Acesso em 02 de junho de 2026.

PEREIRA, D. S., MENEZES, P. R., BELCHIOR FILHO, V., DE SOUSA, A. H., & MARACAJÁ, P. B.. Abelhas indígenas criadas no Rio Grande do Norte. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 1, p. 81-91, 2011.

PRADO JÚNIOR, L. S., GURJÃO, T. A., MARACAJA, P. B., DO NASCIMENTO RIBEIRO, G., BEZERRA, B. D. F. G., & DE ESPÍNOLA, J. C. A. Apicultura e meliponicultura como estratégias sustentáveis de agricultura e desenvolvimento rural: uma revisão de literatura. **Journal of Ecoinnovation and Environmental Management**, v. 2, n. 1, p. 71-78, 2025.

REIS FIM, L. C., DOS SANTOS, S. I. C. C., FRANCESCHI, A. C. A., DE ABREU, A. R. S., GONÇALVES, R. C. F., DA COSTA, P. S., ... & FRANCESCHI, A. C. A. . A revisão sistemática e a definição do problema de investigação em educação: rigor metodológico e a consolidação do estado da arte. **Revista Ilustração**, v. 7, n. 6, p. 519-530, 2026.

ROLIM, Fagno Dallino. **Parâmetros climáticos, de qualidade do ar e de desempenho em enxames de abelhas canudos (Scaptotrigona sp.) nidificadas em diferentes materiais**. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. 2025. 55 f.. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/40965> Acesso em 04 de junho de 2026.

SANTOS, Andréa Souza. **Vulnerabilidades socioambientais diante das mudanças climáticas projetadas para o Semi-árido da Bahia**. Dissertação de mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. A Lacuna Científica e a Justificativa da Revisão Sistemática. , 2008. 153 p.: il.

SANTOS, Jônata Andrade dos; CAMARNEIRO, João Paulo Walller; LIMA FILHO, Alexandre Bueno de. **Biodiversidade: importância, conservação e desafios**. 2024. Trabalho de conclusão de

Curso (Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Meio Ambiente) – Etec Tenente Aviador Gustavo Klug, Pirassununga, 2024. 59p. Disponível em: https://ric-cps.eastus2.cloudapp.azure.com/bitstream/123456789/31413/1/meio_ambiente_2024_2_jonata_and_rade_dos_santos_biodiversidade_importancia_conservacao_e_desafios.pdf Acesso em 05 de junho de 2026.

SANTOS, Luciano Henrique; BARCHUK, Angel Roberto; DO VALLE TEIXEIRA, Isabel Ribeiro. Abelhas urbanas: As espécies sociais que habitam espaços verdes centrais de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 12, p. e47121243842-e47121243842, 2023.

SCHVARTZMAN, Alberto Simon. **Avaliação de alternativas para suprimento de água para consumo humano na região semi-árida de Minas Gerais**. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais 2007. 232p. Disponível em <https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/c23f197a-01ab-461e-90bc-b6f8ece97532/content> Acesso em 03 de junho de 2026.

SFORCIN, J. M., CONTI, B. J., SANTIAGO, K. B., CARDOSO, E. O., CONTE, F. L., OLIVEIRA, L. P. G., and ARAÚJO, M. J. A. M. **Própolis e geoprópolis: uma herança das abelhas** [online]. São Paulo: Editora Unesp, 2017, 97 p. ISBN: 978-85-95461-81-9. <https://doi.org/10.7476/9788595461819>. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/85v2w/pdf/sforcin-9788595461819.pdf> Acesso em 03 de junho de 2026.

SILVA, Lucas Augusto Pereira. **Mudanças climáticas no Semiárido Brasileiro: impactos da intensificação da aridez no vigor da vegetação**. 2024. 103 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024. DOI: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2024.765>

SOUZA, Edineide Cristina Alexandre de. **Estudo químico e potencial biológico de mel e própolis de Scaptotrigona depilis**. 2022. 103 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2022. Disponível em <http://repositorio.ufr.br:8080/jspui/bitstream/prefix/847/1/Estudo%20qu%3%admico%20e%20potencial%20biol%3%b3gico%20de%20mel%20e%20prop%3%b3lis...%20Souza.pdf> Acesso em 03 de junho de 2026.

SOUZA, Joana Denize Silva de. **Polinização na caatinga: a relevância das abelhas nativas para a conservação do bioma**. Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (graduação) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Curso de Ecologia. Natal, RN, -2025. 37 f.: il. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/4deab91c-07de-4540-b11f-3382d3312cbd/content> Acesso em 03 de junho de 2026.

VENTURIERI, Giorgio Cristino. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão. Embrapa Amazônia Oriental**, Livro da Embrapa Amazônia Oriental 2004. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/apicultura/livros/CRIACAO%20DE%20ABELHAS%20INDIGENAS%20SEM%20FERRAO.pdf> Acesso em 03 de junho de 2026.

WALDSCHMIDT, AM, FIGUEREDO, L., MENEZES, RA, ANTUNES DE MELLO AFFONSO, PR, & DE OLIVEIRA ALVES, RM. Nidificação e arquitetura do ninho da abelha sem ferrão *Scaptotrigona postica* (Latreille, 1807) na Caatinga, Bahia, Brasil. **Revista de Pesquisa Apícola**, v. 1, pág. 25-32, 2026.