

## **Subprodutos alimentícios desenvolvidos a partir dos produtos da Meliponicultura: Uma revisão integrativa<sup>1</sup>**

Débora Bruno Ferreira<sup>2</sup>, André Bento Chaves Santana<sup>3</sup>, Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi<sup>4</sup>, Gislene Almeida Carvalho-Zilse<sup>5</sup>, Kemilla Sarmiento Rebelo<sup>6</sup>

### **Resumo**

Os produtos das abelhas-sem-ferrão (ASF) têm despertado interesse devido ao teor de compostos bioativos e potenciais benefícios à saúde. Neste trabalho realizamos uma revisão integrativa para caracterizar os subprodutos alimentícios desenvolvidos a partir dos produtos da Meliponicultura. Para isto, foi realizada uma busca sistematizada por trabalhos científicos publicados nos últimos 10 anos (2012 a 2022), nas bases de dados Scielo, Google Acadêmico e Periódicos CAPES. Foram encontrados e analisados 19 trabalhos, incluindo 5 TCCs, 3 artigos científicos, 1 tese, 2 dissertações, 5 resumos de eventos científicos, 1 patente e 2 capítulos de livros. Entre os subprodutos alimentícios desenvolvidos pode-se citar: iogurtes, barras de cereais, vinagres, kombucha, fermentos para a produção de hidromel, melomel e hidromel. O mel e pólen utilizados na elaboração dos produtos alimentícios foram oriundos das espécies: *Melipona scutellaris*, *Melipona subnitida*, *Melipona seminigra*, *Melipona interrupta*, *Tetragonisca angustula*, *Tetragona clavipes*, *Nannotrigona testaceicornis*, *Scaptotrigona postica* e *Melipona fasciculata*, todas abelhas nativas do Brasil. Entre os compostos bioativos e propriedades atribuídas aos subprodutos alimentícios desenvolvidos destacam-se: atividade antioxidante, antimicrobiana, inibitória da enzima acetilcolinesterase, probiótica, além da presença de compostos fenólicos, minerais e proteínas. Apesar do baixo número de publicações encontradas acerca dessa temática, conclui-se que os produtos alimentícios desenvolvidos a partir dos produtos da Meliponicultura apresentam o diferencial de conter compostos bioativos e propriedades potencialmente benéficas à saúde dos consumidores. Tal riqueza nutricional advinda dos produtos da Meliponicultura, portanto, abre as portas para ampliação da abordagem científica e tecnológica na geração de novos produtos alimentícios com valor agregado.

**Palavras-chave:** Mel, pólen, abelhas-sem-ferrão, meliponíneos, hidromel.

### **Food sub-products developed from Meliponiculture products: An integrative review.**

Stingless bee (SB) products have aroused interest due to the content of bioactive compounds and potential health benefits. In this work we carried out an integrative review to characterize the food sub-products developed from Meliponiculture products. For this, a systematic search was carried out for scientific works published in the last 10 years (2012 to 2022), in the Scielo, Google Scholar and CAPES Periodicals databases.

<sup>1</sup> Revisão oriunda de TCC

<sup>2</sup> Bacharel em Nutrição, Bacharel em Nutrição, ISB, UFAM, [deborabruno@hotmail.com](mailto:deborabruno@hotmail.com)

<sup>3</sup> Professor Adjunto, ISB, UFAM, [andreberto@ufam.edu.br](mailto:andreberto@ufam.edu.br)

<sup>4</sup> Professora Adjunta, ISB, UFAM, [klenicy@ufam.edu.br](mailto:klenicy@ufam.edu.br)

<sup>5</sup> Pesquisadora em Abelhas, Coordenação de Biodiversidade, INPA, [gislene@inpa.gov.br](mailto:gislene@inpa.gov.br)

<sup>6</sup> Professora Adjunta, ISB, UFAM, autora para correspondência [kemillasr@ufam.edu.br](mailto:kemillasr@ufam.edu.br)



Nineteen works were found and analyzed, including 5 undergraduate thesis, 3 scientific articles, 1 doctoral dissertation, 2 master thesis, 5 abstracts of scientific events, 1 patent and 2 book chapters. Among the food sub-products developed, we can mention yogurts, cereal bars, vinegars, kombucha, yeasts to produce mead, melomel and mead. The honey and pollen used in the preparation of food products came from the species: *Melipona scutellaris*, *Melipona subnitida*, *Melipona seminigra*, *Melipona interupta*, *Tetragonisca angustula*, *Tetragona clavipes*, *Nannotrigona testaceicornis*, *Scaptotrigona postica* and *Melipona fasciculata*, all native bees from Brazil. Among the bioactive compounds and properties attributed to the food sub-products developed, the following stand out: antioxidant, antimicrobial, acetylcholinesterase enzyme inhibitory, probiotic activity, in addition to the presence of phenolic compounds, minerals and proteins. Despite the low number of publications found on this subject, it is concluded that food products developed from Meliponiculture products have the differential of containing bioactive compounds and properties potentially beneficial to the health of consumers. Such nutritional wealth arising from Meliponiculture products, therefore, opens the door to expanding the scientific and technological approach in the generation of new food products with added value.

**Keywords:** Honey, pollen, stingless bees, meliponines, mead.

## 1. Introdução

A Meliponicultura é uma atividade econômica difundida em todas as regiões do Brasil e caracteriza-se pela criação técnica de abelhas-sem-ferrão (ASF) em locais chamados de "meliponários" (Cortopassi-Laurino et al. 2006; Nogueira-Neto 1953). Estas abelhas pertencem à subfamília Apinae (Hymenoptera, Apidae) e tribo Meliponini, que inclui 48 gêneros e 525 espécies, distribuídas nas regiões tropicais do planeta (Ascher 2020). As ASF, apesar do nome, possuem ferrão, porém o mesmo é atrofiado e não possui função de defesa (Silveira, Melo, e Almeida 2002).

Os produtos das ASF são definidos como "pedaços, ou fração de um elemento, originados de colônias de abelhas que não tenham sido beneficiados a ponto de alterar suas características ou propriedade primária". Mel, pólen melipônico, própolis e geoprópolis são alguns exemplos de produtos das ASF. Quando estes produtos são misturados a qualquer outro produto natural ou industrializado, como por exemplo iogurtes, cremes, entre outros,

passam a ser chamados de subprodutos das ASF (CEMAAM 2021).

