

# APLICABILIDADE DE MEL DE ABELHA NATIVA SEM FERRÃO, POR *FOOD PAIRING*, NA COQUETELARIA

Solivan Alisson dos Santos

Orientadora: Profa Patrícia Matos Scheuer, Dra.

## RESUMO

Um dos objetivos a se pensar em novas produções gastronômicas é a harmonização do sabor. Para isso, existem técnicas e métodos, como o *food pairing*, que valida a harmonização com a maior quantidade de compostos voláteis idênticos nos ingredientes. Outro objetivo importante é a regionalização dos insumos, visando a valorização cultural e o potencial socioeconômico. Considerando esses pontos, o objetivo da pesquisa foi utilizar o *food pairing* para avaliar qual, dentre os méis de *Apis mellifera* (espécies invasoras) e *Meliponinae* (espécies nativas), harmoniza melhor no coquetel *Penicillin*. Foram identificados os compostos voláteis de todos os ingredientes do coquetel e de diversos méis para comparar o conteúdo de tais compostos. Identificaram-se 213 compostos de 9 funções orgânicas diferentes. Para diminuir a variabilidade, os teores dos compostos voláteis dos méis foram comparados, selecionando-se entre cada grupo os 2 mais semelhantes: mel monofloral de chanana da abelha nativa sem ferrão urucu e mel multifloral de *Apis mellifera* de São Joaquim/SC. Como resultado final, notou-se que o mel monofloral de chanana da abelha nativa sem ferrão urucu obteve a melhor harmonização, possuindo 12 compostos idênticos de 110, enquanto o mel de *Apis mellifera* de São Joaquim/SC não possui nenhum.

Palavras-chave: abelha sem ferrão; alimentos e bebidas; biodiversidade brasileira; gastronomia; sustentabilidade.

## ABSTRACT

*One of the goals to consider in new gastronomic productions is flavor harmonization. To this end, there are techniques and methods, such as food pairing, which validates the harmonization with the greatest quantity of identical volatile compounds in the ingredients. Another important goal is the regionalization of the ingredients, aiming at cultural appreciation and socioeconomic potential. Considering these points, the objective of the research was to use the food pairing to evaluate which, among the honeys of Apis mellifera (invasive species) and Meliponinae (native species), harmonizes best in the Penicillin cocktail. The volatile compounds of all the ingredients of the cocktail and of several honeys were identified to compare the content of such compounds. A total of 213 compounds with 9 different organic functions were identified. To reduce variability, the levels of volatile compounds in the honeys were compared, selecting the two most similar from each group: monofloral honey of the stingless native bee urucu and multifloral honey of Apis mellifera from São Joaquim/SC. As a final result, it was noted that the honey from urucu obtained the best harmonization, having 12 identical compounds out of 110, while the honey of Apis mellifera did not have any.*

Key-words: brazilian biodiversity; food and beverages; gastronomy; stingless bee; sustainability.

## 1. INTRODUÇÃO

Incluído na área do conhecimento das ciências sociais aplicadas, no eixo tecnológico do turismo, a gastronomia estuda a relação sociocultural de um população com seus hábitos alimentares. Dentro dessa relação de um povo com sua alimentação, busca-se entender os motivos que a tornam um símbolo de identidade cultural, tal qual compreender os métodos empregados na preparação, tentando assim entendê-los em seu aspecto tecnológico para que o ato de cozinhar deixe de ser um processo apenas empírico, tornado-se científico.

Dentre as áreas de estudo na gastronomia, há um esforço dedicado a estudar a harmonização seja de ingredientes ou preparações, sendo esse o tema da presente pesquisa. Observando a abrangência do tema que envolve a análise de todas as questões físico-químicas e sensoriais que estão envolvidas no processo e técnicas de harmonização dentro da gastronomia, há a necessidade de limitar a aplicabilidade de estudo dentro do presente projeto, portanto optou-se como subtema o estudo de uma técnica que visa o equilíbrio dos insumos dentro de uma preparação: o *Food Pairing*, que consiste na análise dos compostos voláteis dos constitutivos do preparo. A justificativa de uma boa harmonização para o *Food Pairing* está na quantidade e teor de compostos idênticos entre os ingredientes, ou seja, quanto mais compostos iguais os insumos têm entre si, melhor a harmonização.

Em geral, as fontes que retratam compostos voláteis, tratam dos insumos antes de sofrerem qualquer alteração, ou seja, da matéria-prima frescas. Considerando tal fato, para análise mais assertiva há necessidade de que a preparação analisada sofra o mínimo de alteração químicas dos insumos ou a busca de referenciais que tragam os compostos voláteis dos insumos para o método cocção utilizado na preparação estudada.

Nesse quesito, pode-se utilizar das preparações da área de bebidas e coquetelaria, pois costumam possuir menos insumos quando comparados à cozinha, além de ser uma área em que se estuda a harmonização e interação de bebidas entre si e alimentos a tempos. Outro aspecto importante seria que na coquetelaria, sobretudo a clássica, os insumos sofrem menos processos que podem alterar a composição química dos alimentos.

Dentro da enorme gama de possibilidades da área, há coqueteis clássicos que possuem em sua composição ingredientes prontos com certa estabilidade química, a utilização de insumos frescos, e insumos que sofrem o mínimo de alteração físico-química durante seu processo de transformação em insumo. Portanto a delimitação do tema, no presente trabalho, seria a aplicação da técnica do *Food Pairing* dentro de um coquetel clássico.

Devido a aplicabilidade teórica, o *Food Pairing* possibilita o uso de ingredientes não facilmente obtíveis para comparação a averiguação de seu potencial de harmonização dentro de uma determinada preparação. Considerando tal fato, é possível utilizar como bases fontes teóricas que tragam compostos voláteis de insumos nativos do Brasil em preparações clássicas ou novas, sejam receitas nacionais ou não. Além disso, há a possibilidade de comparação entre insumos parecidos para analisar o maior potencial de harmonização dentro de uma preparação.

Considerando os coquetéis clássicos que podem utilizar insumos nativos do Brasil, há o *Penicillin*, que dentro dos seus ingredientes há o mel. Originalmente a receita utiliza mel de *Apis mellifera*, mas que pode ser substituído por mel de abelhas da subfamília *Meliponinae* que possui espécies endêmicas no país, sendo também conhecidas como abelhas nativas sem ferrão (ANSF).

Sendo assim, a presente estudo tem como objeto de pesquisa a harmonização do mel de *Apis mellifera* com o mel de ANSF dentro do coquetel *Penicillin*, utilizando como base a técnica do *Food Pairing*. Portanto, na pesquisa há duas teses referentes à harmonização dentro do *Penicillin*: ou que o mel de *Apis mellifera* se sobressai em comparação ao mel de *Meliponinae*, ou o posto.

Com intuito de averiguar qual das teses é verdadeira, o objetivo geral da pesquisa pode ser descrito como: comparar mel de *Apis mellifera* e *Meliponinae* no coquetel *Penicillin*, utilizando a técnica do *Food Pairing* para estabelecer qual possui maior harmonização com os outros ingredientes do coquetel.

Para atingir o objetivo geral pode-se dividi-lo em quatro objetivos específicos: 1º listar e quantificar os compostos voláteis do mel de *Meliponinae* e do mel de *Apis mellifera*; 2º escolher dentre os méis de *Meliponinae* e de *Apis mellifera* os dois mais semelhantes; 3º listar e quantificar os compostos voláteis do gengibre, do suco de limão siciliano, do *blended Scotch whisky* e do *Islay single malt whisky*; 4º comparar o conteúdo qualitativo e quantitativo dos compostos voláteis dos ingredientes com os méis escolhidos.

Neste ponto torna-se necessário justificar a pesquisa, para isso torna-se substancial dividir a justificativa quanto a escolha do mel de ANSF e o foco na coquetelaria. De forma geral a pesquisa, possui relevância na questão sociocultural, econômica e ecológica.

No âmbito sociocultural relacionado ao mel de ANSF, Villas-Bôas (2018) denota a relação dos indígenas com a meliponicultura em praticamente toda a América Latina. Existem registros na América Central que descendentes de maias e astecas já possuíam uma meliponicultura rústica em suas atividades extrativistas para uso alimentar, medicinal e até

mesmo relacionado à mitologia de tais povos (Villas-Bôas, 2018). Tal fato demonstra que os povos pré-colombianos já tinham em sua cultura o hábito da utilização de mel de abelha sem ferrão (ASF). Todavia no Brasil não existem relatos de criação tradicional de ANSF até meados de 1980, porém as tribos nativas já extraíam o mel de depósitos naturais, apenas não possuíam a atividade melípona (Villas-Bôas, 2018). A utilização da meliponicultura se desenvolveu devido ao interesse dos colonizadores de domesticar espécies nativas, assim a atividade aos poucos se desenvolveu, principalmente no Norte e Nordeste do país (Villas-Bôas, 2018).

No quesito econômico, o mel em si já é um produto em que o país se destaca, principalmente em Santa Catarina que possui seis prêmios de melhor mel do mundo (Secretaria da Agricultura e Pecuária do Estado de Santa Catarina, 2023). Enquanto produção foi em 2022 de quase 61 toneladas de mel (IBGE, 2023), porém todos os dados e prêmios se referem ao mel de *Apis mellifera*, o que demonstra um vácuo quando referente ao mel de *Melipona*. Que além de ser um produto de alto valor agregado, sendo em sua maioria um produto da agricultura familiar, portanto uma possível fonte de renda para diversas famílias no país (Dantas *et al.*, 2020).

Os meliponicultores associam a falta de procura de tal mel, principalmente às dificuldades quando referentes à legalização do mesmo (Dantas *et al.*, 2020). Todavia observa-se que muitos estados têm desenvolvido legislações para que os criadores de ANSF possam comercializar seus produtos, já que os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQs) atuais não são pensados para meliponíneos (MAPA, 2023b). É de suma importância ressaltar que esse empenho não é apenas nacional, diversos países de clima tropical, (como Etiópia, Nigéria, Malásia, Tailândia, além de diversos na América Central e do Sul), têm buscado desenvolver legislações vigentes para o os produtos oriundos da meliponicultura (MAPA, 2023b).

Enquanto no aspecto ecológico, o mel de ANSF está associado justamente à meliponicultura, que por sua vez pode agir como um agente de conservação de diversas espécies (Higino *et al.*, 2023; Villas-Bôas, 2018). Isso se deve ao fato de que os meliponíneos são nativos, e muitos deles endêmicos do território brasileiro, já estão incluídos no ecossistema, sendo responsável pela polinização de 30 a 90%, dependendo da região, das espécies de plantas nativas (Araújo e Sousa, 2022).

Por último, quando referente ao foco da pesquisa na coquetelaria, o presente projeto se justifica devido ao crescente interesse por coquetéis no país (ABRASEL, 2023; Mixology News, 2019). Segundo a Mixology News (2019), isso se deve ao fato de que houve no Brasil

uma maior entrada de bebidas importadas no período de 2009 a 2016, nessa mesma época o Brasil foi sede de dois eventos internacionais: a Copa do Mundo de 2014, e as Olimpíadas de 2016. Esses fatos contribuíram para a disponibilidade de diversas bebidas em bares, e vinda em massa de estrangeiros que já eram ávidos consumidores da coquetéis, o que acabou impulsionando o desenvolvimento do setor no país e a procura de profissionais qualificados para a execução das atividades (Mixology News, 2019).

Vale ressaltar que a coquetelaria iniciou como um foco em produtos internacionais, mas ao poucos foi se voltando para insumos cada vez mais nacionais e considerados exóticos para estrangeiros, principalmente em cidades de grande porte e turísticas como São Paulo, Rio de Janeiro e Florianópolis (ABRASEL, 2023; Mixology News, 2019). Todavia o investimento na atividade dentro de estabelecimentos gastronômicos não foi apenas para agradar pessoas vindas de fora ou resgate cultural, também há o quesito rentabilidade, pois um coquetel possui um valor e a atrabilidade maior que outros tipos de bebidas como cerveja e vinho (ABRASEL, 2023).

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO**

Muitas vezes, chamadas de abelhas sem ferrão, abelhas indígenas ou abelhas nativas, as abelhas nativas sem ferrão (ANSF), são abelhas pertencentes à subfamília *Meliponinae* também são chamadas de meliponíneos, por isso sua criação com intuito produtivo é denominado meliponicultura (EPAGRI, 2017; Villas-Bôas, 2018). Tais insetos são nativos de diversas regiões tropicais e subtropicais da Terra, como em algumas partes da Ásia e Oceania, ilhas do Pacífico, savanas africanas, florestas tropicais, e em toda a América Latina, com exceção do Chile (Villas-Bôas, 2018). Com cerca de 350 espécies descritas, 250 ocorrem no Brasil (EPAGRI, 2017; Villas-Bôas, 2018).

Mesmo com a diversidade de espécies nativas, normalmente associa-se a abelha produtora de mel à *Apis mellifera ssp*, uma espécie invasora (Ramos e Carvalho, 2007). Sua introdução no Brasil se deu a partir do século XVIII, sendo originalmente encontrada na Europa, Ásia e África (Ramos e Carvalho, 2007). Nesse sentido, a subespécie mais utilizada comercialmente na apicultura é um híbrido entre raças africanas e europeias, com grande diversidade genética e, portanto, adaptabilidade a cada região (Ramos e Carvalho, 2007).

Dentre as principais diferenças dos meliponíneos em relação à *Apis mellifera*, (Quadro 1), estão o menor tamanho de indivíduo e de colônia e, por consequência, menor produtividade por colmeia (Villas- Bôas, 2018). Outro ponto importante em diferença é o aparelho ferroador atrofiado, o que faz com que os meliponíneos tenham outros mecanismos de defesa, como utilizar pequenas bolas de própolis para imobilizar insetos invasores, ou criar tampões falsos que viram labirintos (EPAGRI, 2017).

Outro ponto interessante e divergente, quando se compara os tipos de abelhas, seriam a estrutura de suas colmeias. As *Apis mellifera* constroem suas colônias em favos compostos por alvéolos hexagonais utilizando o espaço da melhor forma possível (Pastore *et al*, 2018), enquanto as ANSF constroem em disco ou cacho, com células circulares ou ovais (EMBRAPA, 2017).

