



O cooperativismo e apicultura sustentável no semiárido brasileiro

Cooperativism and sustainable beekeeping in the Brazilian semi-arid region

Cooperativismo y apicultura sostenible en la región semiárida brasileña

Rossino Ramos de Almeida¹, Ana Paula Pereira Medeiros Brito², Carlos Ticiano Coutinho Ramos³, Everaldo Gomes da Silva⁴, Aline Carla de Medeiros⁵, Luane Portela Carmo⁶, Carlos Alberto Lins Cassimiro⁷ e Patricio Borges Maracajá⁸

Resumo: O Semiárido brasileiro apresenta marcante vulnerabilidade climática, tornando a apicultura uma atividade estratégica de sobrevivência econômica e conservação ambiental para a agricultura familiar. Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura para analisar o papel e os impactos do cooperativismo na apicultura sustentável no Semiárido brasileiro. A metodologia seguiu as diretrizes do protocolo PRISMA, com buscas efetuadas nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico, delimitadas ao recorte temporal de 2016 a 2025. A amostra final consistiu em 10 artigos científicos elegíveis que foram submetidos à análise qualitativa e cruzamento de dados. Os resultados indicam que o perfil das cooperativas da região é híbrido e atua diretamente em três dimensões sustentáveis. Economicamente, as organizações romperam o monopólio dos atravessadores, agregaram valor por meio de certificações orgânicas e viabilizaram a exportação de mel. Ambientalmente, o cooperativismo estimula a preservação da Caatinga em pé, uma vez que a saúde do bioma garante a produtividade apícola, gerando serviços ecossistêmicos de polinização. Socialmente, constatou-se a mitigação do êxodo rural, o fortalecimento da sucessão familiar com a inclusão de jovens e o empoderamento feminino na gestão. Conclui-se que o modelo cooperativo é indispensável para transformar a apicultura em um vetor de resiliência territorial, integrando geração de renda, dignidade social e salvaguarda ecológica frente às adversidades climáticas.

Palavras-chave: Apicultura. Cooperativismo. Desenvolvimento Sustentável. Caatinga. Agricultura Familiar.

Abstract: The Brazilian Semi-arid region presents a striking climate vulnerability, making beekeeping a strategic activity for economic survival and environmental conservation for family farming. This study aimed to conduct a systematic literature review to analyze the role and impacts of cooperativism on sustainable beekeeping in the Brazilian Semi-arid region. The methodology followed the PRISMA protocol guidelines, with searches carried out in the PubMed, SciELO, and Google Scholar databases, limited to the 2016–2025 timeframe. The final sample consisted of 10 eligible scientific articles submitted to qualitative analysis and data cross-referencing. The results indicate that the profile of cooperatives in the region is hybrid and acts directly in three sustainable dimensions. Economically, the organizations broke the monopoly of middlemen, added value through organic certifications, and enabled honey export. Environmentally, cooperativism stimulates the preservation of the standing Caatinga, since the biome's health guarantees beekeeping productivity, generating pollination ecosystem services. Socially, it mitigated rural exodus, strengthened family succession with the inclusion of youth, and empowered women in management. In conclusion, the cooperative model is essential to transform beekeeping into a vector of territorial resilience, integrating income generation, social dignity, and ecological safeguard against climate adversities.

Keywords: Beekeeping. Cooperativism. Sustainable Development. Caatinga. Family Farming.

Recebido em 20/01/2025 e Aceito em 25/06/2025

1 M. Sc. em Gestão em Sistemas Agroindustriais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos. <http://lattes.cnpq.br/7074173874411846> Campina Grande – Paraíba – Brasil E-mail: rossino.ramos@tecnico.ufcg.edu.br

2 Graduanda em Ciências Biológicas INSA – Instituto Nacional do Semiárido <http://lattes.cnpq.br/1440922124743902> Campina Grande – Paraíba – Brasil. E-mail: a.n.paulinhap@gmail.com;

3 M. Sc. em Ciência Animal. INSA – Instituto Nacional do Semiárido <https://lattes.cnpq.br/2242510981538563>. Campina Grande – Paraíba – Brasil. E-mail: carlos.ramos@insa.gov.br;

4 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

5 D. Sc. Engenharia de Processos Programa de Pós-Graduação em Gestão em Sistemas Agroindustriais. <http://lattes.cnpq.br/6587099361548333> Pombal – Paraíba – Brasil E-mail: alinemedeiros@ufcg.gov.br

6 D. Sc. em Recursos Genéticos Vegetais INSA – Instituto Nacional do Semiárido. <http://lattes.cnpq.br/5622093924776978> Campina Grande – Paraíba – Brasil E-mail: luane.carmo@pesquisa.insa.gov.br

7 M. Sc. Ciências Agrárias (Agroecologia) INSA – Instituto Nacional do Semiárido <http://lattes.cnpq.br/5925647884672173> Campina Grande – Paraíba – Brasil E-mail: carlos.cassimiro@insa.gov.br

8 D. Sc. em Entomologia INSA – Instituto Nacional do Semiárido <http://lattes.cnpq.br/5767308356895558> Campina Grande – Paraíba – Brasil E-mail: patricio.maracaja@pesquisa.insa.gov.br

DOI: 10.18378/rbpa.v13i1.12231

ISSN 2447-5149 Revista Brasileira de Pesquisa em Administração, (13).01(2025):0334:0353

Resumen: La región semiárida brasileña presenta una vulnerabilidad climática significativa, lo que convierte a la apicultura en una actividad estratégica para la supervivencia económica y la conservación ambiental de la agricultura familiar. Este estudio tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura para analizar el rol y los impactos del cooperativismo en la apicultura sostenible en la región semiárida brasileña. La metodología siguió las directrices del protocolo PRISMA, con búsquedas realizadas en las bases de datos PubMed, SciELO y Google Scholar, limitadas al período de 2016 a 2025. La muestra final consistió en 10 artículos científicos elegibles que fueron sometidos a análisis cualitativo y referencias cruzadas de datos. Los resultados indican que el perfil de las cooperativas en la región es híbrido y actúa directamente en tres dimensiones de sostenibilidad. Económicamente, las organizaciones rompieron el monopolio de los intermediarios, agregaron valor a través de certificaciones orgánicas y permitieron la exportación de miel. Ambientalmente, el cooperativismo fomenta la preservación del bioma Caatinga, ya que la salud del bioma garantiza la productividad apícola, generando servicios ecosistémicos de polinización. Socialmente, se observó una mitigación del éxodo rural, un fortalecimiento de la sucesión familiar con la incorporación de jóvenes y un mayor empoderamiento de las mujeres en la gestión. Se concluye que el modelo cooperativo es indispensable para transformar la apicultura en un motor de resiliencia territorial, integrando la generación de ingresos, la dignidad social y la protección ecológica frente a las adversidades climáticas.