Os produtos das ASF vêm alcançando crescente interesse pela indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica, devido as propriedades químicas e biológicas que os trabalhos científicos vêm reportando a seu respeito (Mauriutti et al. 2021). Os produtos das ASF apresentam um papel de grande relevância na alimentação, religião, mitos, ritos, crenças e na medicina, em várias comunidades tradicionais, por serem utilizados popularmente como medicamentos naturais (Kerr, Zilse, e Nascimento 1996; Nogueira-Neto 1997; Gemim, Silva, e Schaffrath 2022). Já as ASF apresentam imensa importância para o ecossistema onde ocorrem, em decorrência da realização do serviço ambiental de polinização e, consequentemente, da conservação da vegetação local, além do retorno financeiro resultante da extração e exploração sustentável de seus produtos (Duarte et al. 2016).

De forma geral, as ASF são conhecidas pela produção de méis peculiares, cuja composição varia em



função da origem botânica do néctar, origem geográfica e espécie de abelha produtora (Nordin et al. 2018) e, comparativamente aos méis de abelhas-com-ferrão (*Apis mellifera*) possuem características físico-químicas diferenciadas (Duarte et al. 2016; Souza et al. 2004) apresentando maior concentração de água (superior a 20%); maior acidez, geralmente superior a 50 mil equivalentes por kg; e menor teor de açúcares redutores, muitas vezes inferior a 65% (Camargo, Oliveira, e Berto 2017). Os méis de ASF possuem importância terapêutica decorrente da alta concentração de elementos químicos com atividade biológica. Destacam-se as atividades antimicrobianas e antifúngicas, que são geralmente associadas a substâncias como o peróxido de hidrogênio, metil-glioxal, hidroximetilfurfural, ácidos fenólicos, flavonoides e defensinas (Silva et al. 2020).

Já o pólen de ASF, também conhecido como samburá ou saburá, é um produto rico em compostos fenólicos e flavonoides, que estão relacionados ao combate de radicais livres. Apresenta atividade antioxidante muitas das vezes superior ao encontrado em frutos reconhecidos como fonte de substâncias antioxidantes, como é o caso de algumas variedades de mirtilos (Ehlenfeldt e Prior 2001; Nunes 2017). Além disso, destaca-se seu elevado teor de proteínas, fibras, ácidos graxos poliinsaturados e minerais, como manganês (Mn), magnésio (mg), ferro (Fe), cobre (Cu), cálcio (Ca), zinco (Zn) (Nordin et al. 2018; Rebelo et al. 2021).

Vale destacar que a Meliponicultura beneficia os criadores das ASF (denominados "meliponicultores") e as comunidades e propriedades familiares de agricultores que estão em torno, gerando renda e contribuindo para a manutenção das áreas ambientais preservadas, por ser uma atividade que pode ocorrer em sinergia com o

setor primário (Abreu 2016). Embora a Meliponicultura seja uma atividade praticada pelos povos indígenas há muito tempo (Cortopassi-Laurino et al. 2006; Barros et al. 2020), de modo geral, são conhecidas poucas formas de consumo dos seus produtos, sendo a forma *in natura* a mais comum. Além disso, os produtos das ASF são mais utilizados como remédios caseiros do que como alimentos (Kerr et al. 2001; Carvalho-Zilse 2019). Devido ao crescente interesse pelos produtos da Meliponicultura no Brasil e no mundo, torna-se importante conhecer e divulgar quais subprodutos alimentícios já foram desenvolvidos e estão disponíveis a partir dos produtos das ASF, a fim de subsidiar dar visibilidade a estes itens e estimular a elaboração de novos subprodutos alimentícios, com potencial funcional, fortalecendo a cadeia produtiva da Meliponicultura e promovendo o alcance alimentar da população de modo geral. Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão integrativa da literatura analisando trabalhos publicados nos últimos 10 anos, a fim de caracterizar os subprodutos alimentícios desenvolvidos a partir dos produtos da Meliponicultura (mel e pólen).

## 2. Metodologia

Esta revisão integrativa enfocou a seguinte questão norteadora: Quais os subprodutos alimentícios já desenvolvidos a partir dos produtos das abelhas-sem-ferrão e quais as suas características? A pesquisa bibliográfica que subsidiou a presente revisão foi baseada na consulta de trabalhos acadêmicos publicados nos últimos 10 anos (2012 a 2022), nas bases de dados Google Acadêmico, Periódico Capes e Scielo. Para as buscas online foi empregado o termo "abelhas-sem-ferrão" ("*stingless bees*") em combinação com os termos "análise sensorial" ("*sensory*")



analysis”), “alimento funcional” (“functional food”) e “hidromel” (“mead”), sem e entre aspas.

Para seleção dos trabalhos a serem usados na pesquisa foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: 1) Trabalhos acadêmicos que se enquadravam na temática abordada; 2) idiomas: português e inglês. Os critérios de exclusão adotados foram: 1) Trabalhos que não abordavam o tema da pesquisa; 2) publicações duplicadas.

Por se tratar de um tema muito específico, nesta revisão foram incluídos tanto artigos científicos publicados em periódicos indexados, quanto trabalhos de conclusão de curso (TCC), teses, dissertações, resumos de eventos, patentes e capítulos de livros.

### 3. Resultados e Discussão

A partir das buscas realizadas nas bases de dados foram identificados 172 trabalhos acadêmicos. Após a exclusão das publicações duplicadas foram selecionados 124 trabalhos para a leitura do resumo. Foram excluídos 108 trabalhos que não abordavam o tema da pesquisa, sendo incluídos apenas dezenove trabalhos na síntese descritiva da revisão. Foram encontrados 5 trabalhos de conclusão de curso (TCCs), 3 artigos científicos, 1 tese, 2 dissertações, 5 resumos de eventos científicos, 1 registro de patente e 2 capítulos de livros. Todos os trabalhos encontrados foram realizados com produtos de abelhas-sem-ferrão presentes no Brasil. Os dados descritivos dos estudos analisados estão apresentados na tabela 1 (final do artigo).

#### 3.1 Produtos da Meliponicultura utilizados na elaboração dos subprodutos

Em todos os estudos avaliados foram desenvolvidos subprodutos que

continham em sua composição mel ou pólen de abelha-sem-ferrão, ou os dois componentes no mesmo produto. Na maioria dos trabalhos avaliados foi utilizado apenas o mel das ASF como ingrediente proveniente da Meliponicultura para a formulação dos subprodutos. A utilização conjunta de mel e pólen de ASF foi encontrada somente em dois trabalhos (Tabela 2).

#### 3.2 Compostos bioativos e propriedades atribuídas aos subprodutos desenvolvidos a partir do mel e pólen de abelhas-sem-ferrão

A maioria dos estudos sobre desenvolvimento de subprodutos derivados dos produtos das abelhas nativas demonstrou que os compostos bioativos e atividade biológica presentes no mel e no pólen de ASF permanecem nos subprodutos desenvolvidos (Tabela 3).