Além disso, referente à atividade produtiva específica, a apicultura fornece geleia real e cera, enquanto a meliponicultura produz cerume (cera feita pelas ANSF para construção) e geoprópolis (mistura de barro com resinas vegetais utilizada para a confecção das estruturas), sendo que ambas espécies produzem mel, pólen e própolis (MAPA, 2023a; Ramos e Carvalho, 2017).

Quadro 1 - Diferenças entre abelhas *Apis mellifera* e *Meliponinae*

<b>Características</b>	<b><i>Apis mellifera</i></b>	<b><i>Meliponinae</i></b>
Tamanho	15-20mm	2-15mm
Arquitetura de colônia	Favos de alvéolos hexagonais de cera	Discos ou cachos de alvéolos circulares ou ovalados de cerume e própolis
Indivíduos por colônia	cerca de 60 mil	500-5.000 <sup>5</sup>
Aparelho ferroador	Presente	Atrofiado
Atividade Produtiva	Apicultura	Meliponicultura
Produtos de atividade produtiva	Mel, geleia real, cera, própolis e pólen	Mel, pólen, cerume, própolis e geoprópolis

Fonte: EMBRAPA, 2017; MAPA, 2023a; PASTORE *ei al*, 2018; RAMOS E CARVALHO, 2007; VILLAS-BÔAS, 2018.

Embora não seja a classificação zoológica mais atual, engenheiros agrônomos e técnicos em agropecuária utilizam a classificação escrita por Moure de 1961 (ao invés da descrita por Michener de 2007), por ser mais didática quando aplicada à produção agrícola e meliponicultura (EPAGRI, 2017). Tal classificação de Moure (1961) separa os meliponíneos

em duas subtribos, as *Meliponini* e as *Trigonini*, enquanto a de Michener (2007) engloba todas em uma única tribo: a *Meliponini* (EPAGRI, 2017).

Dentre as principais diferenças entre essas subtribos (Quadro 2), seriam: a maior população por colônia das *Trigonini*, o maior corpo e tamanho das *Meliponini* (Villas-Bôas, 2018). Outro ponto seria a formação de cada tribo, os *Meliponini* são constituídos unicamente pelo gênero *Melipona*, enquanto a *Trigonini* engloba os demais como *Tetragonisca*, *Plebeia*, *Scaptotrigona* entre outros (ABELHA, 202-?; Villas-Bôas, 2018).

Quadro 2 - Diferenças entre abelhas *Meliponini* e *Trigonini*

<b>Características</b>	<b><i>Meliponini</i></b>	<b><i>Trigonini</i></b>
Tamanho	7-15mm	2-11mm
Formato de corpo	Robusto	Esbelto
Indivíduos por colônia	500-1.000	2.000-5.000
Gênero pertencentes a tribo	<i>Melipona</i>	Outros meliponíneos que não sejam <i>Melipona</i>
Exemplos	Bugia, Jandaíra, Mandaçaia e Uruçu	Canudo, Iraí, Jataí e Mirim

Fonte: VILLAS-BÔAS, 2018.

### 2.1.1 Polinização e impacto ambiental

Como um método de reprodução para diversas plantas, a polinização é um serviço biológico que pode ser de regulação, de provisão ou cultural (Higino *et al.*, 2023). De forma geral, a polinização é: de regulação quando mantém a variabilidade genética das plantas; de provisão, quando garante a disponibilidade de sementes, frutas, mel, entre outros; e cultural, quando engloba valores de conhecimentos tradicionais humanos (Higino *et al.*, 2023).

Importante ressaltar que embora possa ser associada ao setor produtivo alimentício, a polinização é sobretudo um processo natural necessário para o equilíbrio do ecossistema (Freitas e Silva, 2015; Higino *et al.*, 2023). Sendo tal processo, uma relação mutualística entre os agentes polinizadores e as plantas (Freitas e Silva, 2015; Higino *et al.*, 2023). Portanto, qualquer alteração nas interações biodinâmicas locais pode ocasionar perdas significativas ao equilíbrio ecológico e à biodiversidade (Freitas e Silva, 2015; Higino *et al.*, 2023). Sendo assim pode-se presumir que a falta da polinização gera um processo lento e gradual que pode levar à extinção de várias espécies e ao desequilíbrio ambiental (Higino *et al.*, 2023).

Tal decorrência de perda, inicia com a falta do serviço ecossistêmico de regulação da polinização, que está associada à reprodução das plantas, sejam elas silvestres ou cultivadas (Higino *et al.*, 2023). Com a falta da reprodução das plantas ocorre a falta de diversos alimentos para herbívoros, conseqüentemente, sua população é diminuída, assim como a quantidade de predadores, acabando por impactar também na quantidade de seres decompositores (Antonio *et al.*, 2022). Sem a reprodução das plantas ocorre também a diminuição de áreas verdes, causando uma alteração no clima da região e de outras codependentes (Antonio *et al.*, 2022).

Compreendido que a existência de agentes polinizadores está intrinsecamente ligado ao equilíbrio ecológico, deve-se buscar evitar gerar sua extinção com ações humanas (Higino *et al.*, 2023). Dentre os exemplos que pode-se citar de degradação do meio ambiente que afetam os agentes polinizadores estão: a utilização de agrotóxicos; destruição das áreas florestais; (Higino *et al.*, 2023).

Dentre as degradações ambientais causadas por agrotóxicos pode-se ressaltar o prejuízo causado à água, solo, seres aquáticos e insetos (Lopes e Albuquerque, 2018). Além dos danos ambientais, também pode-se ressaltar intoxicações e outros agravos à saúde humana pela utilização de agrotóxicos, de forma direta ou indiretamente (Lopes e Albuquerque, 2018).

A contaminação da água está associada a perda de recursos hídricos potáveis, bacias fluviais inteiras, podendo inclusive intervir nos seres aquáticos presentes e quaisquer seres que utilizem a água direta ou indiretamente (Lopes e Albuquerque, 2018). Quanto ao solo, sua degradação se dá principalmente nos insetos e microrganismos existentes no local que acabam sendo extintos, porém também ocorre com o armazenamento de compostos tóxicos no solo que são transportados até as plantas, que inclusive podem ser destinados ao consumo humano (Lopes e Albuquerque, 2018).

Quanto à degradação das áreas florestais pode-se associar a erosão do solo por falta de raízes para reter sua estrutura e sais minerais, o impacto nas temperaturas e clima devido a falta de plantas que iriam reter a umidade no local, perda de habitats e extinção de espécies nativas por falta de locais adequados para sua subsistência (Antonio *et al.*, 2022).

Observando-se tal relação de coexistência, é impossível dissociar agentes polinizadores dos biomas, nas diversas estações do ano, afinal é uma correlação construída naturalmente com a coevolução das espécies (Higino *et al.*, 2023). Sendo assim, a criação e utilização dos agentes polinizantes, deve se adaptar a cada região (Freitas e Silva, 2015; Higino *et al.*, 2023).

Embora vários insetos realizem o serviço ecológico da polinização, como besouros, borboletas e moscas, são as abelhas as que mais se destacam (Freitas e Silva, 2015; Higino *et al.*, 2023). Tal relação mostra-se inclusive no setor agrícola: as abelhas são os polinizadores de 80% das plantas utilizadas na produção agrícola do país (Freitas e Silva, 2015; Higino *et al.*, 2023). Vale ressaltar que a variabilidade e disponibilidade da alimentação humana está associada à agricultura familiar (70% de participação na alimentação nacional), e não à monocultura (Confederação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar do Brasil, 2020) que prevalece de forma monótona na mesa dos brasileiros.

Sendo assim, com intuito de preservação, a criação e a manutenção das ANSF é mais indicada do ponto de vista sustentável, biodiverso e ecológico, afinal trata-se de uma espécie oriunda dos biomas locais, já inserida no ecossistema (Freitas e Silva, 2015; Higino *et al.*, 2023). Outra vantagem ambiental das ANSF em relação às *Apis mellifera* é a adaptabilidade aos ambientes urbanos (Araújo e Witt, 2020). Mesmo sujeitas à poluição e com reduzida disponibilidade de floração, nos ambientes urbanos, as colônias de ANSF se estabelecem sem qualquer intervenção humana (Araújo e Witt, 2020).

## 2.2. MEL

Segundo a Instrução Normativa (IN) nº11, de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), caracteriza-se como mel: o produto alimentício oriundo de néctar de flores ou secreções de partes vivas de plantas ou excreções de insetos sugadores de plantas, que as abelhas melíferas recolhem e processam, deixando madurar na colmeia.

Na mesma IN nº 11 (MAPA, 2000), o mel pode ser classificado mel de melato ou mel de flora, sendo esse último monofloral ou multifloral. Referindo-se a mel de flora quando feito a partir dos néctar das flores, já a mel de melato, quando produzido da secreção de plantas ou excreções de insetos sugadores (MAPA, 2000).

Dentre os parâmetros de qualidade físico-químicos para a comercialização de méis está a umidade, devendo estar entre 16,8-20% segundo a IN nº11 (MAPA, 2000). Valores menores que 16,8% indicam um produto de menor qualidade (Hanel, 2020), enquanto estudos indicam em valores de umidade maiores que 20% favorecem processos fermentativos pelas leveduras osmofílicas, análises de pH podem evidenciar a ocorrência ou não da fermentação (Ludwig *et al.*, 2020).

Como a IN n° 11 (MAPA, 2000) foi estruturada pensando em méis de *Apis mellifera*, ainda falta legislação específica para meles de meliponíneos, visando suas características únicas. Alguns estados como o caso do Amazonas, Bahia, Paraná, São Paulo, Santa Catarina, possuem Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Produtos de Origem Animal (RTIQs) para produtos de meliponíneos (MAPA, 2023b).

A criação de RTIQs é uma avanço para regulamentação e criação de meliponíneos, sendo reconhecida pelas entidades governamentais como relevante para diversos aspectos econômicos, ambientais e sociais (MAPA, 2023; Secretaria de Estado da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural do Governo de Santa Catarina, 2020). Dentre os apontados pela Secretaria de Estado da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural do Governo de Santa Catarina (2020) estão a geração de emprego e renda de forma legal e o benefício da polinização e manutenção dos ecossistemas que as abelhas realizam.

Sendo que o próprio MAPA (2023b) aponta alguns gargalos técnicos para a elaboração de RTIQ federal, dentre os apontados estão: a grande variedade de méis para atestar laudo microbiológico, falta de características físico-químicas dos demais produtos da meliponicultura que não o mel, e a falta de uma cadeia produtiva e agroindústria robustas e registradas nos serviços de inspeções.

### 2.2.1 Caracterização físico-química e sensorial do mel

Atualmente em âmbito nacional, somente a IN n°11 (MAPA, 2000) abrange tanto os méis de *Apis mellifera* quanto dos *Meliponinae*, sendo que ambos possuem características físico-químicas distintas, como apresentado na Tabela 1. Dentre as principais diferenças do mel dos meliponíneos, destaca-se: menor viscosidade, umidade, dulçor e maior acidez, quando comparado aos méis de *Apis mellifera* (Villas-Bôas, 2018).

Tabela 1 - Principais diferenças físico-químicas entre o mel de *Apis Mellifera* e de *Meliponinae*

<b>Característica</b>	<b><i>Apis mellifera</i></b>	<b><i>Meliponinae</i></b>
Sólidos Solúveis (°Brix)	78-81	68-78
Açúcares Redutores (%)	64-72	46-76
Umidade %	14-21	19-37
pH	3,4-4,4	2,9-5,6

Fonte adaptada de: OLIVEIRA *et al.* 2017; MAPA 2023b; SCHLABITZ, SILVA E SOUZA 2010.

Quanto ao perfil sensorial, devido a diversidade de espécies de ANSF o descritivo pode variar fortemente (EMBRAPA, 2019). De forma geral, o mel das abelhas é característico para cada floração, espécie e região (Costa *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2016). Devido a alta diversidade possível, pode-se encontrar desde méis amadeirados, cítricos, amendoados, doces, ácidos, delicados, agridoces, defumados, frutados, com notas salgadas, entre outros (Abelha Brasil, 202-?; Clube do Mel, 202-?; EMBRAPA, 2019).

Segundo estudo de Costa *et al.* (2018), que analisou mel de duas espécies de ANSF diferentes de três localidades distintas da região semiárida do Brasil, foram identificados a presença de alguns descritivos de aroma e sabor. Dentre os descritivos de aroma estão: caramelo, cera, cravo-da-índia, floral, herbáceo e odor de medicamento (Costa *et al.*, 2018). Quanto aos sabores descritos estão: ácido, caramelo, doce e de medicamento (Costa *et al.*, 2018).

Outro estudo de Sousa *et al.* (2016), utilizando as mesmas espécies de ANSF da mesma região que Costa *et al.* (2018), identificou a presença de sabores amargos entre as amostras analisadas. O que demonstra mais uma linha de aplicação, a utilização de méis com sabor amargo.

### **2.2.2 Beneficiamento do mel**

Segundo a pesquisadora Oliveira (2017), do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), os primeiros indícios da fermentação ocorrem em cerca de 30 dias após a extração do mel da colmeia, portanto, há tempo hábil para criação de uma cadeia de beneficiamento antes que o mel passe a fermentar. De forma geral, o beneficiamento do mel das ANSF pode seguir um dos métodos de beneficiamento a seguir: refrigeração, desumidificação, pasteurização ou maturação (Villas-Bôas, 2018).

A primeira técnica listada por Villas-Bôas (2018) seria refrigeração, em que a matéria-prima é menos agredida, afinal é armazenada em temperaturas de até 10°C sem qualquer adição ou tratamento. Todavia, a cristalização total ou parcial do mel é um problema na utilização deste método, pois é favorecida por temperaturas amenas (EPAGRI, 2017; Villas-Bôas, 2018).

Segundo o estudo de Oliveira (2017) o mel pode ser armazenado tranquilamente por um 1 ano em temperatura de -4 a 2°C ou por 8 dias em temperaturas até 8°C. Tal estudo do Ital, sobre a conservação do mel em refrigeração durou um ano, portanto estima-se que é possível armazená-lo por até 2 anos nessas condições (Villas-Bôas, 2018) Outro estudo

realizado por Chuttong *et al.* (2016b), realizou testes nas características físico-químicas em méis sob refrigeração de 4° por 1 ano, que permaneceram praticamente idênticas ao mel fresco.