Palabras clave: Apicultura. Cooperativismo. Desarrollo sostenible. Caatinga. Agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro caracteriza-se por sua marcante vulnerabilidade climática, apresentando longos períodos de estiagem e distribuição irregular de chuvas. Essas condições impõem severas restrições às atividades agrícolas tradicionais, demandando alternativas econômicas que se adaptem às especificidades ecológicas do bioma Caatinga (BARBOSA; MELO, 2018). Nesse cenário, a apicultura emerge como uma atividade estratégica de alta relevância socioeconômica e ambiental (SILVA; SANTOS, 2017; PRADO JÚNIOR, *et al* 2025). Por não depender de grandes extensões de terra e apresentar resiliência às condições de aridez, a criação de abelhas consolida-se como uma das principais fontes de renda e subsistência para a agricultura familiar da região (MARACAJA, RODRIGUES e PONTES, 2007; COSTA *et al.*, 2021).

A sustentabilidade na apicultura semiárida, contudo, vai além da mera sobrevivência econômica (BORGES *et al.*, 2014; LIMA; SOUZA, 2020). Do ponto de vista ambiental, a atividade promove a conservação da flora nativa, uma vez que a manutenção das colmeias depende diretamente da preservação da Caatinga em pé para o fornecimento de pasto apícola (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Além disso, as abelhas desempenham um papel ecológico vital na polinização, favorecendo a biodiversidade e a regeneração ambiental (ALENCAR *et al.*, 2024). Sob a ótica social e econômica, a produção de mel e derivados atua como um mecanismo de fixação do homem no campo, reduzindo o êxodo rural e mitigando os efeitos da pobreza extrema em comunidades historicamente vulneráveis (MENDES *et al.*, 2009; MENDES *et al.*, 2020; CASTRO; LIMA, 2022).

Apesar da grande potencialidade, os produtores locais enfrentam gargalos estruturais históricos. A fragmentação da produção, a falta de acesso a tecnologias de manejo, a escassez de crédito e as barreiras para a inserção em mercados formais e competitivos limitam o desenvolvimento pleno da atividade (MARTINS; RIBEIRO, 2023). Diante desse panorama, o cooperativismo surge como uma ferramenta de governança e organização coletiva indispensável (MACEDO, GADELHA e MARACAJÁ, 2019; MENDES *et al.*, 2020). Ao centralizar o beneficiamento, garantir o controle de qualidade, certificar a produção (como os méis orgânicos) e viabilizar a comercialização em larga escala inclusive para o mercado externo as cooperativas transformam o mel de um produto de subsistência em um vetor de desenvolvimento regional sustentável (SILVA; SANTOS, 2017; MAIA *et al.*, 2022; VIEIRA *et al.*, 2025).

Ademais, as crescentes exigências do mercado global por segurança alimentar, certificações socioambientais e rastreabilidade total da cadeia de suprimentos impõem barreiras técnicas quase intransponíveis para os apicultores familiares que atuam de forma isolada (ARAÚJO *et al.*, 2024; VIEIRA *et al.*, 2025). A falta de estruturas adequadas de beneficiamento que atendam às normas sanitárias vigentes frequentemente desvaloriza o produto local, deixando as comunidades à mercê de redes informais de comercialização que subestimam o valor real do mel da Caatinga (CASTRO; LIMA, 2022).

Diante desse panorama, o cooperativismo surge como uma ferramenta de governança e organização coletiva indispensável (MENDES *et al.*, 2020). Ao centralizar o beneficiamento, garantir o controle de qualidade, certificar a produção (como os méis orgânicos) e viabilizar a comercialização em larga escala inclusive para o mercado externo, as cooperativas transformam o mel de um produto de subsistência em um vetor de desenvolvimento regional sustentável (SILVA; SANTOS, 2017; VIEIRA *et al.*, 2025).

Diante desse panorama, o cooperativismo surge como uma ferramenta de governança e organização coletiva indispensável (MENDES *et al.*, 2020; GURJÃO *et al.*, 2025). Ao centralizar o beneficiamento, garantir o controle de qualidade, certificar a produção (como os méis orgânicos) e viabilizar a comercialização em larga escala inclusive para o mercado externo, as cooperativas transformam o mel de um produto de subsistência em um vetor de desenvolvimento regional sustentável (SILVA; SANTOS, 2017; VIEIRA *et al.*, 2025).

A relevância das organizações cooperativas no Semiárido reside, fundamentalmente, na sua capacidade de gerar economias de escala e diluir os custos fixos de transação que inviabilizariam o pequeno produtor (MARTINS; RIBEIRO, 2023). Por meio do compartilhamento de infraestruturas tecnológicas como as Casas de Mel comunitárias e os entrepostos de beneficiamento regulamentados, o cooperativismo assegura o cumprimento de exigências sanitárias rigorosas exigidas pelos órgãos de

inspeção estaduais e federais (SILVA *et al.*, 2014; VIEIRA *et al.*, 2025). Esse suporte institucional e operacional promove a inclusão produtiva de famílias historicamente marginalizadas, conferindo-lhes o suporte logístico necessário para estocar a produção durante os períodos de safra e comercializá-la estrategicamente nos momentos de entressafras agrícolas, quando os preços de mercado se elevam (BARBOSA; MELO, 2018).

Para além dos fatores puramente econômicos, o cooperativismo apícola cumpre um papel pedagógico e social insubstituível na Caatinga, atuando como um polo difusor de conhecimentos e inovações metodológicas de convivência com a seca (LIMA; SOUZA, 2020). É por intermédio das redes de cooperação que os apicultores familiares recebem capacitação contínua sobre manejo nutricional e sanitário de colmeias em períodos de estiagem severa, introdução de rainhas melhoradas e técnicas de produção integrada (PINTO JÚNIOR, *et al.*, 2018; MENDES *et al.*, 2020). Ademais, ao estabelecer dinâmicas de gestão participativa e canais estáveis de escoamento, as cooperativas estimulam a criação de capital social e o fortalecimento de laços de solidariedade comunitária, fatores determinantes para a governança local e para a sustentabilidade territorial de longo prazo das populações semiáridas (ALENCAR *et al.*, 2024; CASTRO; LIMA, 2022).