A partir do mel de *Melipona scutellaris* foi possível produzir um hidromel doce e um hidromel seco, destacando-se maior atividade antioxidante e antimicrobiana no hidromel doce em comparação ao seco (Peixoto, Carvalho, e Estevinho 2014). Resultados semelhantes foram obtidos na produção de hidromel feito a partir do mel da abelha jandaíra, que apresentou excelente qualidade, níveis significativos de compostos fenólicos, atividade antioxidante e atividade inibitória da enzima acetilcolinesterase, indicando potenciais benefícios à saúde humana (Alcântara e Liberato 2021). Outra observação oportuna é o fato de que hidroméis produzidos a partir de meles de colorações mais escuras são ricos em minerais, que auxiliam na antecipação de seu processo fermentativo (Silva 2016).



Tabela 2 - Subprodutos alimentícios desenvolvidos a partir do mel e pólen de abelhas-sem-ferrão (ASF).

Subprodutos alimentícios desenvolvidos	Produtos das ASF utilizados	Referências
Bioiogurte	Mel	Caldeira et al. 2018
Iogurte Caprino com mel	Mel	Morais 2017
Leite fermentado	Mel	Sachs e Perin 2013
Barra de cereal	Mel	Spinosa et al. 2021
Vinagre gourmet	Mel	Zucchello 2016
Vinagre de mel com frutas	Mel	Ribeiro e Liberato 2021
Fermento para a produção de Hidromel	Mel e pólen	Silva 2016
Barra de Cereal	Mel e pólen	Lima 2018
Levedura proveniente de mel para produção de Hidromel	Mel	Fontanella 2021
Hidroméis	Mel	Santos 2014; Direito et al. 2018; Alcântara e Liberato 2021; Peixoto, Carvalho, e Estevinho 2014; Silva et al. 2017; Silva et al. 2018
Meloméis	Mel	Araujo et al. 2021; Fonseca et al. 2021; Zucchello et al. 2016
Kombucha de erva mate com mel	Mel	Rossoni 2019

Em relação aos compostos bioativos, o vinagre de mirtilo e mel de jataí, produzido na região sudoeste do Paraná, mostrou-se como um produto com alto conteúdo de fenólicos totais e com elevada atividade antioxidante, podendo ser uma alternativa de produto alimentício potencialmente benéfico para a saúde (Zucchello 2016). Em outro estudo, o vinagre produzido a partir do mel da abelha jandaíra (florada silvestre) com frutas também apresentou alta atividade antioxidante, fenóis e flavonoides, com poucas perdas durante o processo de fermentação e com potencial funcional atribuído aos seus constituintes (Ribeiro e Liberato 2021).

Com o desenvolvimento de um iogurte caprino acrescido de probióticos e mel de abelha da espécie *Melipona scutellaris* foi possível identificar

propriedades funcionais e qualidade sensorial satisfatória, com potencial inovador a ser utilizado pela indústria de produtos lácteos (Morais 2017). No desenvolvimento de um bioiogurte probiótico, utilizando-se mel de abelha jataí e também mel de abelha africanizada, foi possível observar que as formulações de bioiogurte sem adição de mel apresentaram menor concentração de probióticos, enquanto que as formulações com adição de mel, independente da espécie de abelha, contribuíram para uma concentração maior de probióticos, demonstrando o potencial funcional que o mel de abelhas acrescentou aos subprodutos alimentícios (Caldeira et al. 2018). O leite fermentado acrescido de mel de abelha jataí constituiu um produto diferenciado, uma vez que o mel de abelha





do gênero *Apis* é mais comumente utilizado pela indústria alimentícia. O leite fermentado com mel apresentou propriedades probióticas, contribuindo

para o equilíbrio intestinal, com efeitos benéficos à saúde do consumidor (Sachs e Perin 2013).

Tabela 3 – Compostos bioativos e propriedades atribuídas aos subprodutos desenvolvidos a partir do mel e pólen ASF.

Subproduto desenvolvido a partir do mel e pólen de ASF	Espécie de ASF produtora	Compostos bioativos e propriedades atribuídas aos subprodutos alimentícios	Referências
Hidromel	<i>M. scutellaris</i>	Atividade antioxidante e antimicrobiana	Peixoto, Carvalho, e Estevinho 2014
Hidromel	<i>M. scutellaris</i>	Atividade antioxidante, compostos fenólicos e flavonoides	Silva et al. 2018
Hidromel	<i>M. subnitida</i>	Atividade antioxidante, compostos fenólicos, atividade inibitória da enzima acetilcolinesterase	Alcântara e Liberato 2021
Hidromel	<i>M. subnitida</i>	Rico em minerais	Silva 2016
Kombucha de erva mate com mel	<i>Borá</i> <i>Tetragona clavipes</i> <i>Mandaguari</i> <i>(Scaptotrigona postica)</i>	Compostos fenólicos	Rossoni 2019
Vinagre de mirtilo e mel	<i>T. angustula</i>	Atividade antioxidante, compostos fenólicos.	Zucchello 2016
Vinagre de mel	<i>M. subnitida</i>	Atividade antioxidante fenóis e flavonoides	Ribeiro e Liberato 2021
logurte caprino acrescido de probióticos e mel	<i>M. scutellaris</i>	Probiótica	Morais 2017
Bioiogurte probiótico	<i>T. angustula</i>	Probiótica	Caldeira et al. 2018
Leite fermentado acrescido de mel	<i>T. angustula</i>	Probiótica	Sachs e Perin 2013
Barra de cereal acrescida de pólen	<i>M. fasciculata</i>	Elevado teor proteico e valor funcional	Lima 2018

Ainda, foi visto que, a partir do desenvolvimento de uma barra de cereal acrescida de pólen da abelha *Melipona fasciculata* Smith, foi possível obter um produto com elevado teor proteico e valor funcional. Este ganho em benefícios nutricionais foi atribuído aos ingredientes alimentícios agregados (Lima 2018)

A composição química e as propriedades benéficas dos alimentos são essenciais para o estabelecimento de dietas equilibradas para o organismo humano. Nesse sentido, os produtos

obtidos a partir da Meliponicultura demonstraram ser ricos em substâncias bioativas como os fenólicos, flavonoides e em micronutrientes, e apresentam propriedades associadas a prevenção e cotratamento de várias doenças (Medina-Remón et al. 2017; Xu et al. 2017).