Outra opção seria desumidificação ou desidratação, como o nome diz, é a remoção de uma parcela da água presente no produto (Villas-Bôas, 2018). Com a utilização de maquinário e equipamentos adequados é possível chegar a um teor de umidade de 20% ou inferior, portanto adequando-se a IN nº11 de 2000 do MAPA, outra vantagem seria a estabilidade do mel por um período de até 2 anos em temperatura ambiente (Villas-Bôas, 2018).

Todavia o emprego de tal método retira as principais características sensoriais do mel das ANSF que seriam a menor viscosidade e dulçor menos acentuado, justamente os pontos chaves da apreciação do produto (Villas-Bôas, 2018).

A pasteurização desenvolvida por Louis Pasteur em 1864, vem sendo muito empregado na indústria alimentícia devido sua alta taxa de efetividade, sendo outra possibilidade para o tratamento do mel (Villas-Bôas, 2018). Como é um processo que requer manutenção de tempo e temperatura, o processo pode levar de alguns segundos a quase 8 horas (EPAGRI, 2017).

Basicamente, consiste na manutenção da temperatura da matéria-prima por determinado tempo, com o intuito de diminuir ou eliminar a flora de microrganismos presentes (EPAGRI, 2017; Villas-Bôas, 2018). Durante esse processo deve-se atentar, pois ao ultrapassar 65°C alguns açúcares começam a caramelizar, o que altera suas características naturais como sabor, índice de proteínas e vitaminas (Villas-Bôas, 2018).

Como última opção de beneficiamento há a maturação, que consiste em deixar o mel fermentar até sua estabilização. Embora, não usual a fermentação do mel, devido ao mercado ser prioritariamente de mel de abelha africanizada, o consumo do mel de meliponíneos fermentado é um ato que remonta aos povos indígenas pré-colombianos e que se mantém nas comunidades indígenas até os tempos de hoje (Villas-Bôas, 2018).

Sendo assim, uma possibilidade de tratamento seria não evitar a fermentação, mas sim deixá-la acontecer naturalmente, o que pode gerar um produto mais ácido com leves teores de álcool ou ácido acético e que não possui vida de prateleira determinada, quando livre de contaminantes (Villas-Bôas, 2018).

Estudos de Oliveira (2017) e Ribeiro (2017) apontam que as leveduras do gênero *Zygosaccharomyces* (naturalmente presentes no mel) são as principais responsáveis pela fermentação, as quais competem com outros microorganismo inclusive patógenos, o que pode retratar um nível de segurança do produto levedado.

O mesmo estudo de Ribeiro (2017) indica que não houve alteração em méis maturados em temperatura de 20°C e 30°C, o que sugere que num país como o Brasil em que a média gira em torno de 25°C o processo por ser realizado em temperatura ambiente. Como outro facilitador para o processo seria de equipamentos de fácil acesso, aprovados pelo MAPA como recipientes de polietileno com válvulas *airlock*, necessitando apenas controle sanitário para não contaminar o produto final (Villas-Bôas, 2018).

### 2.2.3 Aspectos nutricionais do mel

Dentre os aspectos nutricionais do mel de ASF, quando comparados ao mel de *Apis mellifera*, estão, geralmente, maiores teores de compostos bioativos e menores teores de minerais, como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Características nutricionais do meis de *Apis mellifera* e de *Meliponinae*

(continua)

Característica	Mel de <i>Meliponinae</i>	Mel de <i>Apis mellifera</i>
<b>Conteúdo dos Compostos Bioativos</b>		
Compostos fenólicos totais (mg Equivalente em Ácido Gálico /100g) <sup>1</sup>	94,39±14,55	54,30±7,19
Flavonoides totais (mg Equivalente em Catequina /100g) <sup>1</sup>	4,19±0,37	2,68±0,38
Carotenoides totais (mg β-Caroteno/kg) <sup>1</sup>	6,24±0,29	4,78±0,34
Vitamina C total (mg/100g) <sup>1</sup>	8,84±0,84	4,55±0,87
Aminoácidos livres totais (mg L-Leucina /100g) <sup>1</sup>	119,13,95	99,15±12,04
Proteínas totais (mg Equivalente em Albumina de Soro Bovino /g) <sup>1</sup>	2,71±0,26	1,81±0,22
Àcido fólico total (µg/100g) <sup>1</sup>	7,37±1,19	8,34±0,15
<b>Atividade Antioxidante</b>		
Potencial Antioxidante Redutor de Ferro (µmol Equivalente em Trolox/100g) <sup>1</sup>	175,82±10,83	159,70±17,28
Potencial Antioxidante Redutor de Ferro (µmol Fe <sup>2+</sup> /100g) <sup>1</sup>	38,54±11,37	21,59±5,57

Fonte adaptada de: ALVAREZ-SUAREZ *et al.* 2018; BILUCA *et al.* 2017; MAPA 2000; MAPA 2023b; SILVA *et al.* 2023; TAFERE 2021.

Tabela 2 - Características nutricionais do mel de *Apis mellifera* e de *Meliponinae*

(conclusão)

Característica	Mel de <i>Meliponinae</i>	Mel de <i>Apis mellifera</i>
<b>Atividade Antioxidante</b>		
2,2-difenil-1-picril-hidrazila ( $\mu\text{mol}$ Equivalente em Trolox/100g) <sup>1</sup>	42,23 $\pm$ 1,66	31,06 $\pm$ 2,19
<b>Minerais</b>		
Potássio (K) (mg/g)	0,262 – 4,980	2,930 – 3,330
Sódio (Na) ( $\mu\text{g/g}$ )	12,7 – 261	6 – 40
Magnésio (Mg) ( $\mu\text{g/g}$ )	25,9 – 231	700 – 1300
Cálcio (Ca) ( $\mu\text{g/g}$ )	88,6 – 138	2430
Ferro (Fe) ( $\mu\text{g/g}$ )	0,330 - 6,22	até 50
Manganês (Mn) ( $\mu\text{g/g}$ )	0,523 – 5,69	-
Cobre (Cu) ( $\mu\text{g/g}$ )	até 0,675	até 50
Zinco (Zn) ( $\mu\text{g/g}$ )	até 0,661	até 50
Cobalto (Co) (ng/g)	54,9 – 60,2	-
Fósforo (P) (mg/g)	-	2,930
Cloro (Cl) ( $\mu\text{g/g}$ )	-	20 – 200
Conteúdo total de minerais (g/100g)	<0,6	até 0,6 ou 1,2

Fonte adaptada de: ALVAREZ-SUAREZ *et al.* 2018; BILUCA *et al.* 2017; MAPA 2000; MAPA 2023b; SILVA *et al.* 2023; TAFERE 2021.

Como é perceptível na Tabela 2, o mel de meliponíneos possuem maior teor de compostos bioativos de forma geral, sendo apenas o teor de ácido fólico idêntico ao mel de *Apis mellifera*. Todavia apresenta menor teor de minerais, quando analisados individualmente e no conteúdo total. Apenas o K e o Na são possíveis de serem encontrados em teor maior que o de *Apis mellifera*.

Observando tal resultado, pode se fazer uma ligação com a própria própolis que as abelhas produzem, esse subproduto da criação de abelhas, é utilizado na construção das colônias e é comprovadamente antimicrobiano, por ser formado por cera e resinas vegetais (Villas-Bôas, 2018). Segundo Oddo *et al.* (2008 *apud* Avila, 2019) tal conteúdo de maiores de compostos bioativos no mel dos *Meliponinae* está relacionado à diferença estrutural da

colmeia: armazenamento do mel em alvéolos que contém própolis na estrutura, como apresentado no Quadro 2.

Alguns estudos demonstram alguns benefícios ao consumir o mel de ASF como: atividade antirradical (Biluca *et al.*, 2016; Carvalho, 2021), potencial antioxidante (Silva *et al.*, 2013), atividade antimicrobiana equivalente a antibióticos comerciais (Ilechie *et al.*, 2012; Kwapong *et al.*, 2013), e cicatrizante (Oddo *et al.*, 2008 *apud* Avila, 2019); Abd Jalil *et al.*, 2017).

Grosso (2018), em seu artigo publicado pela Biblioteca Nacional de Medicinas dos Estados Unidos (em tradução livre), debate sobre a possível ligação entre doenças crônicas não transmissíveis e sua relação com alimentos antioxidantes. Vale ressaltar que entram nesse grupo doenças como: a depressão, diabetes, doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer (Grosso, 2018).

### 2.3. *FOOD PAIRING*

Proveniente do inglês, *Food Pairing* não possui tradução literal, porém é compreendida como “pareamento de alimentos”. Consiste em uma técnica que utiliza os compostos voláteis dos ingredientes como método de harmonização para desenvolvimento de produtos em Alimentos e Bebidas (Doğan e Değerli, 2023; Galmarini, 2020). Ela surge como uma maneira de ir além da biblioteca de sabores (Briscione e Parkhurst, 2018; Galmarini, 2020).

Essa expressão foi apresentada originalmente em 2002 pelo *chef* Heston Blumenthal e o especialista em sabor (tradução livre para *flavor expert*) François Benzi, utilizando como base conhecimentos da gastronomia molecular (Galmarini, 2020; The Fat Duck, 202-?). Tendo como premissa que quanto mais compostos voláteis em comum os ingredientes possuem, melhor será o resultado final da combinação (Galmarini, 2020).

No livro *The Flavor Matrix*, os autores Briscione e Parkhurst (2018), aprimoraram a técnica do *Food Pairing*, agrupando os ingredientes em famílias e elaborando gráficos de interação entre os mesmos. Tal agrupamento em famílias ocorreu pela similaridade identitária dos ingredientes, como por exemplo a família citrino, composta por limão taiti, laranja, limão siciliano, toranja, entre outras frutas oriundas do gênero *Citrus* (Briscione e Parkhurst, 2018). Em cada uma das famílias, por mais que os sabores dos ingredientes sejam diferentes, boa parte dos compostos voláteis, sobretudo os principais, dos mesmos, são iguais (Briscione e Parkhurst, 2018).

Em 2020 a ideia foi agregada fortemente pelo livro *The Art and Science of Foodpairing* de Peter Coucquyt, Bernard Lahousse e Johan Langenbick, em que os autores elaboraram substituições de ingredientes comuns por misturas que geram sabores quase idênticos (Doğan e Değerli, 2023).

Importante ressaltar que muito das qualidades de sabor e aroma dos alimentos são definidos pelos compostos voláteis (Martins, 2017). Sendo que tais compostos são comumente encontrados em diversas formas, como: lactonas, álcoois, ácidos, aldeídos, cetonas, acetatos, hidrocarbonetos, alguns fenóis, ésteres e compostos heterocíclicos (Chitarra e Chitarra, 2005 apud Martins, 2017).

Segundo Briscione e Parkhurst (2018) apenas 20% da experiência ao consumir um alimento se deve aos seis sabores: salgado, doce, ácido, amargo, umami e untuoso. O restante, ou seja, 80% das sensações restantes são responsáveis pelos compostos voláteis (Briscione e Parkhurst, 2018; Galminari, 2020).

O fundamento do impacto na experiência sensorial se deve a enorme gama de compostos voláteis existentes, sendo dezenas de compostos em um único ingrediente (Briscione e Parkhurst, 2018). Usando essa base dos compostos voláteis que o *Food Pairing* estabelece seu funcionamento como ferramenta de criação na gastronomia (Briscione e Parkhurst, 2018).

Enquanto analisada quanto a objetividade na gastronomia, o *Food Pairing* busca trazer uma ferramenta lógica para que criadores no setor de Alimentos e Bebidas possam estimular sua criatividade (Briscione e Parkhurst, 2018; Galminari, 2020). Tal fomento a criação se deve a dois fatores: a possibilidade de utilização de insumos que sequer seriam cogitados normalmente; e que a técnica se limita apenas à escolha de ingredientes, não ao método de processamento, preparação e apresentação (Briscione e Parkhurst, 2018).

Observando tal intuito, alguns blogs voltados para gestores de Alimentos e Bebidas, como é o caso do *The Fork*, que em sua publicação apresenta o *Food Pairing* como ferramenta de atração, retenção e renovação de clientes (*The Fork*, 2019). Pois a técnica é simples de ser aplicada, possibilitando a criação de receitas originais mas não extravagantes, ou seja, podendo ser aplicado nos mais diversos estabelecimentos, desde os mais populares até os mais renomados (*The Fork*, 2019). Nesse ponto a técnica pode ir além da preparação em si, podendo ser combinada com uma harmonização de pratos e coquetéis, deixando o cliente ainda mais instigado com a experiência (*The Fork*, 2019).

Outro ponto levantado por Markey's (2023), seria a aplicabilidade da técnica com insumos ou receitas regionais, para que sejam adaptadas à cultura local. Portanto, além de

uma técnica para criação de novos produtos, existe a possibilidade de aplicação do *Food Pairing* como ferramenta para adaptação de receitas clássicas, e oriundas de outras localidades, com insumos regionais adaptados aos costumes da população regional (Marky's 2023).

### 2.3.1 Análise Cromatográfica

Os compostos químicos que são identificáveis para comparação de ingredientes de forma a propor o *Food Pairing* são identificados por cromatografia (Briscone e Parkhurst, 2018). A cromatografia pode ser definida com um método físico-químico de análise para separação e identificação dos compostos químicos, tanto no aspecto quantitativo quanto no qualitativo (Nascimento *et al.*, 2018).

Seu funcionamento se baseia na separação dos componentes em duas fases, uma estacionária e outra móvel, tanto com fase móvel líquida ou gasosa (Nascimento *et al.*, 2018). Para análise dos compostos voláteis, a cromatografia gasosa usada pode ser subdividida em três tipos: extração em fase sólida; extração por dispersão da matriz em fase sólida; e microextração em fase sólida (Nascimento *et al.*, 2018).

## 2.4 COQUETEL *PENICILLIN*

O coquetel denominado *Penicillin* foi criado em 2005 pelo *bartender* australiano Sam Ross, quando trabalhava no bar nova-iorquino *Milk & Honey* (Difford's Guide, 201-?b). Esse coquetel já foi reconhecido pela *International Bartenders Association* (IBA) (201-?) como um dos “Coqueteis da Nova Era”, em tradução livre. O *Penicillin*, sendo uma releitura de outro coquetel clássico, o *Gold Rush*, tem chamado a atenção de diversos *bartenders* e entusiastas da coquetelaria, devido a seu sabor complexo e instigante (Kevin Kos, 2023; O Cão Engarrafado, 2015).