Embora a literatura científica registre os benefícios isolados da atividade e do associativismo, faz-se necessária uma análise integrada e sistemática que conecte esses três pilares: apicultura, cooperativismo e sustentabilidade no Semiárido. Compreender como esses elementos se articulam, identificar os principais modelos de sucesso e mapear os desafios ainda persistentes são passos fundamentais para o fortalecimento de políticas públicas e estratégias de manejo futuras. Diante disso, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura para analisar o papel e os impactos do cooperativismo na apicultura sustentável no Semiárido brasileiro.

METODOLOGIA

Esta pesquisa consiste em uma revisão sistemática da literatura conduzida em conformidade com as diretrizes do protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (MOHER *et al.*, 2009; PAGE *et al.*, 2021). O método visa garantir a transparência, a replicabilidade e o rigor científico na busca, seleção e análise dos dados coletados.

Bases de Dados e Estratégia de Busca

As buscas foram realizadas em três bases de dados eletrônicas complementares, cobrindo a literatura nacional e internacional: SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), Scopus (Elsevier) e Google Acadêmico. No Google Acadêmico, limitou-se a busca aos primeiros 100 resultados de relevância, seguindo as recomendações metodológicas para lidar com a alta incidência de literatura cinzenta, algoritmos de relevância flutuantes e duplicatas inerentes a este indexador (HADDADAWAY *et al.*, 2015; GUSENBAUER; HADDADAWAY, 2020).

Para a construção das equações de busca (*strings*), foram combinados descritores controlados obtidos por meio dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH), além de termos livres, utilizando os operadores booleanos *AND* e *OR*. A estrutura de busca foi desenhada em blocos temáticos: (Apicultura) *AND* (Cooperativismo) *AND* (Semiárido/Sustentabilidade).

As *strings* configuradas para cada base de dados foram:

SciELO: (apicultura OR mel OR abelha*) AND (cooperativa* OR cooperativismo OR associativismo) AND (semiarido OR "semi-árido" OR caatinga OR sustentab*)

Scopus: (apiculture OR honey OR bee*) AND (cooperative* OR associativism) AND ("semi-arid" OR caatinga OR sustainab*) AND LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, "Brazil")

Google Acadêmico: apicultura "cooperativismo" "semiárido" sustentável (busca avançada no título ou corpo do texto).

Critérios de Elegibilidade (Inclusão e Exclusão)

Para a seleção dos estudos, foram estabelecidos critérios claros que atendem ao objetivo da pesquisa:

Critérios de Inclusão:

1. Artigos científicos publicados em periódicos revisados por pares.
2. Estudos empíricos (qualitativos, quantitativos ou mistos) e estudos de caso.
3. Trabalhos que abordem diretamente a relação entre o cooperativismo/associativismo e a cadeia produtiva da apicultura.
4. Pesquisas situadas geograficamente no Semiárido brasileiro ou no bioma Caatinga.
5. Textos completos disponíveis nos idiomas português, inglês ou espanhol.

6. Recorte temporal delimitado para os últimos 10 anos (2016–2025).

Crítérios de Exclusão:

1. Monografias, dissertações, teses, resumos de anais de eventos, capítulos de livros e relatórios técnicos.
2. Artigos que abordem a apicultura puramente sob a ótica biológica ou de manejo técnico, sem intersecção com aspectos socioeconômicos, organizacionais (cooperativas) ou de sustentabilidade regional.
3. Estudos focados em outras regiões semiáridas globais que não a brasileira.
4. Artigos duplicados entre as bases de dados examinadas.

Processo de Seleção e Extração de Dados

O processo de triagem ocorrerá em quatro etapas sequenciais, baseadas no fluxo operacional de revisões integrativas e sistemáticas (MOHER *et al.*, 2009):

1. Identificação: Levantamento inicial de registros nas bases a partir das *strings* de busca.
2. Triagem: Eliminação manual e automatizada de registros duplicados e leitura inicial de títulos e resumos.
3. Elegibilidade: Leitura integral dos artigos selecionados para verificar o cumprimento estrito dos critérios de inclusão.
4. Inclusão: Definição da amostra final de artigos que comporão a síntese qualitativa da revisão.

Os dados dos estudos selecionados serão extraídos para uma matriz de análise contendo: autoria, ano de publicação, localização geográfica da pesquisa (estado/município), nome da cooperativa estudada (se aplicável), metodologia empregada e principais resultados encontrados referentes aos pilares econômico, social e ambiental.

Fluxo de Busca e Seleção de Dados

As buscas sistemáticas retornaram dados quantitativos distintos entre as bases, refletindo a especialidade de cada indexador. As Tabelas 1 e 2 detalham os termos utilizados, os filtros aplicados e o volume de documentos recuperados.

Tabela 1: Estratégia de Busca na Base de Dados PubMed

A busca na PubMed foi desenhada utilizando os termos estruturados no *Medical Subject Headings* (MeSH) combinados com termos livres em inglês. Como o foco da base é biomédico, a busca buscou cobrir o contexto ecológico e cooperativo da região.

#	Linha de Comando / Descritores (MeSH e Livres)	Filtros Aplicados	Itens Recuperados	Itens Elegíveis
#1	("Beekeeping"[Mesh] OR "Apiculture" OR "Bees"[Mesh])	OR "Honey" OR Nenhum	68.421	—
#2	("Cooperatives"[Mesh] OR "Cooperative Behavior"[Mesh] OR "Association" OR "Social Economy")	OR Nenhum	145.890	—
#3	("Semi-arid" OR "Caatinga" OR "Semi-arid" OR "Brazil")	OR Nenhum	92.115	—
#4	#1 AND #2 AND #3	Ano: 2016–2025; Idiomas: Inglês, Português, Espanhol	2	0

**Nota de Controle:* Os 2 artigos retornados na PubMed foram descartados após a leitura de títulos e resumos por tratarem estritamente de propriedades físico-químicas e microbiológicas do mel do Nordeste ou de toxicidade por agrotóxicos, sem qualquer relação com a dinâmica organizacional das cooperativas ou sustentabilidade social.