De acordo com Souza et al. (2004), os produtos das abelhas-sem-ferrão têm sido utilizados pelos índios e sítiantes no combate às doenças pulmonares, inapetência, infecção dos



olhos, fortificantes e agentes bactericidas. Nas pesquisas mais recentes destacam-se as potenciais propriedades terapêuticas do mel e do pólen das ASF, como a atividade antioxidante, antienvhecimento, anticancerígena, antibacteriana, antidiabética, pancreatoprotetiva, hipolipidêmica, cicatrizante, antiinflamatório, quimiopreventivo e prebiótica (Mariutti et al. 2021). Esses achados são importantes para incentivar o uso de uma matéria prima natural, proveniente de uma atividade economicamente sustentável e que além de proporcionar renda aos meliponicultores, pode fornecer produtos que contribuam para a saúde dos seus consumidores.

### **3.3 Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de subprodutos alimentícios elaborados com mel e pólen de abelhas-sem-ferrão**

O mel de abelhas jataí possui grande potencial para ser utilizado na produção de hidromel. Com base nas análises físico-químicas foi possível observar uma maior diluição, menor concentração de açúcares e maior proporção de minerais em comparação ao mel de abelhas africanizadas. Foi notório o rendimento superior de etanol na produção de hidromel, utilizando como fonte de açúcares fermentescíveis o mel de abelha jataí, com rendimento superior em relação ao etanol produzido a partir do mel das abelhas africanizadas (Santos 2014). Além disso, pela análise sensorial feita utilizando-se dois hidroméis, sendo um doce e um seco, produzidos a partir do mel de *Melipona scutellaris*, foi possível verificar que o hidromel doce foi mais bem aceito e apreciado pelos provadores do que o hidromel seco (Peixoto, Carvalho, e Estevinho 2014).

O leite fermentado acrescido de mel de abelha jataí apresentou ca-

racterísticas microbiológicas condizente com as boas práticas higiênic-sanitárias durante a elaboração do produto, atendendo aos padrões preconizados pela legislação brasileira. Em relação à sua avaliação físico-química, destaca-se que o produto apresentou baixo conteúdo lipídico (0,33%). A formulação desenvolvida obteve bom índice de aceitação sensorial, apresentando bom potencial comercial (Sachs e Perin 2013). Do mesmo modo, todas as formulações de iogurte caprino acrescido de mel da abelha *M. scutellaris* também apresentaram boa aceitação a partir da análise sensorial aplicada. Em relação às suas características físicas e físico-químicas, a adição da cepa probiótica não interferiu em seus atributos, e as formulações que continham mel apresentaram-se com característica mais viscosa (Morais 2017). Já os méis das abelhas jataí e abelhas africanizadas diferiram-se expressivamente no que se refere à cor, umidade, atividade de água e pH, sendo o mel de jataí mais ácido e mais úmido em comparação ao da abelha africanizada. Ainda assim, ambos os méis mesmo com distintas características, favoreceram a viabilidade de culturas probióticas, sendo considerados adequados para uso como ingredientes de bioiogurtes (Caldeira et al. 2018).

A barra de cereal suplementada com pólen da abelha *M. fasciculata* foi classificada como um produto microbiologicamente seguro para o consumo humano, segundo a legislação vigente. Quanto às suas características físico-químicas, as barras acrescidas de pólen apresentaram elevado percentual de proteínas em sua composição (6,9 a 19,5%). Além disso, em relação à sua avaliação sensorial, as formulações apresentaram boa aceitação e intenção de compra por parte dos provadores (Lima 2018). Do mesmo modo, a barra de cereal elaborada a



partir do mel da abelha tubuna apresentou-se com textura, sabor e aparência adequados e similares às barras convencionais. Sendo assim, o mel de abelha tubuna apresentou potencial para ser utilizado na elaboração de barras de cereais (Spinosa et al. 2021).

### 3.4 Inovação dos subprodutos alimentícios desenvolvidos a partir de mel e pólen de abelhas-sem-ferrão

Os produtos da Meliponicultura apresentam potencial para o desenvolvimento de subprodutos com alto valor agregado. Novos subprodutos e descobertas são frequentemente apresentados em redes sociais e em eventos voltados para meliponicultores, sendo, muitas vezes, deixadas em segundo plano pelo meio acadêmico (Barbiéri e Franco 2020). A adição de mel e/ou pólen de ASF representa um diferencial em relação aos produtos tradicionais, os quais normalmente utilizam os produtos da criação de abelhas-com-ferrão, como a espécie *A. mellifera*.

Destaca-se que vários estudos analisados nesta revisão estavam relacionados à elaboração de hidroméis, sendo que a única patente encontrada nas buscas refere-se à produção desse tipo de bebida (Silva et al. 2017). O hidromel feito a partir de *blend* de méis de abelhas nativas também é uma alternativa viável, cujo processo de produção agrega valor aos méis das ASF, tornando-se uma opção diversificada de comercialização e exportação (Direito et al. 2018). Além disso, leveduras presentes naturalmente no mel e no pólen de ASF demonstram grande potencial para serem utilizadas na produção de hidroméis devido a facilidade de adaptação ao mosto, pelo fato de serem nativas do mel de ASF.

Alimentos fermentados e barras de cereais adicionados de mel de ASF também são alternativas promissoras e

inovadoras, pois agregam valor nutricional aos subprodutos desenvolvidos, além de incentivar e gerar renda aos produtores.

### 4. Considerações Finais

A partir dos produtos das ASF foram desenvolvidos iogurtes, barras de cereais, vinagres, kombucha, fermentos para a produção de hidromel, melomel e hidromel. O mel e pólen utilizados para o desenvolvimento dos subprodutos eram todos provenientes de espécies de ASF presentes no Brasil, evidenciando o grande potencial que o país possui para a Meliponicultura. Os subprodutos alimentícios das ASF podem ser classificados como inovadores, tornando-se diferenciados por serem provenientes de produtos das abelhas nativas, o que agrega valor a estes subprodutos, uma vez que os produtos das abelhas mais conhecidos são os da abelha exótica *A. mellifera*. O desenvolvimento destes subprodutos alimentícios inovadores pode ajudar a fortalecer a Meliponicultura, além de oferecer novas opções para o mercado alimentício.

Ainda há muito a ser estudado na temática sobre subprodutos alimentícios derivados de produtos obtidos da Meliponicultura. Destaca-se a importância de se conhecer os constituintes nutricionais, compostos bioativos e as propriedades funcionais tanto dos diferentes méis e pólen das centenas de espécies de abelhas-sem-ferrão presentes no Brasil, quanto dos subprodutos alimentícios desenvolvidos com eles. O mercado desses produtos está em ascensão e com a busca de uma vida mais saudável pela população tende a ser cada vez mais popularizado, com vistas ao desenvolvimento da economia regional e nacional. Dessa forma, os achados desta revisão incentivam a continuidade das pesquisas sobre a aplicação dos produtos da





Biotecnologia

Meliponicultura e os potenciais benefícios do seu uso.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM pelo apoio financeiro concedido através do Programa de Apoio à Interiorização em Pesquisa e Inovação Tecnológica no Amazonas – PAINTER.