É um coquetel da família *Sour*, em que todos são *short-drinks* com elevada concentração de álcool, tendo uma base alcoólica diluída em algum líquido ácido (geralmente suco de limão) e algum adoçante, como açúcar (geralmente em forma de xarope) (Difford's Guide, 201-?c). Todos os *Sours*, por consequência, são coqueteis refrescantes e com alta *drinkability* (termo comum utilizado na área para se referir a potabilidade de um coquetel, quanto maior a *drinkability*, maior a quantidade de ingestão antes da saturação do paladar como por exemplo a caipirinha e o daiquiri) (Difford's Guide, 201-?c).

O nome, *Penicillin*, remete à própria penicilina que fora descoberta em 1928 por Alexander Fleming e desde então tem sido usada na medicina como antibiótico (O Cão Engarrafado, 2015). A escolha de tratar o coquetel com o nome de um remédio, remonta ao costume que acompanha a civilização desde muito tempo: fazer remédios caseiros com mel, limão, gengibre e o comum uso do álcool como solvente para esses remédios(O Cão Engarrafado, 2015).

O ponto que tem tornado o coquetel famoso em pouco tempo está na sua própria estrutura, que embora possa parecer simples, tem sabor complexo (Kevin Kos, 2024; O Cão Engarrafado, 2015). Embora existam variações nas quantidades usadas, os ingredientes básicos são sempre: uísque escocês, suco de limão, mel e gengibre (Difford's Guide, 201-?a; IBA, 201-?; O Cão Engarrafado, 2015). Todavia é importante ressaltar que nas receitas descritas no Difford's Guide (201-?a) e na IBA (201-?), ambas utilizando a combinação de *blended Scotch whisky* e *Islay single malt whisky*, devido às características das bases alcoólicas.

A receita adaptada da clássica, como descrita no Tabela 3, leva *blended Scotch whisky*, *Islay single malt whisky*, suco de limão siciliano e xarope de mel com gengibre (Difford's Guide, 201-?a). Em sua versão original, o gengibre vai em raspas, mas sendo mais comum sua adaptação com xarope (Difford's Guide, 201-?a).

Tabela 3 - Ficha técnica do *Penicillin*

<b>Ingrediente</b>	<b>Quantidade (mL)</b>
<i>Blended Scotch whisky</i>	60
<i>Islay single malt whisky</i>	7,5
Suco de limão siciliano	22,5
Xarope de mel com gengibre	22,5

Fonte: DIFFORD'S GUIDE, 201-?a.

A utilização do uísque escocês, traz um sabor defumado, clássico do método de elaboração da Escócia (Kevin Kos, 2024). Sendo que, especificamente o *Islay single malt whisky* utiliza turfa em sua elaboração, portanto trazem um sabor defumado mineral (Whisky Simplificado, 2020).

Enquanto a base ácida do suco de limão siciliano é bem comum nos Estados Unidos (Leite, 2024), devido a sua menor acidez e sabor menos pungente, requer menor uso do adoçante para equilibrar a acidez do coquetel (Briscone e Parkhurst, 2018).

Por último, o xarope de mel e gengibre, além das notas herbáceas do mel, traz também a picância do gengibre (Kevin Kos, 2024). Claro que o sabor do xarope altera muito com o mel utilizado, mas de forma geral harmoniza com o coquetel (Briscione e Parkhurst, 2018).

Quanto à definição de xarope, segundo o MAPA (2009), é a bebida obtida pela dissolução de açúcares em água, contendo ou não a adição de uma parte vegetal saborizante. Esse xarope não pode ser gaseificado e deve ter no mínimo 52% de açúcares em peso a 20°C (MAPA, 2009). Portanto o xarope de mel com gengibre é a bebida feita com a mistura de mel, água e gengibre que possua no mínimo 52° Brix a 20°C (MAPA, 2009), podendo ser feita por aquecimento ou processamento dos ingredientes, em ambos os casos sendo coada ao final (Kevin Kos, 2024).

Cabe ressaltar que no compartilhamento da literatura a respeito do *Penicillin*, utiliza-se comumente o mel oriundo *Apis mellifera*, já que o local de concepção do coquetel não possuía ocorrência de espécie de ASF.

### 3.METODOLOGIA

#### 3.1 MÉTODOS

O método de abordagem da pesquisa enquadra-se como hipotético-dedutivo, que segundo Valer e Marchesan (2021), pode ser definido como elaboração de hipóteses frente a um problema, sendo tais hipóteses submetidas a testes de falseamento. Nesse quesito, existem duas hipóteses propostas considerando o objetivo geral: sendo a primeira o mel de *Apis mellifera* harmoniza mais no coquetel *Penicillin*, considerando a aplicação do *food pairing*; e a segunda sendo o mel de *Meliponinae* harmonizando mais, utilizando o mesmo método.

Quanto aos métodos de procedimentos, referem-se aos meios que serão utilizados para atingir os objetivos específicos (Valer e Marchesan, 2021). Portanto, considerando os objetivos propostos, os métodos de procedimentos limitam-se a: estruturalista, comparativo, monográfico.

Inicialmente foi utilizado o método estruturalista, que segundo Valer e Marchesan (2021) trata-se da análise dos conteúdos abordados com modelos extraídos da realidade através de métodos científicos. Considerando tal fato, essa aplicação limita-se à listagem e quantificação dos compostos voláteis, tantos do méis, quanto dos demais ingredientes do coquetel *Penicillin*.

A partir do método comparativo (Valer e Marchesan, 2021), ocorreu a escolha entre os méis *Apis mellifera* e *Meliponinae*, comparando os compostos voláteis presentes também na composição dos ingredientes do coquetel *Penicillin*. Importante ressaltar que na comparação entre os méis foi utilizada com o intuito de diminuir as variáveis da pesquisa, ou seja, a análise dos dados coletados serviu para comparação dos méis mais semelhantes de *Apis mellifera* e de *Meliponinae*.

Durante a elaboração do trabalho ocorreu também o uso do método monográfico, que, em suma, consiste na elaboração de conclusões com bases em fundamentos teóricos pré-estabelecidos (Valer e Marchesan, 2021). Sendo tal doutrina, toda a teoria do *food pairing*. A utilização do método monográfico ocorreu em conjunto com o estruturalista, afinal foi com base na teoria do *food pairing* que ocorreu a escolha dos méis, assim como foi empregada para definir qual mel harmoniza de forma mais assertiva com o coquetel *Penicillin*.

### 3.2 MODALIDADES DE PESQUISA

Define-se como modalidade de pesquisa a maneira concreta que será utilizada para atingir os resultados propostos, sendo dividida em pesquisa principal e pesquisas secundárias (Valer e Marchesan, 2021).

A pesquisa principal desse trabalho utilizou a análise de conteúdo, que segundo Valer e Marchesan (2021) tem como finalidade analisar conteúdos existentes por meio de técnicas.

Já as pesquisas secundárias aplicadas foram a pesquisa bibliográfica e a pesquisa analítica/explicativa. A pesquisa bibliográfica refere-se à natureza e ao procedimento da organização dos dados, podendo ser definida como: pesquisa realizada em material já publicado de forma sistemática (Valer e Marchesan, 2021). E, a pesquisa analítica/explicativa, referente aos objetivos, que segundo Valer e Marchesan (2021): trata-se da descrição e análise dos dados coletados.

### 3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A designação dos procedimentos metodológicos refere-se ao elemento e aos passos que são necessários para o desenvolvimento da modalidade de pesquisa, a qual o trabalho se aplica (Valer e Marchesan, 2021). Sendo que, para a realização do trabalho, os procedimentos limitam-se à definição das variáveis e o processo de organização dos dados.

A única variável, necessária para a realização da pesquisa proposta, seria a descrição dos compostos voláteis em teor qualitativo e, preferencialmente, quantitativo também. Sendo

que, os compostos voláteis necessários referem-se tanto dos méis, quanto dos ingredientes do coquetel *Penicillin*.

Já, quanto ao processo de organização dos dados, ocorreu por meio da elaboração de tabelas e quadros, de forma que facilitassem a análise dos dados coletados. Sendo assim, os compostos voláteis foram organizados por função orgânica, em ordem alfabética. Devido ao fato de que os compostos químicos tenham nomenclaturas diferentes, seus nomes foram comparados com auxílio do Livro de química da Web, SRD 69 fornecido pelo *National Institute of Standards and Technology* (NIST) (2023).

### 3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Quanto aos instrumentos de pesquisa, que são definidas como as técnicas para a constituição do *corpus* dos dados (Marconi e Lakatos, 2011b *apud* Valer e Marchesan, 2021), limitou-se apenas a aplicação da observação direta extensiva por meio da análise de conteúdo. De tal modo que a análise de conteúdo é definida como a descrição dos conteúdos obtidos de forma sistemática, objetiva e qualitativa (Valer e Marchesan, 2021).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente buscou-se fontes na literatura que fornecessem os compostos voláteis dos ingredientes (gengibre, suco de limão siciliano, *blended Scotch whisky* e *Islay single malt whisky*), sem considerar o mel. Os dados encontrados forneceram apenas o aspecto qualitativo dos compostos voláteis, sendo que com o acesso aos mesmos, foi elaborado o Quadro 3, que lista a composição agrupando os compostos por função orgânica. Ao todo, foram utilizados quatro referenciais, um para cada ingrediente.

Quadro 3 - Composto voláteis dos ingrediente do coquetel *Penicillin* sem mel

(continua)

<b>Composto volátil</b>	<b>Gengibre</b> (Yu <i>et al.</i> , 2022)	<b>Suco de limão siciliano</b> (Allegrone <i>et al.</i> , 2006)	<b><i>Blended scotch whisky</i></b> (Lee <i>et al.</i> , 2001)	<b><i>Islay single malt whisky</i></b> (Jélen <i>et al.</i> , 2019)
<b>Ácidos carboxílicos</b>				
Ácido acético		x		
Ácido cáprico			x	

Fonte adaptada de: ALLEGRONE *et al.*, 2006; JELÉN *et al.*, 2019; LEE *et al.*, 2001; Yu *et al.*, 2022.

Quadro 3 - Composto voláteis dos ingrediente do coquetel *Penicillin* sem mel

(continuação)

<b>Composto volátil</b>	<b>Gengibre</b> (Yu <i>et al.</i> , 2022)	<b>Suco de limão siciliano</b> (Allegrone <i>et al.</i> , 2006)	<b>Blended scotch whisky</b> (Lee <i>et al.</i> , 2001)	<b>Islay single malt whisky</b> (Jélen <i>et al.</i> , 2019)
<b>Álcoois</b>				
2-Heptanol	x			
$\beta$ -Geraniol		x		
Álcool isopropílico				x
Dodecanol			x	
Etanol		x		
Eucaliptol	x			
Hexanol			x	
Isobutanol			x	x
Isopentanol			x	x
Tetradecanol			x	
<b>Aldeídos</b>				
9-metildecanal		x		
$\alpha$ -Citral	x	x		
$\beta$ -Citral	x	x		
Acetal				
Caprilaldeído	x			
Caprinaldeído		x		
Citronela	x			
Hendecanaldeído		x		
Laurinaldeído		x		
Pelargonaldeído		x		
<b>Cetonas</b>				
Butilacetona	x			
Heptilmetilcetona	x			
Nonilmetilcetona	x			
Prenilacetona	x			

Fonte adaptada de: ALLEGRONE *et al.*, 2006; JELÉN *et al.*, 2019; LEE *et al.*, 2001; Yu *et al.*, 2022.

Quadro 3 - Composto voláteis dos ingrediente do coquetel *Penicillin* sem mel

(continuação)

<b>Composto volátil</b>	<b>Gengibre</b> (Yu <i>et al.</i> , 2022)	<b>Suco de limão siciliano</b> (Allegrone <i>et al.</i> , 2006)	<b>Blended scotch whisky</b> (Lee <i>et al.</i> , 2001)	<b>Islay single malt whisky</b> (Jélen <i>et al.</i> , 2019)
<b>Compostos benzenoides</b>				
Benzenoetanol			X	X
Camphogênio	X			
Creosol				X
Fenol				X
Guaiacol				X
O-Cresol				X
p-Cresol				X
P-Etilfenol				X
P-Etilguaiacol				X
P-Vinilguaiacol				X
<b>Ésteres</b>				
9-decenoato de etila			X	
9-hexadecenoato de etila			X	
Acetato de caprilil		X	X	
Acetato de citronelol	X	X		
Acetato de decanol			X	
Acetato de fenetila			X	
Acetato de isoamila			X	X
Acetato de isobornila	X			
Acetato de Lauril			X	
Acetato de nerol		X		
Benzoato de etila			X	
Caprato de propil			X	
Caprilato de etila			X	
Caprinato de etila			X	
Caproato de etila			X	
Caproato de isoamila			X	
Estearato de etila			X	

Fonte adaptada de: ALLEGRONE *et al.*, 2006; JELÉN *et al.*, 2019; LEE *et al.*, 2001; Yu *et al.*, 2022.

Quadro 3 - Composto voláteis dos ingrediente do coquetel *Penicillin* sem mel

(continuação)

<b>Composto volátil</b>	<b>Gengibre</b> (Yu <i>et al.</i> , 2022)	<b>Suco de limão siciliano</b> (Allegrone <i>et al.</i> , 2006)	<b>Blended scotch whisky</b> (Lee <i>et al.</i> , 2001)	<b>Islay single malt whisky</b> (Jélen <i>et al.</i> , 2019)
<b>Ésteres</b>				
Etanoato de hexila			x	
Heptanoato de etila			x	
Isovalerato de etila				x
Laurinato de etila			x	x
Meraneína		x		
Miristato de etila			x	
Octanoato de feniletila			x	
Octanoato de isobutila			x	
Palmitato de etila			x	
Pelargonato de etila			x	
Undecanoato de etila			x	x
<b>Furanos</b>				
6-Metil-6-(5-metilfuran-2-il)heptan-2-ona	x			
$\alpha$ -Naginateno	x			
$\gamma$ -Decanolactona				x
Furfural			x	
(Z)-Oaklactona				x
<b>Terpenoides</b>				
7-epi-Sesquitujeno	x			
$\alpha$ -Bergamoteno	x			
$\alpha$ -Felandreno	x			
$\alpha$ -Pino	x	x		
$\alpha$ -Terpinen-4-ol	x	x		
$\alpha$ -Terpineno	x	x		
$\alpha$ -Tujeno	x	x		
$\beta$ -Bergamoteno		x		
$\beta$ -Bisboleno	x	x		

Fonte adaptada de: ALLEGRONE *et al.*, 2006; JELÉN *et al.*, 2019; LEE *et al.*, 2001; Yu *et al.*, 2022.