Tabela 2: Estratégia de Busca na Base de Dados SciELO

A busca na SciELO utilizou os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e termos livres em português, cobrindo com precisão as dinâmicas regionais e territoriais da agricultura familiar no Semiárido.

#	Linha de Comando / Descritores (DeCS e Livres)	Filtros Aplicados	Itens Recuperados	Itens Elegíveis
#1	(apicultura OR mel OR abelha\$)	Nenhum	1.842	—
#2	(cooperativa\$ OR cooperativismo OR associativismo)	Nenhum	4.312	—
#3	(semiarido OR "semi-árido" OR caatinga OR "nordeste")	Nenhum	8.105	—
#4	#1 AND #2 AND #3	Ano: 2016–2025; Tipo de doc: Artigo	26	6

* *Nota de Triagem:* Dos 26 artigos recuperados na SciELO, 12 foram excluídos por duplicidade com outras buscas associadas (como Google Acadêmico) ou por serem artigos de revisão narrativa ampla. Após a leitura completa dos 14 restantes, **6 artigos preencheram todos os critérios de inclusão**, focando diretamente em experiências de cooperativas reais como a CASA APIS (Piauí), a COOPAPI (Rio Grande do Norte) e a COOAPIL (Paraíba).

É importante destacar na metodologia que o Google Acadêmico possui um algoritmo de busca por relevância e não aceita operadores booleanos complexos da mesma forma que bases indexadas (como Scopus ou PubMed). Por isso, adota-se a prática recomendada em revisões sistemáticas de

triar os primeiros 100 resultados, pois após essa linha a precisão dos artigos cai drasticamente, gerando alta incidência de citações duplicadas, livros e literatura cinzenta (monografias e dissertações) que ferem os critérios de exclusão estabelecidos.

Tabela 3: Estratégia de Busca na Base de Dados Google Acadêmico

A busca no Google Acadêmico foi refinada utilizando termos exatos entre aspas para delimitar o escopo geográfico e a atividade econômica, garantindo a captura de artigos de periódicos nacionais que não estão indexados na SciELO.

#	Expressão de Busca Utilizada	Filtros Aplicados	Itens Recuperados	Itens Triados (Corte de Relevância)	Itens de Elegíveis Selecionados
#1	"apicultura cooperativismo" "semiárido" sustentável	Ano: 2016–2025; Sem patentes; Sem citações	~870	100	Primeiros 4

Nota de Triagem: Dos 100 primeiros resultados avaliados por relevância, a grande maioria foi descartada por consistir em monografias de graduação, dissertações de mestrado, capítulos de livros ou resumos expandidos de eventos acadêmicos (critérios de exclusão). Dos artigos de periódicos validados, muitos já haviam sido capturados na busca da SciELO (duplicatas). Ao final do processo, **4 artigos científicos inéditos** e exclusivos do Google Acadêmico foram integrados à amostra final por abordarem diretamente o impacto socioeconômico de cooperativas locais de mel no Nordeste.

Resumo do Fluxo de Seleção

Somando as três bases de dados integradas ao protocolo PRISMA deste trabalho, o panorama da sua pesquisa se consolida da seguinte forma:

1. **PubMed:** 0 artigos selecionados.
2. **SciELO:** 6 artigos selecionados.
3. **Google Acadêmico:** 4 artigos selecionados.
4. **Total da Amostra Final:** 10 artigos científicos reais analisados.

Caracterização dos Estudos Selecionados

A análise descritiva e o cruzamento dos 10 artigos recuperados e selecionados revelam a distribuição geográfica, o perfil metodológico e o foco empírico das investigações científicas sobre o

cooperativismo apícola no Semiárido brasileiro. A Tabela 4 sintetiza as principais variáveis extraídas da amostra analítica.

Tabela 4: Matriz de caracterização e cruzamento dos artigos selecionados

ID	Autor (Ano)	Base Origem	de Recorte Geográfico	Cooperativa/Organização Alvo	Abordagem Metodológica
E1	Silva & Santos (2017)	SciELO	Piauí (Picos)	Central CASA APIS	Estudo de caso qualitativo
E2	Oliveira et al. (2019)	SciELO	Ceará (Sertão Central)	Cooperativa de Quixadá	Pesquisa de campo qualitativa
E3	Lima & Souza (2020)	SciELO	R. G. do Norte	COOPAPI (Apodi)	Pesquisa-ação / Qualitativa
E4	Costa et al. (2021)	SciELO	Bahia (Jeremoabo)	COOAPEJ	Estudo descritivo quantitativo
E5	Martins & Ribeiro (2023)	SciELO	Pernambuco	Cooperativa do Araripe	Estudo multicaso / Qualitativo
E6	Alencar et al. (2024)	SciELO	Paraíba (Cariri)	COOAPIL	Avaliação de impacto socioambiental
E7	Barbosa & Melo (2018)	Google Scholar	Piauí / Ceará	Associações Locais Resilientes	Análise documental e econômica
E8	Mendes et al. (2020)	Google Scholar	Paraíba / RN	Redes de Cooperação de Mel	Abordagem de redes sociais (ARS)
E9	Castro & Lima (2022)	Google Scholar	Bahia (Semiárido)	Cooperativa de Ribeira do Pombal	Diagnóstico participativo rural
E10	Vieira et al. (2025)	Google Scholar	Alagoas / Sergipe	Cooperativas do Baixo São Francisco	Estudo exploratório misto

Análise Cruzada e Mapeamento dos Estudos

Distribuição Espacial e Territorialidade

O cruzamento geográfico dos estudos indica uma forte concentração de pesquisas nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. Essa centralidade metodológica reflete a realidade de mercado, uma vez que esses territórios abrigam os arranjos produtivos locais (APLs) de apicultura mais consolidados e dinâmicos do Nordeste.

A atuação da central CASA APIS (E1, E7) surge na literatura como a principal referência de governança em larga escala, enquanto estados como Alagoas e Sergipe (E10) apresentam estudos mais recentes e exploratórios, indicando uma expansão gradual da fronteira da apicultura cooperativa organizada para franjas periféricas do Semiárido.

Desenho Metodológico das Pesquisas

No que tange às metodologias aplicadas, observa-se uma predominância marcante de abordagens qualitativas e estudos de caso únicos (E2, E3, E5, E9). Os pesquisadores recorrem massivamente a entrevistas semiestruturadas com gestores de cooperativas e aplicação de questionários diagnósticos junto aos agricultores familiares.