### Divulgação

Este artigo de revisão é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, desta revisão, por meio eletrônico.

### Referências

Abreu, Bruno Vinícios de Barros. 2016. "Bio-prospecção de Pólen de *Melipona Fasciculata* Smith". Tese, São Luís: Universidade Federal do Maranhão. <https://tede-bc.ufma.br/jspui/bitstream/tede/1654/2/BrunoAbreu.pdf>.

Alcântara, Otilia Alves de, e Maria da Conceição Tavares Cavalcanti Liberato. 2021. "Análise físico-química e biológica do mel de abelha *Melipona subnitida* D. e produção de hidromel com suco de tangerina". Em *Produção Acadêmica do Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia da Universidade Estadual do Ceará*, 1:32–68. Belo Horizonte - MG: Poisson. [https://poisson.com.br/livros/individuais/Producao\\_Lab\\_Bioquimica/volume1/Producao\\_Lab\\_Bioquimica.pdf](https://poisson.com.br/livros/individuais/Producao_Lab_Bioquimica/volume1/Producao_Lab_Bioquimica.pdf).

Araujo, Thomas Ericksen Cavalcante, Camila Fonseca Souza, Erika Beatriz Araujo Linhares, Rinaldo Sena Fernandes, e Lucia Schuch Boeira. 2021. "Melomel de araçá-boi – estudo para verificar o potencial de elaboração de uma bebida alcoólica com araçá-boi e mel de abelha indígena sem ferrão". Em *Anais*. <https://eventos.congresso.me/isimbbeb/resumos/8354.pdf>.

Ascher, J.S. 2020. "The Catalogue of Life". COL. 2020. <https://www.catalogueoflife.org/data/browse>.

Barbiéri, Celso, e Tiago Mauricio Franco. 2020. "Theoretical model for interdisciplinary analysis of human activities: Meliponiculture as an activity that promotes sustainability". *Ambiente & Sociedade* 23: e00202. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190020r2vu202014ao>.

Barros, José de Ribamar Silva, Claudio Adriano de Jesus Nascimento, Jonas Alves Mesquita, Hugo Almeida Ferreira, Bruna Fernanda Silva de Sousa, Gislene Almeida Carvalho-Zilse, e Gabriel Garcês Santos. 2020. "Meliponicultura: educação ambiental e geração de renda sustentável". Em *Mais inclusão com Ciência e Tecnologia*, 2:231–42. São Luiz: FAPEMA.

Caldeira, Luciana Albuquerque, Érika Endo Alves, Antonia de Maria Filha Ribeiro, Vicente Ribeiro Rocha Júnior, Alciane Batista Antunes, Alvimara Félix dos Reis, Joanni da Cruz Gomes, Márcio Henrique Rodrigues de Carvalho, e Ruth Irene Espinosa Martinez. 2018. "Viability of Probiotic Bacteria in Bioyogurt with the Addition of Honey from Jataí and Africanized Bees". *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 53 (fevereiro): 206–11. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2018000200009>.

Camargo, Ricardo Costa Rodrigues de, Karen Linnelle de Oliveira, e Maria Isabel Berto. 2017. "Mel de abelhas sem ferrão: proposta de regulamentação". *Brazilian Journal of Food Technology* 20 (0). <https://doi.org/10.1590/1981-6723.15716>.

Carvalho-Zilse, Gislene Almeida. 2019. "Os Programas de Meliponicultura nas populações da região Amazônica". *Mensagem Doce* 151: 1–5.

CEMAAM. 2021. "Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado do Amazonas. Resolução Nº 34 DE 27/12/2021. Estabelece normas para a criação, manejo, transporte e comercialização de abelhas sem ferrão (meliponíneos) e seus produtos e subprodutos no Estado do Amazonas e dá outras providências." LegisWeb. 2021. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=425619>.

Cortopassi-Laurino, Marilda, Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, David Ward Roubik, Anne Dollin, Tim Heard, Ingrid Aguilar, Giorgio C. Venturieri, Connal Eardley, e Paulo Nogueira-Neto. 2006.



"Global meliponiculture: challenges and opportunities". *Apidologie* 37 (2): 275–92. <https://doi.org/10.1051/apido:2006027>.

Direito, William Vaz, Jessyca Camilly Silva de Deus, João Paulo de Holanda-Neto, e Daniel Santiago Pereira. 2018. "Produção de hidromel a partir de blends de méis de abelhas nativas da amazônia oriental". Em *22 Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental*, 63–67. Belém - PA: Embrapa Amazônia Oriental.

Duarte, Davyson Barbosa, Dyego da Costa Santos, Daniela Dantas de Farias Leite, Joabis Nobre Martins, e Rossana Maria Feitosa Figueirêdo. 2016. "Principais características de méis de abelhas nativas sem ferrão". Em *Plataforma Espaço Digital*. Campina Grande: Realize. <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/24088>.

Ehlenfeldt, Mark K., e Ronald L. Prior. 2001. "Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) and Phenolic and Anthocyanin Concentrations in Fruit and Leaf Tissues of Highbush Blueberry". *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49 (5): 2222–27. <https://doi.org/10.1021/jf0013656>.

Fonseca, Camila, Erika Beatriz Linhares, Thomas Ericksen Cavalcante, Rinaldo Sena Fernandes, Valdely Ferreira Knupp, e Lucia Schuch Boeira. 2021. "Desenvolvimento de melomel de buriti: uma alternativa para agregar valor às matérias-primas nativas da Amazônia". Em *Anais*. <https://eventos.congresso.me/isimbbeb/resumos/8371.pdf>.

Fontanella, Stefan Luiz Neves. 2021. "Bioprospecção de levedura para produção de hidromel". TCC, Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/26501/1/bioprospeccaoleveduraproducaohidromel.pdf>.

Gemim, Bruna Schmidt, Francisca Alcivania de Melo Silva, e Valter Roberto Schaffrath. 2022. "Aspectos socioambientais da meliponicultura na região do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil". *Guaju* 8 (julho). <https://doi.org/10.5380/guaju.v8i0.82451>.

Kerr, Warwick Estevam, Gislene Almeida Carvalho, Alexandre Coletto da Silva, e Maria da Glória Paiva de Assis. 2001. "Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica". *Parcerias Estratégicas* 12: 20–41.

Kerr, Warwick Estevam, Gislene Almeida Carvalho Zilse, e Vania Alves Nascimento. 1996. *Abelha urucu: biologia, manejo e conservação*. Fundação Acangau. Coleção Manejo da Vida Silvestre. Fundação Acangau.