Quadro 3 - Composto voláteis dos ingrediente do coquetel *Penicillin* sem mel

(conclusão)

<b>Composto volátil</b>	<b>Gengibre</b> (Yu <i>et al.</i> , 2022)	<b>Suco de limão siciliano</b> (Allegrone <i>et al.</i> , 2006)	<b>Blended scotch whisky</b> (Lee <i>et al.</i> , 2001)	<b>Islay single malt whisky</b> (Jélen <i>et al.</i> , 2019)
<b>Terpenoides</b>				
$\beta$ -Chamigrena	x			
$\beta$ -Elemeno	x			
$\beta$ -Farneseno	x			
$\beta$ -Felandreno	x			
$\beta$ -Germacreno	x			
$\beta$ -Mirceno	x	x		
$\beta$ -Ocimeno	x	x		
$\beta$ -Pinoeno	x	x		
$\beta$ -Sabineno	x			
$\beta$ -Sesquifelandreno	x			
$\alpha$ -Bulneseno	x			
$\delta$ -Elemeno	x			
$\gamma$ -Bisaboleno	x			
Aloaromadendreno	x			
Borneol		x		
Canfeno	x	x		
Careno	x			
Cariofileno		x		
Copaeno	x			
Critmeno	x	x		
Curcumeno	x	x		
D-silvestreno	x			
Fencol		x		
Limoneno		x		
Linalol	x	x		
Linderol	x			
Nerol		x		
Terpinoleno	x	x		
Zingibereno	x	x		

Fonte adaptada de: ALLEGRONE *et al.*, 2006; JELÉN *et al.*, 2019; LEE *et al.*, 2001; Yu *et al.*, 2022.

Utilizando-se o mesmo método de busca na literatura disponível, foram listados e quantificados em forma de tabela os compostos voláteis do mel de *Apis mellifera* (Tabela 4), agrupados por função orgânica. Utilizou-se o artigo de Silva *et al.* (2019), no qual os autores apresentaram os compostos voláteis de mel de *Apis mellifera* de localidades de Santa Catarina (SC) com diferentes florações e a relação de tempo após a colheita do mel. Ao todo foram oito méis, das seguintes localidades: Florianópolis, São Miguel do Oeste, Vidal Ramos, Videira e Vitor Meireles multiflorais; o originário de Itaiópolis com floração de *Clethra scabra Pers*; o coletado em Orleans oriundo da florada de *Hovenia dulcis*; e por último o de São Joaquim da florada de *Baccharis leucocephala* Dusén.

Tabela 4 - Compostos voláteis do mel de *Apis mellifera* de oito localidades de Santa Catarina

(continua)

<b>Composto volátil</b> (contagem de área de pico x10 <sup>6</sup> )	<b>Itaiópolis</b>	<b>Florianópolis</b>	<b>São Joaquim</b>	<b>Orleans</b>
<b>Aldeídos</b>				
Benzaldeído			3,68	
Benzenoacetaldeído	0,35		0,84	
<b>Aldeídos totais</b>	<b>0,35</b>	<b>0,00</b>	<b>4,52</b>	<b>0,00</b>
<b>Compostos benzenoides</b>				
Acetofenona			4,17	
Mesitol			0,44	
<b>Compostos benzenoides totais</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,61</b>	<b>0,00</b>
<b>Terpenoides</b>				
Aldeído lila (isômero I)				
Aldeído lila (isômero II)				
Hotrienol	0,58	0,21	0,25	0,40
Isoforona			1,04	
Linalol				
Óxido de cis-Linalool	2,53	3,95	1,91	1,66
Óxido de linalol II (pirano)				
Óxido de trans-Linalool (furanóide)	0,68	0,92	0,12	0,24
Oxofolona			1,28	
<b>Terpenoides totais</b>	<b>3,79</b>	<b>5,08</b>	<b>4,60</b>	<b>2,30</b>

Fonte adaptada de: SILVA *et al.*, 2019.

Tabela 4 - Compostos voláteis do mel de *Apis mellifera* de sete localidades de Santa Catarina

(conclusão)

<b>Composto volátil</b> (contagem de área de pico x10 <sup>6</sup> )	<b>Vidal Ramos</b>	<b>São Miguel do Oeste</b>	<b>Videira</b>	<b>Vitor Meireles</b>
<b>Aldeídos</b>				
Benzaldeído		0,05	1,20	0,38
Benzenoacetaldeído	0,14	0,24	1,85	1,19
<b>Aldeídos totais</b>	<b>0,14</b>	<b>0,29</b>	<b>3,05</b>	<b>1,57</b>
<b>Compostos benzenoides</b>				
Acetofenona				
Mesitol				
<b>Compostos benzenoides totais</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Terpenoides</b>				
Aldeído lila (isômero I)			0,70	
Aldeído lila (isômero II)			1,23	
Hotrienol	0,04	0,86	0,86	0,27
Isoforona				
Linalol				0,06
Óxido de cis-Linalool	5,66	1,27	14,50	4,26
Óxido de linalol II (pirano)			1,04	
Óxido de trans-Linalool (furanóide)	0,22	0,15	7,39	0,86
Oxofolona				
<b>Terpenoides totais</b>	<b>5,91</b>	<b>2,28</b>	<b>25,72</b>	<b>5,45</b>

Fonte adaptada de: SILVA *et al.*, 2019.

Para a listagem e a quantificação dos compostos voláteis do mel de *Meliponinae*, utilizou-se a tese de Costa (2016) que realizou análise cromatográfica completa de méis, de seis florações, de duas espécies de ANSF da região semiárida brasileira, analisados em até trinta dias após a retirada da colmeia. Sendo as abelhas: *Melipona scutellaris* (uruçu) com as florações de *Anadenanthera colubrina* (angico), *Mimosa quadrivalvis* L. (malícia) e *Turnera subulata* L. (chanana); *Melipona subnitida* (jandaíra) com as florações de *Prosopis juliflora* Sw (algaroba), *Mimosa quadrivalvis* L. (malícia) e *Turnera subulata* L. (chanana). Com o referencial em mãos, foi adaptada a Tabela 5 que possui os compostos voláteis agrupados por função orgânica.

Tabela 5 - Compostos voláteis do mel de *Meliponinae* de duas espécies com florações distintas

(continua)

Composto volátil (contagem de área de pico x10 <sup>6</sup> )	Uruçu			Jandaíra		
	Angico	Malícia	Chanana	Algaroba	Malícia	Chanana
<b>Ácidos carboxílicos</b>						
Ácido acético				0,29		
Ácido cáprico				0,61		
<b>Ácidos carboxílicos totais</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Álcoois</b>						
1-Octanol		4,45	4,07		0,56	3,94
2-Heptanol				0,48		
2-Hexadecanol				0,35		
Nonanol			6,26	1,57		1,52
<b>Álcoois totais</b>	<b>0,00</b>	<b>4,45</b>	<b>10,30</b>	<b>2,31</b>	<b>1,10</b>	<b>5,46</b>
<b>Aldeídos</b>						
Aldeído hexilênico				0,22		
Benzaldeído	1,37					
Benzenoacetaldeído			1,08			3,44
Caprinaldeído			1,02			0,76
Cuminaldeído				0,21		
Pelargonaldeído				1,52		0,84
Propilaldeído	14,80					
<b>Aldeídos totais</b>	<b>16,36</b>	<b>0,00</b>	<b>2,10</b>	<b>3,79</b>	<b>0,00</b>	<b>5,04</b>
<b>Cetonas</b>						
Butilacetona		1,13			0,07	
Isopropenil metil cetona				0,82		
Metil undecil cetona					0,59	
Metil tridecil cetona					0,74	
Nonilmetilcetona					0,92	
<b>Cetonas totais</b>	<b>0,00</b>	<b>1,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,81</b>	<b>2,32</b>	<b>0,00</b>
<b>Compostos benzenoides</b>						
2,3-Dihidro-1,1,5,6-tetrametil-1H-indeno					0,91	
β-Cimeno		0,02				

Fonte adaptada de: COSTA, 2016.

Tabela 5 - Compostos voláteis do mel de *Meliponinae* de duas espécies com florações distintas

(continuação)

Composto volátil (contagem de área de pico x10 <sup>6</sup> )	Uruçu			Jandaíra		
	Angico	Malícia	Chanana	Algaroba	Malícia	Chanana
<b>Compostos benzenoides</b>						
β-Cimeno		0,02				
o-Xileno		0,78				
Anisol			4,44			4,51
Benzenoetanol	37,30					
Camphogênio		0,83			0,95	
Estireno			0,54			
Etil guaiacol		0,84	0,64		0,28	
Formanilida			26,40			9,54
Dureno		0,69			1,14	
Naftaleno	1,30					
<b>Compostos benzenoides totais</b>	<b>38,60</b>	<b>3,19</b>	<b>32,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,28</b>	<b>14,00</b>
<b>Ésteres</b>						
Acetato de fenetila		0,20				
Acetato de pelargonila			2,98			
Acetoxietano			1,40	0,14	4,04	0,68
Antranilato de metila			0,54			3,15
Benzoato de etila			12,70			
Caprilato de etila		1,68		0,44	2,35	
Caprinato de etila			3,67		0,62	0,99
Cinamato de etila			1,03			1,38
Estearato de etila						1,10
Etil benzenoacetato		0,08	8,35			
Laurinato de etila					0,46	2,88
Miristato de etila			0,67		0,36	1,55
Palmitato de etila			0,65		0,72	2,81
Pelargonato de etila		0,07	1,64			2,08
<b>Ésteres totais</b>	<b>0,00</b>	<b>2,04</b>	<b>33,70</b>	<b>0,58</b>	<b>8,55</b>	<b>16,60</b>
<b>Furanos</b>						
2-Amilfurano				0,17		
2,5-Dimetilfurano				0,07		

Fonte adaptada de: COSTA, 2016.

Tabela 5 - Compostos voláteis do mel de *Meliponinae* de duas espécies com florações distintas

(continuação)

Composto volátil (contagem de área de pico x10 <sup>6</sup> )	Uruçu			Jandaíra		
	Angico	Malícia	Chanana	Algaroba	Malícia	Chanana
<b>Furanos</b>						
6-Metil-6-(5-metilfuran-2-il)heptan-2-ona				0,71		
Álcool furfurílico	0,39					
Furaneol	2,28			0,12		
Furfural	8,26					
Hidroximetilfurfural	6,71					
<b>Furanos totais</b>	<b>17,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,07</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Heterociclos de enxofre</b>						
Tiocianato de isopropila				0,21		
<b>Heterociclos de enxofre totais</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,21</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Hidrocarbonetos</b>						
Cetano		1,97	2,07		1,76	4,98
Hexano				0,20		
Heptadecano			0,89			
Octano				0,12		
<b>Hidrocarbonetos totais</b>	<b>0,00</b>	<b>1,97</b>	<b>2,96</b>	<b>0,32</b>	<b>1,76</b>	<b>4,98</b>
<b>Terpenoides</b>						
1-Adamantanol				0,17		
1,2-Epoxilinalol						3,21
$\alpha$ -Eudesmol			1,80			
$\alpha$ -Farneseno		0,41				3,18
$\alpha$ -Gurjuneno			1,29			
$\alpha$ -Muurelona			1,13			
$\alpha$ -Terpineno				1,30		
$\alpha$ -Terpineol		0,45			1,08	
$\beta$ -Ciclocitral		0,10	1,39		1,99	3,41
$\beta$ -Damascenona		0,66	1,37		1,57	1,45
$\beta$ -Elemeno			2,12			1,00
$\beta$ -Farneseno		0,51	0,78			
$\beta$ -Ionona		2,33	2,14		6,08	1,14
$\beta$ -Safranal			46,10	1,24		9,50

Fonte adaptada de: COSTA, 2016.

Tabela 5 - Compostos voláteis do mel de *Meliponinae* de duas espécies com florações distintas

(continuação)

Composto volátil (contagem de área de pico x10 <sup>6</sup> )	Uruçu			Jandaíra		
	Angico	Malícia	Chanana	Algaroba	Malícia	Chanana
<b>Terpenoides</b>						
β-Selineno			3,68			2,19
δ-Cardineno			2,93		0,40	1,35
δ-Selineno			0,86			0,73
γ-Muurelona			0,66			
Ácido geranóico			7,75			
Aldeído lila (isômero I)	2,44		1,58			
Antranilato de linalil		0,99	1,29			
Careno	2,38					
Cedreno			1,16			1,65
Cis-α-bisboleno		0,71	0,66		0,65	
cis-Edulan		1,47		0,67	1,03	
Ciclosativeno			1,40			
Copaeno			1,24			3,07
Cosmeno		0,02			1,61	
Critmeno		1,85	12,90		1,56	32,40
Curcumeno		0,52				
D-Silvestreno		6,49	58,90		7,13	46,80
Desidro-ar-ioneno				0,23		
Dihidrocarveol	0,88			0,16		
Epóxido de β-ionona				0,74		
Etil Linalol				0,51		
Eucarvona						2,69
Eugenol			0,54			0,21
Globulol			0,27			8,96
Geranil acetona		0,39				
Hotrienol	1,45	8,76	3,71	0,27	10,40	12,10
Humuleno			10,90		0,68	12,20
Humulano-1,6-dien-3-ol			0,62			0,57
Isociariofileno			15,40			8,38
Isodeleno			1,05			1,67
Isoforona			0,90			

Fonte adaptada de: COSTA, 2016.