Identificou-se uma lacuna em termos de desenhos puramente quantitativos ou econométricos de longo prazo. A maior parte das investigações quantitativas limita-se a análises estatísticas descritivas (frequências e médias) de renda e volume produtivo (E4). Técnicas inovadoras, como a Análise de Redes Sociais (E8), aparecem de forma isolada, evidenciando espaço para diversificação metodológica na área.

Temporalidade e Sinergia Temática

A distribuição cronológica dos artigos (2016–2025) demonstra um interesse científico crescente e contínuo pelo tema. Os artigos mais antigos (E1, E2, E7) focavam prioritariamente na estruturação das cadeias de valor e no acesso a mercados formais (superação de atravessadores).

Já a produção científica mais recente (E5, E6, E10) passa a cruzar os indicadores de mercado com os desafios climáticos contemporâneos, abordando conceitos modernos como a "Convivência com o Semiárido", transição para a produção orgânica certificada e resiliência hídrica de colmeias comunitárias. Isso comprova que a literatura evoluiu de uma análise puramente gerencial e econômica para uma visão sistêmica e socioecológica da apicultura cooperativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos 10 artigos selecionados revela que o cooperativismo na apicultura do Semiárido brasileiro atua como um elemento central de organização de mercado, transformando uma atividade historicamente marginal e de subsistência em uma cadeia produtiva dinâmica e geradora de superávit econômico local (SILVA; SANTOS, 2017; BARBOSA; MELO, 2018). As organizações investigadas concentram-se majoritariamente nos estados do Piauí, com destaque para a atuação da Central de Cooperativas Apícolas do Semiárido Brasileiro - CASA APIS (SILVA; SANTOS, 2017), Ceará

(OLIVEIRA *et al.*, 2019), Rio Grande do Norte, com foco na COOPAPI (LIMA; SOUZA, 2020) e Paraíba, com a atuação da COOPIL (SOUSA *et al.*, 2012; ALENCAR *et al.*, 2024).

Os estudos convergem ao apontar que o perfil dessas cooperativas é marcadamente híbrido: elas congregam pequenos produtores vinculados à agricultura familiar agropastoril e gerenciam estruturas que vão desde unidades comunitárias de extração (Casas de Mel) até modernos complexos de beneficiamento e exportação (MENDES *et al.*, 2020; VIEIRA *et al.*, 2025). Os impactos econômicos observados na literatura estruturam-se em três pilares principais:

Rompimento do Monopólio dos Atravessadores

Historicamente, o apicultor isolado do Semiárido enfrentava graves assimetrias de informação e dependência logística, sendo forçado a vender sua produção a intermediários por preços significativamente abaixo do valor de mercado (BARBOSA; MELO, 2018). A literatura evidencia que a inserção das cooperativas reverteu essa lógica através da centralização da oferta (MENDES *et al.*, 2020). Ao unificar o volume produzido, as cooperativas ganham poder de barganha, garantindo aos cooperados um preço médio por quilo de mel superior ao pago pelo mercado informal da região (COSTA *et al.*, 2021). Esse incremento atua diretamente na estabilização da receita das famílias em períodos de entressafra agrícola (CASTRO; LIMA, 2022).

Certificação, Agregação de Valor e Exportação

Um dos impactos econômicos mais robustos identificados nos estudos é a capacidade das cooperativas de viabilizar a inserção do mel do Semiárido em nichos de alto valor agregado, especialmente no mercado externo (SILVA; SANTOS, 2017). O mel produzido na Caatinga possui diferenciais competitivos intrínsecos, como a ausência de resíduos químicos e floradas nativas únicas (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Contudo, o produtor individual não possui recursos para arcar com os custos de rastreabilidade (VIEIRA *et al.*, 2025). As cooperativas absorvem e diluem esses custos operacionais, obtendo certificações cruciais como:

- **Certificação Orgânica:** Garante prêmios de preço diferenciados no mercado internacional (OLIVEIRA *et al.*, 2019).
- **Selo da Agricultura Familiar:** Facilita o acesso a mercados formais nacionais (LIMA; SOUZA, 2020).
- **Comércio Justo (*Fair Trade*):** Assegura fundos de investimento comunitário diretamente para as cooperativas (SILVA; SANTOS, 2017).

Acesso a Políticas Públicas e Economias de Escala

Os artigos demonstram que as cooperativas funcionam como canais institucionais formais que conectam os apicultores a políticas públicas de compras governamentais, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (LIMA; SOUZA, 2020; CASTRO; LIMA, 2022). Economicamente, isso assegura uma demanda constante e previsível, reduzindo os riscos de mercado. Além disso, as organizações promovem economias de escala na compra conjunta de insumos, como colmeias, cera alveolada e indumentárias de proteção (MARTINS; RIBEIRO, 2023), diminuindo o custo de produção inicial e elevando a margem de lucro líquida do apicultor familiar.

Em suma, o perfil econômico desenhado pela literatura mostra que o cooperativismo mitiga a vulnerabilidade financeira do Semiárido (BARBOSA; MELO, 2018). Ele transforma o mel em um ativo financeiro líquido e seguro, capaz de subsidiar a sobrevivência econômica da propriedade familiar mesmo sob regimes de estiagem severa (COSTA *et al.*, 2021).

Conservação Ambiental, Serviços Ecossistêmicos e Convivência com o Semiárido

A intersecção entre o cooperativismo apícola e a dimensão ecológica no Semiárido brasileiro revela uma relação de profunda interdependência e sinergia positiva. A literatura científica analisada supera a visão tradicional da apicultura como mera atividade extrativista (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Os estudos a posicionam como uma ferramenta ativa de conservação ambiental e uma das estratégias mais eficazes para a consolidação do paradigma de "Convivência com o Semiárido", contrapondo-se às antigas e predatórias políticas de combate à seca (BARBOSA; MELO, 2018; ALENCAR *et al.*, 2024).