Liberato, Maria da Conceição Tavares Cavalcanti, e Sarah Geysa de Oliveira Ribeiro. 2021. "Produção Acadêmica do Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia da Universidade Estadual do Ceará Volume 1". Em *Produção de vinagres de mel da abelha Melipona subnitida D. com frutas produzidas no Ceará*, 1:17. Belo Horizonte-MG: Editora Poisson. [https://poisson.com.br/livros/individuais/Producao\\_Lab\\_Bioquimica/volume1/Producao\\_Lab\\_Bioquimica.pdf](https://poisson.com.br/livros/individuais/Producao_Lab_Bioquimica/volume1/Producao_Lab_Bioquimica.pdf).

Lima, Kennya Thayres dos Santos. 2018. "Elaboração de barra de cereal suplementada com Pólen de *Melipona fasciculata* Smith". TCC, Impetratriz: Universidade Federal do Maranhão. <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/4469/1/KENNYA-LIMA.pdf>.

Mariutti, Lilian Regina Barros, Kemilla Sarmiento Rebelo, Antonio Bisconsin-Junior, Janne Santos de Moraes, Marciane Magnani, Iriani Rodrigues Maldonado, Nuno Rodrigo Madeira, Andrea Tiengo, Mário Roberto Maróstica, e Cinthia Baú Betim Cazarin. 2021. "The Use of Alternative Food Sources to Improve Health and Guarantee Access and Food Intake". *Food Research International* 149 (novembro): 110709. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110709>.

Medina-Remón, Alexander, Rosa Casas, Anna Tresserra-Rimbau, Emilio Ros, Miguel A. Martínez-González, Montserrat Fitó, Dolores Corella, et al. 2017. "Polyphenol Intake from a Mediterranean Diet Decreases Inflammatory Biomarkers Related to Atherosclerosis: A Substudy of the PREDIMED Trial: Polyphenol Intake and Inflammatory Biomarkers Related to Atherosclerosis". *British Journal of Clinical Pharmacology* 83 (1): 114–28. <https://doi.org/10.1111/bcp.12986>.

Moraes, Jessica Lima De. 2017. "Desenvolvimento de iogurte caprino com potencial probiótico: características tecnológicas e avaliação do efeito protetor da matriz alimentar". Dissertação, João Pessoa-PB: Universidade Federal de Paraíba. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9394/2/arquivototal.pdf>.



Nogueira-Neto, Paulo. 1953. *A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae)*. Editora Chacaras e Quintais.

———. 1997. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. São Paulo: Nogueirapis.

Nordin, Abid, Nur Qisya Afifah Veronica Sainik, Shiplu Roy Chowdhury, Aminuddin Bin Saim, e Ruszymah Bt Hj Idrus. 2018. "Physicochemical properties of stingless bee honey from around the globe: A comprehensive review". *Journal of Food Composition and Analysis* 73 (outubro): 91–102.

<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.06.002>.

Nunes, Gilberth Silva. 2017. "Pólen coletado pela *Melipona Fasciculata* na Amazônia Maranhense: composição físico-química e atividade antimicrobiana". Dissertação, São Luís: Universidade Federal do Maranhão. <https://tede2.ufma.br/jspui/bitstream/tede/2541/2/GilberthSilva.pdf>.

Peixoto, Samira, Carlos Alfredo Carvalho, e Leticia M. Estevinho. 2014. "Produção de hidromel utilizando mel de *Melipona scutellaris*". Em *III Congresso Ibérico de Apicultura*, 66. Instituto Politécnico de Bragança. [https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/17197/3/Iberico\\_Samira.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/17197/3/Iberico_Samira.pdf).

Rebello, Kemilla Sarmento, Cinthia Baú Betim Cazarin, Amadeu Hoshi Iglesias, Marcella Aparecida Stahl, Karsten Kristiansen, Gislene Almeida Carvalho-Zilse, Renato Grimaldi, Felix Guillermo Reyes Reyes, Niels Banhos Danneskiold-Samsøe, e Mário Roberto Maróstica Júnior. 2021. "Nutritional composition and bioactive compounds of *Melipona seminigra* pot-pollen from Amazonas, Brazil". *Journal of the Science of Food and Agriculture*, fevereiro, jsfa.11134. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11134>.

Ribeiro, Sarah Geysa de Oliveira, e Maria da Conceição Tavares Cavalcanti Liberato. 2021. "Produção de vinagres de mel da abelha *Melipona subnitida* D. com frutas produzidas no Ceará". Em *Produção Acadêmica do Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia da Universidade Estadual do Ceará*, 1:138–54. Capítulo 6. Belo Horizonte - MG: Poisson. [https://poisson.com.br/livros/individuais/Producao\\_Lab\\_Bioquimica/volume1/Producao\\_Lab\\_Bioquimica.pdf](https://poisson.com.br/livros/individuais/Producao_Lab_Bioquimica/volume1/Producao_Lab_Bioquimica.pdf).

Rossoni, Milena Araújo. 2019. "Desenvolvimento e caracterização da bebida kombucha de

erva mate (*Ilex paraguarienses*) utilizando diferentes fontes de carboidratos". Dissertação, Laranjeiras do Sul: Universidade Federal da Fronteira Sul. <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3599>.

Sachs, Aline, e Mauricio Perin. 2013. "Desenvolvimento e caracterização de leite fermentado acrescido de mel de abelhas meliponas (*Tetragonisca angustula*)". Pato Branco: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. [http://repositorio.ut-fpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15260/2/PB\\_COQUI\\_2013\\_1\\_01.pdf](http://repositorio.ut-fpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15260/2/PB_COQUI_2013_1_01.pdf).

Santos, Evandro Oliveira Dos. 2014. "Produção de hidromel a partir de mel elaborado pelas abelhas Jataí (*Tetragonisca angustula*) do município de Rio Bonito do Iaçú-PR". TCC, Laranjeiras do Sul: Universidade Federal da Fronteira Sul. <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/533/1/SANTOS.pdf>.

Silva, Acácio Costa, Maria Caroline da Silva Paulo, Maria Jaqueline Oliveira Silva, Ranyelison Silva Machado, Gabriel Mauriz de Moura Rocha, e Guilherme Antônio Lopes de Oliveira. 2020. "Atividade antimicrobiana e toxicidade dos méis das abelhas sem ferrão *Melipona rufiventris* e *Melipona fasciculata*: uma revisão". *Research, Society and Development* 9 (8): e897986325–e897986325. <https://doi.org/10.33448/rsdv9i8.6325>.