Tabela 5 - Compostos voláteis do mel de *Meliponinae* de duas espécies com florações distintas

(conclusão)

Composto volátil (contagem de área de pico x10 <sup>6</sup> )	Uruçu			Jandaíra		
	Angico	Malícia	Chanana	Algaroba	Malícia	Chanana
<b>Terpenoides</b>						
Limoneno	1,77					
Linalol		107,00			94,30	
Megastigma-4,6(E),8(E)-trieno		1,08			0,55	
Megastigmatrienona					0,45	
Ocimeno				0,23		
Óxido de cis-linalol	10,60	47,90	5,00	0,53	32,50	1,72
Óxido de limoneno			1,53			
Óxido de linalol II (pirano)						
Óxido de nerol		7,32	12,30		16,30	2,55
Óxido de trans-Linalool (furanóide)	1,33			0,65		
Oxofolona				0,43		
p-Ment-1(7)-en-9-ol			0,95		1,12	
Rosóxido				4,60		
Terpinoleno			4,87		1,86	
Verbenona				0,21		
<b>Terpenoides totais</b>	<b>20,90</b>	<b>189,64</b>	<b>210,90</b>	<b>11,93</b>	<b>181,70</b>	<b>161,50</b>

Fonte adaptada de: COSTA, 2016.

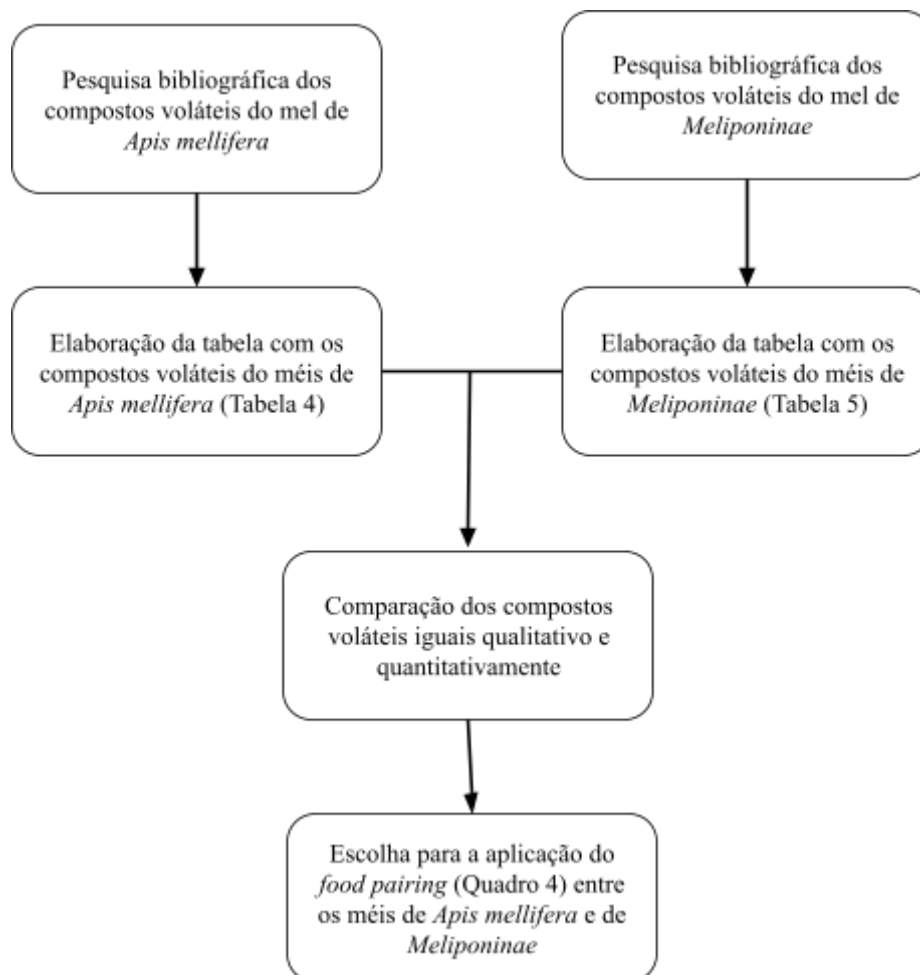
A partir dos aspectos qualitativos e quantitativos em relação aos compostos voláteis das Tabelas 4 e 5, foram selecionados um mel de *Apis mellifera* e um de *Meliponinae* para serem utilizados no *food pairing*, como demonstrado na Figura 1.

A seleção do mel de *Apis mellifera* e de *Meliponinae* foi feita a partir da comparação dos compostos voláteis e identificação dos compostos iguais presentes (aspecto qualitativo). A partir disso, foram comparados os valores dos compostos voláteis identificados entre ambos os méis, buscando-se, então, os dois que tivessem os teores (aspecto quantitativo) mais próximos entre si, para então aplicar a proposta do *food pairing*.

Dessa forma, foi identificado como escolha de aplicação ao *food pairing*, os seguintes méis monoflorais: o mel de *Apis mellifera* de São Joaquim/SC, proveniente do arbusto nativo endêmico (conceito e por referência) brasileiro (Heiden, 2015), *Baccharis leucocephala* Dusén; e, o mel de *Meliponinae* da ANSF *Melipona scutellaris* (uruçu), proveniente do

arbusto nativo não endêmico brasileiro (Rocha e Arbo, 201-?), denominado *Turnera subulata* L. (chanana).

Figura 1 - Fluxograma de como ocorreu a seleção dos méis a serem avaliados com o *food pairing*



Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com a caracterização botânica, a planta *Baccharis leucocephala* Dusén ocorre no bioma mata atlântica (Heiden, 2015). Esse arbusto não possui altura definida, seus galhos são finos e com tricomas (se assemelha aos galhos da urtiga), suas folhas são finas e longas, suas flores são agrupadas e cada uma possui formato que se assemelha a um pequeno fio, de coloração amarelada e com pistilo desenvolvido (Heiden, 2015).

Já a caracterização da botânica da *Turnera subulata* L., que ocorre nos biomas: mata atlântica, amazônico, caatinga e cerrado. Esse arbusto não possui altura definida, seus galhos são finos, sua folha se assemelha a do manjeriço com tamanho maior, enquanto suas flores se apresentam na ponta do ramo, com cinco pétalas dispostas em formato circular, de coloração creme e/ou amarela, e com base escura (Rocha e Arbo, 201-?)

Observando-se o Quadro 4, constata-se que entre os méis escolhidos (*Apis mellifera* de São Joaquim/SC e *Melipona scutellaris* de *Turnera subulata* L.) para a aplicação ao *food*

*pairing*, as funções orgânicas aos quais pertencem os compostos voláteis semelhantes foram, respectivamente: aldeído (benzenoacetaldéido); terpenoides (hotrienol, isoforona, e óxido de cis-linalool). Vale destacar os aspectos quantitativos segundo o Quadro 4 abaixo.

Quadro 4 - Compostos voláteis iguais dos méis de *Apis mellifera* e *Meliponinae* escolhidos para a aplicação do *food pairing*

<b>Característica</b>	<b><i>Apis mellifera</i> de São Joaquim/SC</b>	<b>ANSF: <i>Melipona scutellaris</i> (Uruçu)</b>
<b>Florada</b>	<i>Baccharis leucocephala</i> Dusén	<i>Turnera subulata</i> L. (chanana)
<b>Compostos voláteis</b> (contagem de área de pico x10 <sup>6</sup> )		
<b>Aldeídos</b>		
Benzenoacetaldéido	0,84	1,08
<b>Terpenoides</b>		
Hotrienol	1,04	0,90
Isoforona	3,71	0,25
Óxido de cis-Linalool	5,00	1,91

Fonte adaptada de: COSTA, 2016, SILVA *et al.*, 2019.

Então a partir dos dados coletados e analisados é possível construir um quadro sinalizando os compostos voláteis, agrupados por função orgânica, de cada um dos ingredientes que compõem o coquetel *Penicillin* (Quadro 5), obtendo-se então a síntese dos compostos semelhantes, o que é fundamental para a proposição de aplicação do *food pairing*.

Quadro 5 - *Food Pairing* dos ingredientes do coquetel *Penicillin* com méis monoflorais de *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris*

(continua)

<b>Composto Volátil</b>	<b><i>Apis mellifera</i> de São Joaquim</b>	<b>Uruçu Chanana</b>	<b>Gengibre</b>	<b>Suco de limão siciliano</b>	<b><i>Blended Scotch whisky</i></b>	<b><i>Islay single malt whisky</i></b>
<b>Álcoois</b>						
Isobutanol					x	x
Isopentanol					x	x

Fonte adaptada de: ALLEGRONE *et al.*, 2006; COSTA, 2016; JELÉN *et al.*, 2019; LEE *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2019; YU *et al.*, 2022.

Quadro 5 - *Food Pairing* dos ingredientes do coquetel *Penicillin* com méis monoflorais de *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris*

(continuação)

Composto Volátil	<i>Apis mellifera</i> de São Joaquim	Uruçu Chanana	Gengibre	Suco de limão siciliano	<i>Blended Scotch whisky</i>	<i>Islay single malt whisky</i>
<b>Aldeídos</b>						
$\alpha$ -Citral			x	x		
$\beta$ -Citral			x	x		
Caprinaldeído		x		x		
<b>Compostos benzenoides</b>						
Benzenoetanol					x	x
Benzenoacetaldeído	x	x				
<b>Ésteres</b>						
Acetato de caprilil				x	x	
Acetato de citronelol			x	x		
Acetato de isoamila					x	x
Benzoato de etila		x			x	
Caprinato de etila		x			x	
Laurinato de etila					x	x
Miristato de etila		x			x	
Palmitato de etila		x			x	
Pelargonato de etila		x			x	
Undecanoato de etila					x	x
<b>Terpenoides</b>						
$\alpha$ -Pino			x	x		
$\alpha$ -Terpinen-4-ol			x	x		
$\alpha$ -Terpineol			x	x		
$\alpha$ -Terpineno			x	x		
$\alpha$ -Tujeno			x	x		
$\beta$ -Bisboleno			x	x		
$\beta$ -Elemeno		x	x			
$\beta$ -Mirceno			x	x		
$\beta$ -Ocimeno			x	x		

Fonte adaptada de: ALLEGRONE *et al.*, 2006; COSTA, 2016; JELÉN *et al.*, 2019; LEE *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2019; YU *et al.*, 2022.

Quadro 5 - *Food Pairing* dos ingredientes do coquetel *Penicillin* com méis monoflorais de *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris*

(conclusão)

Composto Volátil	<i>Apis mellifera</i> de São Joaquim	Uruçu Chanana	Gengibre	Suco de limão siciliano	<i>Blended Scotch whisky</i>	<i>Islay single malt whisky</i>
<b>Terpenoides</b>						
β-Pineno			X	X		
β-Sabineno			X			
Canfeno			X	X		
Cariofileno				X		
Copaeno		X	X			
<b>Critmeno</b>		X	X	X		
Curcumeno			X	X		
<b>D-Silvestreno</b>		X	X			
Hotrienol	X	X				
Isoforona	X	X				
Linalol			X	X		
Óxido de cis-Linalool	X	X				
Terpinoleno		X	X	X		
Zingibereno			X	X		

Fonte adaptada de: ALLEGRONE *et al.*, 2006; COSTA, 2016; JELÉN *et al.*, 2019; LEE *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2019; YU *et al.*, 2022.

Lembrando o conceito de *food pairing* que diz respeito a uma técnica utilizada para a escolha dos ingredientes em uma preparação gastronômica com base nos compostos voláteis iguais, visando uma melhor harmonização. Constata-se a partir dos resultados apresentados acima (Quadro 5) que, ocorre a harmonização do gengibre com o suco de limão siciliano; assim como do *blended Scotch whisky* com o *Islay single malt whisky*; de mel monofloral de chanana da ANSF urucu harmoniza melhor com os demais ingredientes quando comparado ao mel de *Apis mellifera* de São Joaquim/SC.

A primeira constatação, referente à harmonização dos gengibre e do suco de limão siciliano, deve-se ao fato que ambos compartilham 17 compostos em comum (Quadro 5), possuindo 2 aldeídos, 1 éster e 14 terpenoides.

Importante ressaltar que dentre esses 17 compostos, a harmonização dos terpenoides engloba boa parte dos compostos voláteis majoritários, tanto do gengibre, quanto do suco de limão siciliano. Em suas respectivas pesquisas, Yu *et al.* (2019) e Allegrone *et al.* (2006),

ressaltam alguns compostos voláteis como os principais, sendo 12 para o gengibre e 10 para o suco limão siciliano.

Dentre os compostos chaves, ambos compartilham:  $\alpha$ -pineno;  $\beta$ -mirceno;  $\beta$ -pineno; e terpinoleno. A harmonização dos compostos majoritários, não limita-se somente aos compostos chaves que ambos compartilham, afinal sucede-se ainda em compostos chaves do gengibre que o suco também apresenta, como:  $\alpha$ -terpinen-4-ol;  $\alpha$ -terpineol; curcumeno; linalol; e zingibereno. Ocorre também o oposto, há a presença de compostos voláteis no gengibre, que são os compostos majoritários do suco de limão siciliano:  $\alpha$ -terpineno;  $\alpha$ -tujeno;  $\beta$ -ocimeno; canfeno; e critmeno. Ao todo, ambos compartilham 14 compostos voláteis considerados chaves, segundo as pesquisas de Yu *et al.* (2019) e Allegrone *et al.* (2006).

A segunda constatação, que é referente à harmonização entre o *blended Scotch whisky* e o *Islay single malt whisky*, ocorre pois ambos possuem 2 álcoois, 1 composto benzenoide, 3 ésteres em comum, o que totaliza 6 compostos voláteis (Quadro 5).

As pesquisas de Jeleń *et al.* (2019) e Lee *et al.* (2001), retratam respectivamente 20 e 18 como compostos voláteis chaves para o *blended Scotch whisky* e *Islay single malt whisky*. Dentre os compostos que ambos compartilham, apenas 1 é majoritário para os 2 uísques: o isopentanol. Todavia os outros 5 compostos voláteis foram considerados majoritários para o *Islay single malt whisky* segundo Jeleń *et al.* (2019).

Percebe-se que, por mais que os ingredientes harmonizem entre si, eles estão divididos em dois agrupamentos: suco de limão siciliano e gengibre; e os uísques. Ambos os agrupamentos estão ligados apenas por um éster comum entre o suco de limão siciliano e o *blended Scotch whisky*: o acetato de caprilil.