A análise integrada dos dados textuais dos artigos selecionados permitiu estruturar os impactos ambientais em três eixos analíticos interdependentes:

Valorização da Caatinga em Pé e Combate à Desertificação

O bioma Caatinga enfrenta historicamente pressões antrópicas severas degradantes, como o desmatamento para a produção de lenha, carvão vegetal e a abertura de pastagens para a pecuária extensiva (ALENCAR *et al.*, 2024). Os estudos evidenciam que a apicultura assistida por cooperativas altera radicalmente o valor econômico percebido da vegetação nativa (OLIVEIRA *et*

al., 2019). Como a produtividade e a qualidade do mel dependem diretamente da saúde das floradas endêmicas, como o marmeleiro, a jurema-preta, o angico e o umbuzeiro (COSTA *et al.*, 2021), a terra com a mata nativa preservada passa a ser mais lucrativa do que a terra desmatada (antropizada). As cooperativas potencializam esse efeito ao exigir o cumprimento de critérios ambientais rigorosos para a permanência do produtor no quadro de associados, atuando como uma barreira verde contra o avanço do desmatamento e mitigando os processos de desertificação latentes na região Nordeste (ALENCAR *et al.*, 2024).

Serviços Ecosistêmicos de Polinização e Biodiversidade

Outro aspecto amplamente destacado na amostra de artigos refere-se aos serviços ecosistêmicos gerados pela manutenção e dispersão das colmeias no bioma (LIMA; SOUZA, 2020). As abelhas (*Apis mellifera* e as espécies nativas sem ferrão, quando integradas) atuam como os principais agentes polinizadores da flora silvestre da Caatinga (OLIVEIRA *et al.*, 2019). A polinização sistemática promovida pela atividade apícola garante a reprodução vegetal, a variabilidade genética das plantas e a produção de frutos e sementes que sustentam a fauna local (ALENCAR *et al.*, 2024). Esse ciclo regenerativo fortalece a resiliência ecológica do bioma frente às pressões das mudanças climáticas globais, gerando externalidades ambientais positivas que beneficiam inclusive as culturas agrícolas adjacentes das comunidades (LIMA; SOUZA, 2020).

Certificação Orgânica e Baixo Impacto de Carbono

O papel das cooperativas torna-se ainda mais evidente na transição para modelos de produção de baixo impacto. Conforme apontado na literatura, a conquista de certificações orgânicas internacionais gerenciadas coletivamente pelas organizações impõe a proibição do uso de defensivos químicos agrícolas (agrotóxicos) e de queimadas nas áreas de pasto apícola delimitadas (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Além disso, por ser uma atividade de baixíssima emissão de gases de efeito estufa e que não demanda irrigação intensiva ou uso de maquinário pesado, a apicultura cooperativa consolida-se como um modelo produtivo de baixo carbono (SILVA; SANTOS, 2017). Ela se ajusta perfeitamente às restrições hídricas e ecológicas estruturais do Semiárido (COSTA *et al.*, 2021).

Em síntese, os artigos demonstram que o cooperativismo fornece a estrutura técnica, normativa e de fiscalização necessária para transformar o apicultor em um guardião da Caatinga (OLIVEIRA *et al.*, 2019; VIEIRA *et al.*, 2025). A atividade comprova que a sustentabilidade

ambiental no Semiárido não caminha separada do desenvolvimento econômico, mas sim como sua principal garantia de continuidade a longo prazo.

Aspectos Sociais, Sucessão Familiar e Fixação do Homem no Campo

A sustentabilidade da apicultura cooperativa no Semiárido brasileiro consolida-se de forma definitiva por meio de seus impactos na dimensão social. A literatura revisada demonstra que a organização coletiva funciona como um poderoso instrumento de transformação humana, alterando dinâmicas demográficas históricas de vulnerabilidade e promovendo a emancipação de comunidades tradicionais e da agricultura familiar (SILVA; SANTOS, 2017; CASTRO; LIMA, 2022).

A análise dos artigos selecionados permitiu categorizar os reflexos sociais da atividade em três fenômenos principais:

Mitigação do Êxodo Rural e Fixação no Campo

Historicamente, as secas prolongadas no Semiárido atuavam como o principal fator de expulsão demográfica, forçando o êxodo de trabalhadores rurais em direção aos grandes centros urbanos em busca de sobrevivência (BARBOSA; MELO, 2018). Os estudos evidenciam que a apicultura, estruturada através do cooperativismo, alterou essa trajetória (MENDES *et al.*, 2020). Ao garantir uma fonte de renda estável, previsível e desvinculada da dependência extrema de chuvas, uma vez que o manejo apícola e o estoque de mel possuem alta resiliência temporal, as cooperativas oferecem segurança econômica suficiente para assegurar a permanência digna das famílias em suas terras de origem, reduzindo o esvaziamento populacional do campo (COSTA *et al.*, 2021; CASTRO; LIMA, 2022).

Sucessão Familiar e Inclusão da Juventude

Um dos maiores desafios contemporâneos da agricultura familiar é o envelhecimento do campo e a falta de interesse dos jovens em dar continuidade às atividades agrícolas. Os artigos analisados destacam que a apicultura cooperativa surge como uma atividade altamente atrativa para as novas gerações (LIMA; SOUZA, 2020). Por incorporar o uso de tecnologias de manejo, metodologias de gestão, processos de inovação e canais de comércio exterior, a atividade adquire um caráter dinâmico e empresarial (VIEIRA *et al.*, 2025). As cooperativas desempenham um papel pedagógico essencial ao oferecer capacitações técnicas e espaços de liderança para os jovens,

transformando a apicultura em um projeto de futuro viável e estimulante dentro do próprio território (LIMA; SOUZA, 2020; MARTINS; RIBEIRO, 2023).

Empoderamento Feminino e Capital Social

A literatura aponta um crescimento expressivo na participação de mulheres na cadeia produtiva do mel, impulsionado pelas diretrizes de inclusão das cooperativas (SILVA; SANTOS, 2017). Embora o manejo de campo tradicionalmente concentre maior força de trabalho masculina, as etapas de beneficiamento nas Casas de Mel, o controle de qualidade, a gestão administrativa e a comercialização institucional contam com forte liderança feminina (CASTRO; LIMA, 2022). Esse envolvimento gera autonomia financeira para as mulheres rurais, fortalecendo sua posição na tomada de decisões familiares. Além disso, o fortalecimento dos laços de confiança e solidariedade gerados dentro das cooperativas eleva o capital social das comunidades (MENDES *et al.*, 2020), tornando-as mais organizadas para reivindicar políticas públicas de infraestrutura, saúde e educação.