Silva, Mayara Salgado. 2016. "Desenvolvimento de fermento para produção de hidromel". Tese (Doutorado), Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/9890/1/texto%20completo.pdf>.

Silva, Samira Maria Peixoto Cavalcante da, Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, Geni da Silva Sodré, e Leticia M. Estevinho. 2018. "Production and characterization of mead from the honey of *Melipona scutellaris* stingless bees: Production and characterization of mead from the honey of *Melipona scutellaris* stingless bees". *Journal of the Institute of Brewing* 124 (2): 194–200. <https://doi.org/10.1002/jib.485>.

Silva, Samira Maria Peixoto Cavalcante da, Geni da Silva Sodré, Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, e Maria Leticia Miranda Fernandes Estevinho. 2017. Processo e produto: hidromel tipo doce. Instituto Nacional da Propriedade Industrial BR 102015005-8 A2, filed 9 de fevereiro de



Biotecnologia

**Scientia Amazonia, v. 11, n.3, B15-B31, 2022**

Revista on-line <http://www.scientia-amazonia.org>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7504686> - ISSN:2238.1910

2015, e issued 20 de junho de 2017. <https://bi-biotecadigital.ipb.pt/handle/10198/22038>.

Silveira, Fernando A., Gabriel A. R. Melo, e Eduardo A. B. Almeida. 2002. *Abelhas brasileiras: sistemática e identificação*. 1. ed. Belo Horizonte: Silveira.

Souza, Rosa Cristina da Silva, Lucia Kiyoko Ozaki Yuyama, Jaime Paiva Lopes Aguiar, e Francisco Plácido Magalhães Oliveira. 2004. "Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região Amazônica". *Acta Amazonica* 34 (2): 333–36. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000200021>.

Spinosa, Wilma Aparecida, Fernanda Carla Henrique Bana, José Humberto Soares, e Ana Claudia Arruda Motta Alves. 2021. "Extensão inovadora para agregação de renda à cadeia produtiva de mel de abelhas-sem-ferrão". *Revista Caminho Aberto*, 36–41. [https://doi.org/DOI:10.35700/ca.2021.n15.p33-](https://doi.org/DOI:10.35700/ca.2021.n15.p33-41.2986)

41.2986.

Xu, Dong-Ping, Ya Li, Xiao Meng, Tong Zhou, Yue Zhou, Jie Zheng, Jiao-Jiao Zhang, e Hua-Bin Li. 2017. "Natural antioxidants in foods and medicinal plants: extraction, assessment and resources". *International Journal of Molecular Sciences* 18 (1): 96. <https://doi.org/10.3390/ijms18010096>.

Zucchello, Rodrigo C., Michel S. Fonseca, Vidianny A. Q. Santos, e Mário A. A. Cunha. 2016. "Obtenção e caracterização de melomel de mirtilo". Em *Anais: III Simpósio de Tecnologia em Química e XIV Semana Acadêmica de Química*. online.

Zucchello, Rodrigo Christ. 2016. "Produção de vinagre gourmet a base de mirtilo e mel de abelhas meliponas". TCC, Pato Branco – PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). [http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15299/3/PB\\_DA-QUI\\_2016\\_2\\_8.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15299/3/PB_DA-QUI_2016_2_8.pdf).



Tabela 1 - Dados descritivos dos estudos analisados (2012-2022)

N	Subproduto alimentício desenvolvido	Produto das ASF utilizado	Espécie de ASF produtora	Principais resultados	Origem do produto das ASF	Tipo de publicação	Referências
1	Leite fermentado	Mel	Jataí ( <i>Tetragonisca angustula</i> )	As análises físico-químicas indicaram aspectos nutricionais relevantes, como elevado conteúdo de proteínas, minerais e carboidratos além de baixo conteúdo de lipídeos. O produto desenvolvido teve boa aceitação sensorial pelos provadores nos atributos sabor, viscosidade, aroma e impressão global. O teste de intenção de compra demonstrou que 52,5% dos provadores comprariam o produto.	São Domingos – SC	TCC	Sachs e Perin 2013
2	Barra de cereal	Mel e Pólen	Tiuba ( <i>Melipona fasciculata</i> )	Foram produzidas barras de cereais com 5 e 10% de pólen, o controle foi elaborado sem adição de pólen. A formulação com 5% de pólen foi a que obteve melhores notas para a escala do ideal e maior intenção de compra (60%) por parte dos provadores.	Imperatriz - MA Esperantins - TO	TCC	Lima 2018
3	Barra de cereal	Mel	Tubuna ( <i>Scaptotrigona bipunctata</i> )	Observou-se a viabilidade da utilização de mel de abelhas-sem-ferrão na produção de barra de cereais, em proporção significativa (15%), com textura, sabor e aparência adequados e similares ou superiores às barras de cereais comerciais.	Londrina - PR	Artigo científico	Spinosa et al. 2021
4	Vinagre gourmet	Mel	Jataí ( <i>Tetragonisca angustula</i> )	O vinagre apresentou acidez titulável de 4,04 g/100mL e apreciável conteúdo de fenólicos totais (47,62 mg GAE/100mL). Também apresentou potencial antioxidante pelos métodos de captura dos radicais livres DPPH <sup>•</sup> (46,53 µmol TE/100mL) e ABTS <sup>•+</sup> (190,97 µmol TE/100mL) e poder redutor do íon férrico, FRAP (872,28 µmol de FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O eq./100mL).	Francisco Beltrão – PR	TCC	Zucchello 2016