Por último, a terceira constatação, que está relacionada ao fato de que o mel monofloral de chanana da ANSF urucu harmoniza mais com os demais ingredientes do que o mel de *Apis mellifera* de São Joaquim/SC, isso ocorre pois o mel de São Joaquim/SC não possui nenhum composto volátil em comum com os demais ingredientes, ao passo que o mel monofloral de chanana da ANSF urucu possui 12 compostos voláteis (1 aldeído, 5 ésteres e 6 terpenoides) idênticos (Quadro 5).

Dentre os compostos voláteis idênticos aos demais ingredientes, 4 possuem teores ( $\times 10^6$ ) superiores ao médio para a função orgânica respectiva, sendo eles: benzoato de etila (12,70) e caprinato de etila (3,67) para os ésteres (3,36); critmeno (12,90) e D-silvestreno (58,90) para os terpenoides (6,03). Ambos os ésteres também estão presentes no *blended Scotch whisky*, enquanto o D-silvestreno é encontrado no gengibre, assim como o critmeno, cujo qual foi detectado identicamente no suco de limão siciliano.

Todavia, como é perceptível no Quadro 5, os compostos voláteis idênticos não limitam-se apenas a esses 4. Ao todo, o mel monofloral de chanana da ANSF urucu, compartilha 6 compostos voláteis com o gengibre, 4 com o suco de limão siliano, 5 com o *blended Scotch whisky*, mas nenhum com o *Islay single malt whisky*. Sendo assim, esse mel possibilita maior interação entre os agrupamentos, assim acaba agindo como uma ponte entre os ingredientes, favorecendo assim a harmonização do coquetel.

A importância de ressaltar um insumo local para aplicação em um produto popular vai além da caracterização cultural, tal atividade engloba a questão ecológica da preservação ambiental, educacional tanto em relação à questão biológica quanto a cultural, e por último socioeconômica, sobretudo na agricultura familiar.

Tal questão ecológica e educacional é apresentada por Araújo e Souza (2022), que desenvolvem a sua tese sobre a importância da educação ambiental em relação às ANSF. Nesta dissertação retratam a falta de conhecimento, por parte de estudantes do ensino médio, sobre o papel ecológico que essas abelhas possuem, uma vez que polinizam de 30 a 90% das espécies de plantas nativas.

Em suma, os estudantes saem da formação básica sem conhecer sobre as ANSF, sua importância ambiental e seus produtos e subprodutos que são únicos e apreciados (Araújo e Sousa, 2022). Sendo esse, um aspecto relevante a se considerar, pois Nogueira *et al.* (2023), retratam o fato de que o Brasil possui o maior número de espécies de ASF do planeta, sendo que mais de um terço das espécies registradas são endêmicas.

Considerando tais aspectos ambientais, a meliponicultura pode ser usada como um ferramenta de preservação ambiental, tanto das ANSF quanto das plantas polinizadas (Nogueira *et al.*, 2023). De tal forma que, essa aplicação da meliponicultura, já ocorre no sertão nordestino, em que a jandaíra está entre as espécies mais populares dentre os criadores de abelhas (Nogueira *et al.*, 2023).

Além da aplicabilidade com viés ecológico, também é possível relacionar o potencial socioeconômico para a agricultura familiar (Dantas *et al.*, 2020). Como registrado por Dantas *et al.* (2020), nos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba os criadores de ANSF realizam a atividade há gerações, e cerca de 80% deles vende o produto a valores próximos à R\$120,00/L. Creio ser necessário ressaltar, que segundo Dantas *et al.* (2020), o custo de produção é baixo, e embora seja uma atividade de grande potencial lucrativo, há dificuldade na comercialização principalmente pela falta de legislações direcionadas ao mel de ANSF.

No país já existem projetos de extensão que capacitam principalmente os produtores, como é o caso do IFPR de Assis Chateaubriand/PR, em que há além de cursos de formação,

há material didático publicado em artigos, vídeos do YouTube e o próprio site do projeto Quintais de Mel (Silva *et al.*, 2021). Como já ressaltado no presente trabalho, em SC a EPAGRI (201-?) já desenvolve atividades relacionadas às ANSF, todavia este é um braço dentro das atividades relacionados à apicultura, o que demonstra passos iniciais em relação ao desenvolvimento da meliponicultura no estado.

Pode-se relacionar essas atividades a um ponto importante levantado por Magalhães (2024), de que embora haja educação ambiental sobre ANSF com diversas práticas pedagógicas, ainda existe uma lacuna de sua aplicação em determinadas localidades. Considerando tal fato, percebe-se que há a necessidade de investimento e desenvolvimento de estratégias mais funcionais (Magalhães, 2024).

Por último, há a necessidade de ressaltar que o potencial socioeconômico da meliponicultura está, dentre vários aspectos, associado a formação e capacitação não só dos produtores e manipuladores de alimentos, mas também da conscientização por parte do público consumidor. Observando tais fundamentos levantados, pesquisas relacionados ao mel de ANSF são um importante passo para a aplicabilidade, de tal produto tão único, em produções gastronômicas que são direcionadas ao consumidor final da cadeia da meliponicultura no que tange o setor alimentício.

## 5. CONCLUSÃO

Observou-se grande gama de compostos voláteis existentes no méis de meliponíneos, principalmente quando comparado ao mel de *Apis mellifera*, o que pode mostrar potencial de aplicabilidade em diversos setores. Há diversidade das funções orgânicas dos compostos voláteis, porém os terpenoides destacaram-se em quantidade de teor. Além dos terpenos, também há teor considerável de compostos benzenoides, seguido por aldeídos e furanos. Então, para essas últimas funções químicas, três compostos se destacaram: linalol e óxido e cis-linalol (terpenoides); benzenoetanol (composto benzenoide).

Com relação, ao *food pairing* no coquetel *Penicillin*, percebeu-se que os ingredientes (com exceção do mel), embora harmonizados, estavam divididos em dois agrupamentos: gengibre e suco de limão siciliano; uísques.

Dentre os méis analisados, tanto de *Apis mellifera* quanto de *Meliponinae*, houve destaque para o mel monofloral da planta chanana da ANSF urucu que harmonizou por maior identificação dos compostos voláteis com os demais ingredientes do coquetel, agindo inclusive como uma “ponte” ligando os dois agrupamentos. Sendo assim, o mel de ANSF tem

potencialidade maior de harmonização por *food pairing* no coquetel *Penicillin* do que o mel de *Apis mellifera*.

A aplicabilidade do mel de ANSF em produções gastronômicas mostra-se relevante no direcionamento do insumo para o consumidor final. E, já existem pesquisas e projetos sendo desenvolvidos para a capacitação do produtor e para a alteração da legislação vigente, referentes à meliponicultura e seus produtos. Mesmo sabendo-se disso, é papel de gastrônomos, cientistas e engenheiros de alimentos, a responsabilidade de direcionar esforços para a transformação dos méis de ANSF em produtos que possam ser destinados ao consumidor final do setor alimentício no que destaca a meliponicultura.

A presente pesquisa possui relevância com relação à sustentabilidade dos ecossistemas e preservação de espécies nativas, visto que elucida a importância das ANSF para o equilíbrio ecológico. Além disso, o incentivo à criação e comercialização de produtos oriundos da meliponicultura pode agir como fonte de renda, principalmente para os pequenos agricultores rurais. Associando isso ao resgate cultural da utilização do mel, pode-se ressaltar o aspecto socioeconômico em que esse trabalho está inserido.

Apesar da constatação de direcionamento da harmonização por *food pairing* no coquetel *Penicillin* com o mel de *Melipona*, torna-se relevante pontuar, como considerações finais: a sugestão de realização de análise sensorial e o levantamento dos custos. Tais sugestões se devem às divergências sensoriais do mel de ANSF, que podem gerar a necessidade de redimensionamento ou até mesmo mistura dos ingredientes constituintes. Como consequência, tanto da troca de ingredientes, quanto do possível redimensionamento, acaba por torna-se relevante a realização de uma pesquisa relacionada à variação de custo.

Percebeu-se, também, a escassez de publicações sobre a caracterização sensorial do mel de ANSF, o que mostra a necessidade de valorização desse tema por meio de pesquisas.

Por último, vale ressaltar que devido ao fato dessa pesquisa ter sido realizada de maneira remota e longe das instalações do IFSC câmpus Florianópolis-Continente, teve como limitação, a não aplicabilidade prática, denotando que seria possível a realização de uma análise sensorial aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, com intuito de comprovar o estudo de *food pairing* de méis na coquetelaria.

## REFERÊNCIAS

ABD JALIL, M. A.; KASMURI, A. R.; HADI, H. Stingless Bee Honey, the Natural Wound Healer: A Review. **Skin Pharmacology and Physiology**, v. 30, n. 2, p. 66–75, 2017. Disponível em: <https://karger.com/spp/article/30/2/66/295876/Stingless-Bee-Honey-the-Natural-Wound-Healer-A>. Acesso em: 13 m

ABELHA BRASIL. **Mel de abelha sem ferrão**. [S. l.], 202-?. Disponível em: <https://www.abelhabrasil.com.br/mel-abelha-sem-ferrao/>. Acesso em: 19 mar. 2024.

Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL). **Nicola Pietrolungo: A coquetelaria está explodindo não apenas no eixo Rio-SP**. [S. l.], 11 set. 2023. Disponível em: <https://abrasel.com.br/revista/entrevistas/nicola-pietrolungo-a-coquetelaria-esta-explodindo-nao-aindas-no-eixo-rio-sp/#:~:text=Nos%20últimos%20anos%20têm-se,milhões%20de%20litros%20em%202021>. Acesso em: 28 jul. 2024.

ALLEGRONE, G.; BELLIARDO, F.; CABELLA, P.. Comparison of Volatile Concentrations in Hand-Squeezed Juices of Four Different Lemon Varieties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], p. 1844-1848, 3 fev. 2006. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/epdf/10.1021/jf051206s>. Acesso em: 9 jun. 2024.

ALVAREZ-SUAREZ, J. M.; GIAMPIERI, F.; BRENCIANI, A.; MANZZONI, L.; MASSIMILIANO, G.; GONZÁLEZ-PARAMÁS, A. M.; SANTOS-BUELGA, C.; MORRONI, G.; SIMONIC, S.; FORBES-HERNÁNDEZ, T. Y.; AFRIN, S.; GIOVANETTI, E.; BATTINO, M...Apis mellifera vs Melipona beecheii Cuban polyfloral honeys: A comparison based on their physicochemical parameters, chemical composition and biological properties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 87, n. January, p. 272–279, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/319333379\\_Apis\\_mellifera\\_vs\\_Melipona\\_beecheii\\_Cuban\\_polyfloral\\_honeys\\_A\\_comparison\\_based\\_on\\_their\\_physicochemical\\_parameters\\_chemical\\_composition\\_and\\_biological\\_properties](https://www.researchgate.net/publication/319333379_Apis_mellifera_vs_Melipona_beecheii_Cuban_polyfloral_honeys_A_comparison_based_on_their_physicochemical_parameters_chemical_composition_and_biological_properties). Acesso em: 13 mar. 2024.

ANTONIO, G.; LUIS, J. J. FALUME, D. F.; BAY, O. L. A DESTRUIÇÃO FLORESTAL E SEUS IMPACTOS NEGATIVOS AO AMBIENTE: NO POVOADO DE NAMAREPO, DISTRITO DE NAMPULA MOCAMBIQUE. **RECIMA 21 - Revista Científica Multidisciplinar** - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 3, n. 6, p. e361554, 2022. DOI: 10.47820/recima21.v3i6.1554. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1554>. Acesso em: 25 abr. 2024.

ARAÚJO, A. S.; SOUZA, F. P. **Importância ecológica das abelhas sem ferrão: percepção dos alunos do ensino médio de escolas da rede pública de ensino, Capitão Poço, Pará**. Orientador: José Sebastião Romano de Oliveira. 2022. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capitão Poço, 2022. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2597>. Acesso em: 16 jul. 2024.

ARAUJO, S.; WITT, N. G.. ABELHAS NATIVAS E A SUA ADAPTABILIDADE AO AMBIENTE URBANO. **Geociência - Conjuntura e Debate**, São Paulo, SP, p. 42-52, 29 out.

2020. Disponível em: <https://cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/1534>. Acesso em: 20 mar. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRO DE ESTUDOS DAS ABELHAS (ABELHA) (Brasil). **Cards Abelhas sem Ferrão do Brasil**. Brasil, 202-?. Disponível em: <https://abelha.org.br/abelhas-sem-ferrao-do-brasil/>. Acesso em: 23 fev. 2024.

AVILA, S.. **DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DE MEL DE ABELHAS SEM FERRÃO UTILIZANDO FERRAMENTAS QUIMIOMÉTRICAS**. 2019. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/222809760.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2024.

BILUCA, F. C.; BRAGHINI, F.; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. Physicochemical profiles, minerals and bioactive compounds of stingless bee honey (Meliponinae). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 50, n. July, p. 61–69, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157516300643>. Acesso em: 13 mar. 2024.

BILUCA, F. C.; GOIS, J. S. DE; SCHULZ, M.; et al. Phenolic compounds, antioxidant capacity and bioaccessibility of minerals of stingless bee honey (Meliponinae). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 63, p. 89–97, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157517302053>. Acesso em: 13 mar. 2024.

BRISCIONE, J.; PARKHURST, B.. **The Flavor Matrix: The Art and Science of Pairing Common Ingredients to Create Extraordinary Dishes**. Boston, Nova Iorque, USA: [s. n.], 2018. E-book.

CARVALHO, E. L.; BOMFIM, E. M.; SILVA, M. ; LIMA, L.; MARQUES, E. ; VALE, V. L. Antibacterial Activity, Antioxidant and Phenolic Compounds of Honeys Produced by *Nannotrigona testaceicornis* Lepelletier (Apidae, Meliponini). **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 10, p. e48101018424, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i10.18424. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18424>. Acesso em: 13 mar. 2024.

CHUTTONG, B.; CHANBANG, Y.; SRINGARM, K.; BURGETT, M. Physicochemical profiles of stingless bee (Apidae: Meliponini) honey from South East Asia (Thailand). **Food Chemistry**, v. 192, p. 149–155, 2016a. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814615009814>. Acesso em: 13 mar. 2024.

CHUTTONG, B.; CHANBANG, Y.; SRINGARM, K.; BURGETT, M. Effects of long term storage on stingless bee (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) honey. **Journal of Apicultural Research**, v. 54, n. 5, p. 441–451, 2016b. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00218839.2016.1186404?needAccess=true4>. Acesso em: 13 mar. 2024.