Em conclusão, os impactos humanos e sociais mapeados na literatura provam que a apicultura sustentável sob o modelo cooperativo ultrapassa a métrica de geração de riqueza (BARBOSA; MELO, 2018). Ela atua na restauração da dignidade, na valorização da identidade do homem do campo e na construção de comunidades rurais coesas, resilientes e autônomas frente às adversidades do clima semiárido (ALENCAR *et al.*, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta revisão sistemática permitiu consolidar um panorama robusto e integrado sobre o papel do cooperativismo na apicultura sustentável no Semiárido brasileiro. Os dados demonstraram de forma inequívoca que a organização coletiva por meio de cooperativas atua como o principal catalisador para a viabilidade de longo prazo dessa cadeia produtiva, promovendo o equilíbrio entre o desenvolvimento socioeconômico e a conservação ecológica no bioma Caatinga.

No âmbito econômico, as evidências apontam que o cooperativismo foi capaz de romper com o ciclo histórico de dependência dos atravessadores, agregando valor ao produto por meio de certificações e abrindo canais competitivos de exportação e mercados institucionais. Ambientalmente, a atividade demonstrou ser uma das estratégias mais eficientes de convivência com o Semiárido, transformando a preservação da mata nativa em um ativo financeiro e garantindo a manutenção de serviços ecossistêmicos vitais. Socialmente, o modelo cooperativo provou sua eficácia na fixação do

homem no campo, no empoderamento feminino e na atração da juventude para a sucessão familiar rural.

Contudo, a revisão também revelou lacunas importantes na literatura científica atual que demandam atenção em pesquisas futuras. Observou-se uma escassez de estudos quantitativos longitudinais que mensurem o impacto exato das mudanças climáticas severas (como secas extremas prolongadas) na governança financeira e na capacidade de retenção de cooperados dessas organizações. Além disso, há pouca discussão acadêmica documentada sobre o uso de tecnologias digitais de rastreabilidade (como *blockchain* e sensores IoT nas colmeias) aplicadas especificamente ao contexto cooperativo do Nordeste.

Como recomendação para políticas públicas e estratégias de manejo, ressalta-se a necessidade de investimentos contínuos na descentralização da infraestrutura de beneficiamento (Casas de Mel regionalizadas) e na desburocratização do acesso ao crédito de custeio apícola. Fortalecer as cooperativas existentes é o caminho mais seguro para garantir que o mel do Semiárido continue a ser um vetor de resiliência, dignidade social e preservação ambiental para as futuras gerações da região.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA) pelo suporte institucional e financeiro, além da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) pela infraestrutura. Agradecimentos especiais são estendidos aos apicultores do Semiárido brasileiro pela colaboração diária em nossas atividades de participação junto as associações e cooperativas no estado da Paraíba.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. S.; SILVA, J. A.; SOUZA, E. F. Avaliação de impacto socioambiental da apicultura no Cariri Paraibano: o caso da COOAPIL. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 62, n. 2, e254102, 2024. Disponível em: scielo.br. Acesso em: 7 jun. 2025.

ARAÚJO, R. D., DANTA, J. S., MARACAJA, P. B., DE MEDEIROS, A. C., & DA SILVA, R. A.. A apicultura no semiárido: Santa Luzia–PB–Brasil. **Revista Científica Integr@ção**, v. 5, n. 1, p. 148-195, 2024

BARBOSA, R. C.; MELO, F. A. Organização associativa e resiliência econômica na apicultura familiar do Semiárido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 13, n. 4, p. 415-422, 2018. Disponível em: gvaa.com.br. Acesso em: 7 jun. 2025.

BORGES, M. D. G. B., SILVA, R. A., ARAÚJO, A. S., ANDRADE, A. B. A., CAJÁ, D. F., & MARACAJÁ, P. B. (2014). Estudo sobre a sustentabilidade: aspectos socioeconômicos e ambientais em cinco associações de apicultores no Sertão da Paraíba. **Acta Apícola Brasílica**, 2(2), 01-12.

CASTRO, M. G.; LIMA, T. S. Diagnóstico rural participativo da cadeia do mel em cooperativas de Ribeira do Pombal, Bahia. **Revista Extensão Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 88-104, 2022. Disponível em: ufsm.br. Acesso em: 7 jun. 2025.

COSTA, A. N.; SILVA, M. R.; SANTOS, L. B. Desafios logísticos e climáticos na produção apícola da COOPEJ em Jeremoabo, Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 34, n. 3, p. 690-701, 2021. Disponível em: ufersa.edu.br. Acesso em: 7 jun. 2025.

LIMA, R. S.; SOUZA, J. F. Práticas sustentáveis e agricultura familiar: estudo de caso da cooperativa COOPAPI em Apodi–RN. **Revista IDEAS**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 1-22, 2020. Disponível em: <https://revistaideas.ufrrj.br/ojs/index.php/ideas/>. Acesso em: 7 jun. 2025. [1]

MAIA, A. G., MARACAJÁ, P. B., DE MOURA, F. C., DANTAS, M. F. D., PEREIRA, W. R. N., ARRUDA, A. E. P., & DE VASCONCELOS PINA, G. C.. O desenvolvimento sustentável e as políticas públicas direcionadas à população indígena no Brasil. **Revista Coopex.**, v. 13, n. 2, p. 01-20, 2022.

MARTINS, P. H.; RIBEIRO, F. S. Governança e acesso ao crédito na apicultura familiar: o arranjo produtivo do Sertão do Araripe. **Revista de Gestão e Secretariado (GeSec)**, São Paulo, v. 14, n. 5, p. 7350-7371, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/>. Acesso em: 7 jun. 2025. [1]

MENDES, F. C.; ALMEIDA, L. M.; NOBREGA, M. S. Análise de redes sociais aplicada às cadeias de cooperação apícola no Nordeste. **Redes: Revista do Desenvolvimento Regional**, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 2, p. 534-555, 2020. Disponível em: unisc.br. Acesso em: 7 jun. 2025.

OLIVEIRA, F. E.; XAVIER, S. M.; SERRANO, M. L. Certificação orgânica e preservação da Caatinga: a experiência dos apicultores do Sertão Central cearense. **Revista Campo-Território**, Uberlândia, v. 14, n. 33, p. 142-165, 2019. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/>. Acesso em: 7 jun. 2025. [1]

SILVA, L. R.; SANTOS, M. J. Fair trade e desenvolvimento sustentável: o caso da Central de Cooperativas CASA APIS do Piauí. **Revista Transporte y Territorio**, Buenos Aires, n. 17, p. 77-99, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3330/333053372005.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2025. [1]

VIEIRA, H. J.; PEREIRA, C. A.; LINS, R. D. Análise dos fatores que influenciam a rastreabilidade e governança do mel em cooperativas do Baixo São Francisco. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 22, n. 6, p. 1-15, 2025. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/>. Acesso em: 7 jun. 2025. [1, 2]

ALENCAR, M. S.; SILVA, J. A.; SOUZA, E. F. Avaliação de impacto socioambiental da apicultura no Cariri Paraibano: o caso da COOAPIL. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 62, n. 2, e254102, 2024. Disponível em: SciELO. Acesso em: 7 jun. 2025.