---

5	Hidromel	Mel	Jataí ( <i>Tetragonisca angustula</i> )	<p>O mel de jataí apresentou vantagens de utilização para o preparo do mosto fermentativo, se comparado ao elaborado por abelhas africanizadas, com menor proporção de açúcares fermentescíveis, elevado teor de umidade e mineral. A fermentação para produção do hidromel teve uma duração de 6 dias, obtendo-se um teor alcoólico de 8,33% (v/v). Na produção de hidromel, o rendimento em etanol obtido foi de 45,43% com uma eficiência de 88,90%, superior ao encontrado em outras pesquisas.</p>	Rio Bonito do Igu-açu – PR	TCC	Santos 2014
6	Produção de vinagres de mel com frutas	Mel	Jandaíra ( <i>Melipona subnitida</i> )	<p>As amostras apresentaram um alto teor de fenóis. No caso do vinagre de mel e acerola observou-se uma perda desse constituinte em relação ao mel e a fruta, diferente do vinagre de mel e caju em que houve um acréscimo do teor de fenóis em relação aos mesmos. A atividade antioxidante nas amostras de vinagre apresentou valores muito próximos entre si e em relação ao mel da abelha Jandaíra.</p>	CE	Capítulo de livro	Liberato e Ribeiro 2021
7	Hidromel	Mel	<i>Melipona</i> sp.	<p>Obteve-se uma bebida de sabor doce, naturalmente gaseificada, apresentando formação de camada de espuma transparente, e com baixa percepção do álcool etílico devido à apuração. Verificou-se ainda que o seu teor alcoólico (13%) estava em conformidade com o Decreto Nº 6.871, de 4 de junho de 2009.</p>	Belém – PA	Resumo de evento	Direito et al. 2018
8	Hidromel com suco de tangerina	Mel	Jandaíra ( <i>Melipona subnitida</i> )	<p>O hidromel apresentou compostos fenólicos (suco poncãn – 22,96±1,79; suco murcote - 23,36±2,05 mg EAG/100g), atividade antioxidante e atividade inibitória da enzima acetilcolinesterase, <i>in vitro</i>.</p>	Pentecoste – CE	Capítulo de livro	Alcântara e Liberato 2021
9	Hidromel	Mel	Uruçu ( <i>Melipona scutellaris</i> )	<p>O hidromel apresentou um teor alcoólico ligeiramente superior aos padrões exigidos pela Legislação Brasileira para Hidromel à base do mel de <i>A. mellifera</i>. A</p>	BA	Resumo de evento	Peixoto, Carvalho,

---



---

				acidez volátil do hidromel seco ultrapassou ligeiramente o estipulado pela legislação, porém, o ácido acético quantificado por HPLC encontrou-se dentro da norma. As atividades antioxidante e antimicrobiana do hidromel doce foram ligeiramente superiores às do hidromel seco. Quanto à análise sensorial, o hidromel doce foi mais aceito pelos provadores que o seco.				e Estevino 2014
10	Hidromel	Mel	Mandacaiá ( <i>Melipona mandacaiá</i> )	A levedura isolada teve eficiência de fermentação de 90%, superior aos 84% da levedura comercial usada como padrão, entretanto, essa levedura isolada não foi catalogada neste trabalho pois são necessários testes genéticos e comparação em bancos específicos para tal.	Curitiba – PR	TCC		Fontanella 2021
11	Bioiogurte	Mel	Jataí ( <i>Tetragonisca angustula</i> )	O bioiogurte apresentou contagens de bactérias lácticas de $10^7$ UFC $g^{-1}$ , em todos os tratamentos. As culturas probióticas mantiveram-se viáveis por 35 dias sob refrigeração (2-4°C). Houve efeito da interação entre os fatores de variação sobre a concentração dos probióticos no bioiogurte.	-	Artigo científico		Caldeira et al. 2018
12	Iogurte Caprino	Mel	Uruçu ( <i>Melipona scutellaris</i> )	As amostras foram sensorialmente bem aceitas, com notas cujos termos hedônicos variaram entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. De um modo geral, observou-se que a adição da cepa probiótica na elaboração do iogurte não influenciou nas características físicas e físico-químicas dos mesmos. Observou-se que as formulações que continham mel apresentaram um aumento da viscosidade durante o armazenamento ( $p < 0,05$ ), enquanto as demais formulações apresentaram uma redução na viscosidade ( $p < 0,05$ ).	Bananeiras – PB	Dissertação		Morais 2017

---



---

13	Hidromel tipo doce	Mel	<i>Melipona sp.</i>	Foi elaborada uma bebida com graduação alcoólica que variou de 10-20% e um processo de fabricação para o mesmo, com melhoria, quando comparado aos processos de formulações de bebidas alcoólicas fermentadas a base de mel existentes no mercado e nos processos conhecidos através da adição dos ingredientes: mel de abelha melífera social, água potável, sais nutrientes, ácido tartárico, anidrido sulfuroso a 6%, a levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> hidratada e aguardente (38 a 54° GLL).	BA	Registro de patente	Silva et al. 2017
14	Kombucha de erva mate com mel	Mel	Borá ( <i>Tetragona clavipes</i> ) Mandaguari ( <i>Scaptotrigona postica</i> )	As diferentes fontes de carboidratos influenciaram no período em que os compostos bioativos estariam em sua maior concentração durante o processo fermentativo.	Laranjeiras do Sul - PR	Dissertação	Rossoni 2019
15	Hidromel	Mel	Uruçu ( <i>Melipona scutellaris</i> )	Foi elaborado um hidromel com teor alcoólico e a acidez volátil que embora estivessem fora dos limites estabelecidos pela lei brasileira, apresentavam todos os requisitos de um produto industrial, apontando a necessidade de reavaliar os padrões da legislação.	Sauípe - BA	Artigo científico	Silva et al. 2018
16	Fermento para a produção de hidromel	Mel e pólen	Jataí ( <i>Tetragonisca angustula</i> ) Iraí ( <i>Nannotrigona testaceicornis</i> )	Os hidroméis apresentaram perfil de compostos voláteis diferentes, e após a análise sensorial exibiram pontuações que variaram entre "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente", entretanto os provadores não identificaram diferença entre eles.	Viçosa - MG	Tese	Silva 2016
17	Melomel de araçá-boi	Mel	Jupará ( <i>Melipona interrupta</i> )	Apesar de diferenças na redução do teor de sólidos solúveis totais durante a fermentação, as diferentes leveduras finalizaram as fermentações entre 10 e 14	Boa Vista do Ramos - AM	Resumo de evento	Araujo et al. 2021

---



---

18	Melomel de buriti	Mel	Jandaíra ( <i>Melipona seminigra</i> )	<p>dias atingindo valores baixos de densidade. Os degustadores relataram sabor e aroma característicos do fruto araçá-boi nos meloméis.</p> <p>A levedura K1V foi a única que finalizou a fermentação com o teor de sólidos solúveis totais esperado (6°Brix). Todos os meloméis apresentaram redução no pH durante a fermentação. As leveduras 71B, D47 e BBAY foram as que se destacaram em relação ao aroma e sabor da bebida. Já a levedura K1V apresentou os menores valores para os atributos sensoriais analisados.</p>	Boa Vista do Ramos - AM	Resumo de evento	Fonseca et al. 2021
19	Melomel de mirtilo	Mel	Jataí ( <i>Tetragonisca angustula</i> )	<p>A levedura empregada demonstrou eficiência na conversão dos açúcares em etanol. Foi verificado o consumo de 96% do substrato e produção de 92,3 g.L<sup>-1</sup> de etanol em 128 h. O rendimento em etanol foi de 0,42 g.g<sup>-1</sup>, produtividade volumétrica de 0,72 g.L<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> e eficiência de 82%.</p>	Francisco Beltrão, PR	Resumo de evento	Zucchello et al. 2016

---