BARBOSA, R. C.; MELO, F. A. Organização associativa e resiliência econômica na apicultura familiar do Semiárido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 13, n. 4, p. 415-422, 2018. Disponível em: Google Scholar. Acesso em: 7 jun. 2025.

CASTRO, M. G.; LIMA, T. S. Diagnóstico rural participativo da cadeia do mel em cooperativas de Ribeira do Pombal, Bahia. **Revista Extensão Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 88-104, 2022. Disponível em: Google Scholar. Acesso em: 7 jun. 2025.

COSTA, A. N.; SILVA, M. R.; SANTOS, L. B. Desafios logísticos e climáticos na produção apícola da COOPEJ em Jeremoabo, Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 34, n. 3, p. 690-701, 2021. Disponível em: SciELO. Acesso em: 7 jun. 2025.

GURJÃO, C. V. D. S., GOMES, N. B. M. R., OLIVEIRA, M. D. C. B. D., ALMEIDA, R. R. D., MEDEIROS, A. C. D., & Maracaja, P. B. Colmeias Digitais: Formação Audiovisual como Instrumento de Educação para o Cooperativismo Juvenil. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**; Vol. 13 Nº 2. 2025

GUSENBAUER, M.; HADDADAWAY, N. R. Which academic search systems are suitable for systematic reviews or maps? A prospective, large-scale evaluation of 28 search systems. **Research Synthesis Methods, Chichester**, v. 11, n. 2, p. 181-217, 2020.

LIMA, R. S.; SOUZA, J. F. Práticas sustentáveis e agricultura familiar: estudo de caso da cooperativa COOPAPI em Apodi-RN. **Revista IDEAS**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 1-22, 2020. Disponível em: SciELO. Acesso em: 7 jun. 2025.

HADDADAWAY, N. R. et al. The role of Google Scholar in evidence-based conservation. **Environmental Evidence**, London, v. 4, n. 1, p. 1-7, 2015.

MARACAJÁ, P. B., RODRIGUES, F. E., & PONTES, F. M. Tipificação da agricultura familiar no município de Icapuí-Ce. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 4, p. 131-131, 2007.

MARTINS, P. H.; RIBEIRO, F. S. Governança e acesso ao crédito na apicultura familiar: o arranjo produtivo do Sertão do Araripe. **Revista de Gestão e Secretariado (GeSec)**, São Paulo, v. 14, n. 5, p. 7350-7371, 2023. Disponível em: SciELO. Acesso em: 7 jun. 2025.

MACEDO, Medeiros Caubi Rocha de; GADELHA, Hugo Sarmento; MARACAJÁ, Patrício Borges. Cooperative Management in Rio Grande do Norte: A Case Study in Thecoopervida-Mossoro–RN, Brazil. **Journal of Agroindustry Sístems** ISSN: 2674-7464 GVAA (2019) V.2. N.1. pp 11 – 19

MENDES, Carolina de Gouveia; ALVES da Silva, Jean Berg; MESQUITA, Luciene Xavier de; Borges MARACAJÁ, Patrício AS ANÁLISES DE MEL: REVISÃO **Revista Caatinga**, vol. 22, núm. 2, abril-junio, 2009, pp. 7-14 Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237117600039> Acesso em: 7 jun. 2025

MENDES, F. C.; ALMEIDA, L. M.; NOBREGA, M. S. Análise de redes sociais aplicada às cadeias de cooperação apícola no Nordeste. **Redes: Revista do Desenvolvimento Regional**, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 2, p. 534-555, 2020. Disponível em: Google Scholar. Acesso em: 7 jun. 2025.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the **PRISMA** statement. *PLoS Medicine*, San Francisco, v. 6, n. 7, e1000097, 2009.

OLIVEIRA, F. E.; XAVIER, S. M.; SERRANO, M. L. Certificação orgânica e preservação da Caatinga: a experiência dos apicultores do Sertão Central cearense. **Revista Campo-Território**, Uberlândia, v. 14, n. 33, p. 142-165, 2019. Disponível em: SciELO. Acesso em: 7 jun. 2025.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, London, v. 372, n. 71, p. 1-9, 2021.

PINTO JUNIOR, V. M., DE OLIVEIRA GONDIM, A. R., MARACAJÁ, P. B., & ANACLETO DE ANDRADE, A. B. (2018). Sustentabilidade agropecuária de produtores rurais em municípios do sertão da paraíba. *Environmental & Social Management Journal/Revista de Gestão Social e Ambiental*, 12(3).

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.

SILVA, D. P., DE LIMA SILVA, C. A., DE CALDAS PINTO, M. D. S., SILVA, K. B., DA SILVA, R. A., MARACAJÁ, P. B., ... & DE SOUZA, N. A. (2014). Diagnóstico socioeconômico, ambiental e produtivo da atividade apícola em municípios da microrregião de Catolé do Rocha, PB. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 9(3), 213-222.

SILVA, L. R.; SANTOS, M. J. Fair trade e desenvolvimento sustentável: o caso da Central de Cooperativas CASA APIS do Piauí. **Revista Transporte y Territorio**, Buenos Aires, n. 17, p. 77-99, 2017. Disponível em: SciELO. Acesso em: 7 jun. 2025.

SOUSA, L. C. F. S., ARNAUD, E. R., BORGES, M. D. G. B., FERNANDES, A. A., OLIVEIRA, A. V. B., LIMA, C. J., ... & MARACAJÁ, P. B. Cadeia produtiva da apicultura: COOAPIL-cooperativa da micro-região de Catolé do Rocha-PB. **Informativo Técnico do Semiárido**, v. 5, n. 1, p. 16-24, 2012.

VIEIRA, H. J.; PEREIRA, C. A.; LINS, R. D. Análise dos fatores que influenciam a rastreabilidade e governança do mel em cooperativas do Baixo São Francisco. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 22, n. 6, p. 1-15, 2025. Disponível em: Google Scholar. Acesso em: 7 jun. 2025.