CLUBE DO MEL. **Méis do Brasil - Mel de Abelha Jataí, Borá, Mandaçaia e Uruçu-Amarela - Kit 4 potes de 30ml cada**. [S. l.], 202-?. Disponível em:

<https://www.clubedomel.com.br/mel/mel-de-abelha-nativa/kit-4-meis-do-brasil-abelha-jatai-b-ora-mandacaia-urucu-amarela>. Acesso em: 19 mar. 2024.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES E TRABALHADORAS NA AGRICULTURA FAMILIAR DO BRASIL (CONTRAF) (Brasil). **A importância da agricultura familiar, enquanto produtora de alimentos e o reconhecimento formal da categoria no mundo do trabalho**. [S. l.], 9 jan. 2020. Disponível em: [https://contrafbrasil.org.br/noticias/a-importancia-da-agricultura-familiar-enquanto-produtora-de-alimentos-e-o-reconh-a302/#:~:text=alimentam%20a%20nação",A%20agricultura%20familiar%20é%20de%20suma%20importância%20para%20assegurar%20a,dos%20alimentos%20consumidos%20no%20país](https://contrafbrasil.org.br/noticias/a-importancia-da-agricultura-familiar-enquanto-produtora-de-alimentos-e-o-reconh-a302/#:~:text=alimentam%20a%20nação). Acesso em: 16 abr. 2024.

COSTA, A. C.. Volatile profile of monofloral honeys produced by stingless bees from the brazilian semiarid region. In: COSTA, Ana Carolyn Vieira da. **Compostos voláteis e perfil sensorial de méis monoflorais produzidos por abelhas sem ferrão (melipona spp.) Do semiárido brasileiro**. 2016. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba (UFPB), [S. l.], 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9415>. Acesso em: 9 jun. 2024.

COSTA, A. C.; SOUSA, J. M.; SILVA, M. A.; GARRUTI, D. S.; MADRUGA, M. S.. Sensory and volatile profiles of monofloral honeys produced by native stingless bees of the brazilian semiarid region. **Food Research International**, [S. l.], p. 110-120, 5 mar. 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996917307299>. Acesso em: 19 mar. 2024.

DANTAS, M. C.; BATISTA, J. .; DANTAS, P.; DANTAS, I. M.; DIAS, V. H.; ANDRADE FILHO, F.; MOREIRA, J. N. .; MIELEZRSKI, G. L.; SILVA, M. G.; MAIA, A. G.; MEDEIROS, A. C.; MARACAJÁ, P. B. Stingless bee and its socioeconomic potential in the States of Paraíba and Rio Grande do Norte. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e3309107939, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.7939. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7939>. Acesso em: 16 jul. 2024.

DIFFORD'S GUIDE. **Penicillin**. [S. l.], 201-?a. Disponível em: <https://www.diffordsguide.com/pt-br/cocktails/recipe/2539/penicillin>. Acesso em: 18 maio 2024.

DIFFORD'S GUIDE. **Sam Ross**. [S. l.], 201-?b. Disponível em: <https://www.diffordsguide.com/pt-br/encyclopedia/3008/people/sam-ross>. Acesso em: 18 maio 2024.

DIFFORD'S GUIDE. **Sour**: (Nome Genérico). [S. l.], 201-?c. Disponível em: <https://www.diffordsguide.com/pt-br/cocktails/recipe/1795/sour-nome-generico>. Acesso em: 18 maio 2024.

DOĞAN, M.; DEĞERLI, A. H. **Computational gastronomy**: A study to test the food pairing hypothesis in Turkish cuisine. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, [S. l.], p. N/A, 4 set. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878450X23001373>. Acesso em: 13 abr. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA) (Brasil). **Criação de abelhas-sem-ferrão** Criação de abelhas-sem-ferrão. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/166288/1/CriacaoAbelhaSemFerrao.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA) (Brasil). **Mel de abelhas sem ferrão pesquisado pela Embrapa foi ingrediente no programa MasterChef Brasil**. [S. l.], 6 nov. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/47942892/mel-de-abelhas-sem-ferrao-pesquisado-pela-embrapa-foi-ingrediente-no-programa-masterchef-brasil>. Acesso em: 19 mar. 2024.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI) (Santa Catarina). **Abelhas sem-ferrão**. [S. l.], 201-?. Disponível em: <https://ciram.epagri.sc.gov.br/apicultura/abelhas-sem-ferrao.html>. Acesso em: 16 jul. 2024.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI) (Santa Catarina). **Boletim didático nº141: Meliponicultura**. Florianópolis/SC: Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (DEMC), 2017. E-book.

FREITAS, B. M.; SILVA, C. I. O papel dos polinizadores na produção agrícola no Brasil. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS (ABELHA) (org.). **Agricultura e Polinizadores**. São Paulo, SP: [s. n.], 2015. Disponível em: <https://abelha.org.br/formulario-e-book-agricultura-e-polinizacao/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

GALMARINI, M.V. The role of sensory science in the evaluation of food pairing. **Current Opinion in Food Science**, [S. l.], p. 149-155, 8 jun. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221479932030045X>. Acesso em: 11 abr. 2024.

GROSSO, G. **Dietary Antioxidants and Prevention of Non-Communicable Diseases**. [S. l.], 19 jul. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6071097/>. Acesso em: 8 abr. 2024.

HANEL, S. N. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO MEL DA PRODUÇÃO APÍCOLA NAS ILHAS DO RIO PARANÁ EM GUAÍRA-PR. In: PRANDEL, Jéssica Aparecida. **Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos para o avanço da sustentabilidade no Brasil**. Ponta Grossa/PR: Atena, 2020. cap. 4, p. 41-53. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1120359>. Acesso em: 27 fev. 2024.

HEIDEN, G. *Baccharis leucocephala* Dusén. In: REFLORA (Brasil). **Flora e Funga do Brasil**. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB5197>. Acesso em: 16 jun. 2024.

HIGINO, A. F.; SOUZA, A. C.; RIGOTE, G.; CISCATO, J. W.; ISHIGAI, L. H.; LÁZARI, L. M.; MACHADO, L.; VIEIRA, N. M.; BONFIM, S. M. **Biodiversidade e Sistemas Alimentares: a contribuição (in)visível das abelhas sem ferrão**. São Paulo, SP: Universidade

de São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/1096>. Acesso em: 20 mar. 2024.

KOS, K.. **The Penicillin**: This Time Without Ginger!. [S. l.], 14 abr. 2023. Disponível em: <https://www.kevinkos.com/post/gingerless-penicillin>. Acesso em: 18 maio 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (Brasil). **Produção de Mel de abelha**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mel-de-abelha/br>. Acesso em: 28 jul. 2024.

ILECHIE, A. A.; KWAPONG, P. K.; MATE-KOLE, E.; KYEI, S.; DARKO-TAKYI, C. The efficacy of stingless bee honey for the treatment of bacteria-induced conjunctivitis in guinea pigs. **Experimental Pharmacology**, v. 4, p. 63–68, 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/JEP.S28415>. Acesso em: 13 mar. 2024.

KWAPONG, P. K.; ILECHIE, A. A.; KUSI, R. Comparative Antibacterial Activity of Stingless Bee Honey and Standard Antibiotics Against Common Eye Pathogens. **Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology**, [S. l.], p. 162-168, 7 jan. 2019. Disponível em: <https://ir.ucc.edu.gh/xmlui/handle/123456789/8290>. Acesso em: 19 mar. 2024.

INTERNATIONAL BARTENDERS ASSOCIATION (IBA). **Penicillin**. [S. l.], 201-?. Disponível em: <https://iba-world.com/penicillin/>. Acesso em: 18 maio 2024.

JELEŃ, H.H.; MAJCHER, M.; SZWENGIEL, A. Key odorants in peated malt whisky and its differentiation from other whisky types using profiling of flavor and volatile compounds. **LWT - Food Science and Technology**, [S. l.], p. 56-63, 3 jun. 2019. E-book.

LEE, K.-Y. M.; PATERSON, A.; BIRKMYRE, L.; PIGGOTT, J. R. Headspace Congeners of Blended Scotch Whiskies of Different Product Categories from SPME Analysis. **Journal of The Institute of Brewing**, [S. l.], p. 315-332, 2001. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/j.2050-0416.2001.tb00100.x>. Acesso em: 9 jun. 2024

LEITE, P.. **Tipos de limão e seus benefícios**: Siciliano, Galego, Taiti e Cravo/Rosa. [S. l.], 5 mar. 2024. Disponível em: <https://www.mundoboaforma.com.br/tipos-de-limao-e-seus-beneficios-cravo-siciliano-galego-taiti-e-rosa/>. Acesso em: 18 maio 2024.

LOPES, C. V.; ALBUQUERQUE, G. S.. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, p. 518-534, 2 jul. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/bGBYRZvVVKMrV4yzqfwWkTP/?lang=pt>. Acesso em: 25 abr. 2024.

LUDWIG, D.; WOLLMUTH, G. P.; FLORIANO, V. A.; ROCHA, D. F.; OLIVEIRA, M.; MARQUES, M.. Mel colonial: parâmetros de qualidade / Colonial honey: quality parameters. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 92312–92323, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n11-585. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/20528>. Acesso em: 27 fev. 2024.

MAGALHÃES, L. M. **Relação entre abelhas sem ferrão (meliponídeos) e a educação ambiental: uma revisão bibliográfica.** Orientador: Osmar Malaspina. 2024. 34 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e Licenciatura) - Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro. 2024. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11449/256168>. Acesso em: 28 jun. 2024.

MARKY'S. **The Science of Food Pairing: Creating Harmonious Flavors on Your Plate.** [S. l.], 5 jul. 2023. Disponível em: <https://www.markys.com/blog/the-science-food-pairing-creating-harmonious-flavors-on-plate>. Acesso em: 30 abr. 2024.

MARTINS, C. P. **PROCESSAMENTO DE GELADO COMESTÍVEL UTILIZANDO SORO DE LEITE E SUCO DE MELANCIA (*Citrullus vulgaris* Schrad) CONCENTRADO A VÁCUO EM DIFERENTES TEMPERATURAS.** 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, Seropédica/RJ, 2017. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/10934>. Acesso em: 12 abr. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO (MAPA) (Brasil). **Agroindústrias de Produtos Meliponícolas e Principais Gargalos Técnicos para a Regulamentação Federal desses no Brasil.** Brasília, 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/selo-arte-selo-queijo-artesanal/publicacoes-1/p2-1-levantamentos-e-gargalos-1.pdf/view>. Acesso em: 11 mar. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) (BRASIL). **Características Físico-Químicas dos Principais Produtos Meliponícolas e Legislações e Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQs) na Meliponicultura.** Brasília, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/selo-arte-selo-queijo-artesanal/publicacoes-1/p2-2-caract-fisico-quimicas-e-lesgilacoes-tr-1.pdf/view>. Acesso em: 11 mar. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO (MAPA) (BRASIL). **Decreto nº 6871, de 4 de junho de 2009.** Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. [S. l.], 4 jun. 2009. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm). Acesso em: 18 maio 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO (MAPA) (BRASIL). **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000.** INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 11, DE 20 DE OUTUBRO DE 2000. GABINETE DO MINISTRO, 20 out. 2000. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy\\_of\\_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/IN11de2000.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/IN11de2000.pdf). Acesso em: 27 fev. 2024.

MIXOLOGY NEWS. **2009-2019: O QUE MUDOU EM UMA DÉCADA DE COQUETELARIA?**. [S. l.], 27 nov. 2019. Disponível em: <https://mixologynews.com.br/11/2019/mixologia/2009-2019-mudancas-coquetelaria/>. Acesso em: 28 jul. 2024.

NASCIMENTO, R. F.; LIMA, A. C.; BARBOSA, P. G.; SILVA, V. P. **Cromatografia gasosa: Aspectos teóricos e práticos**. Fortaleza: [s. n.], 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/39260>. Acesso em: 10 maio 2024.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY (NIST) (Estados Unidos). **Livro de Química na Web, SRD 69**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://webbook.nist.gov/chemistry/name-ser/>. Acesso em: 17 jun. 2024.

NOGUEIRA, D. S.; NETO, A. V.; CASSINELLI, M. P.; SANTOS-SILVA, J. A.; NASCIMENTO, F. S.; OLIVEIRA, A. L. **Cienc. Cult.** [online]. 2023, vol.75, n.4, pp.01-07. ISSN 0009-6725. As abelhas "sem-ferrão" dos biomas brasileiros: O Brasil possui a maior biodiversidade de abelhas "sem-ferrão" do planeta, essenciais para o funcionamento dos ecossistemas e com grande potencial econômico. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252023000400009&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252023000400009&script=sci_arttext). Acesso em: 17 jul. 2024.

O CÃO ENGARRAFADO. **Drinque do Cão II: Penicillin**. [S. l.], 4 jul. 2015. Disponível em: <https://ocaoengarrafado.com.br/penicillin/#:~:text=O%20Penicillin%20foi%20criado%20em,de%20garganta%20da%20sua%20avó>. Acesso em: 18 maio 2024.

OLIVEIRA, J. T.; LIMA, L. F.; SILVA, K. J.; VASCONCELLOS, A. A.; JÚNIOR, P. S. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO MEL DE ABELHAS SEM FERRÃO PRODUZIDOS NO MUNICÍPIO DE ÓBIDOS – PARÁ, BRASIL**. Campo grande: 71ª Reunião Anual da SBPC, 2019. Disponível em: [http://reunioessbpc.org.br/campogrande/inscritos/resumos/4801\\_1a7a6dd8a38a536e6b52220b9b7869c61.pdf](http://reunioessbpc.org.br/campogrande/inscritos/resumos/4801_1a7a6dd8a38a536e6b52220b9b7869c61.pdf). Acesso em: 5 mar. 2024.

OLIVEIRA, K. L. **APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO E AVALIAÇÃO DO ESTUDO DE VIDA DE PRATELEIRA EM MEL DE *Melipona mondury* DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), Campinas/SP, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ital.sp.gov.br/jspui/handle/123456789/76>. Acesso em: 28 fev. 2024.

PASTORE, C. R.; BASSO, V.; KOSENHOSKI, J. V.; MIRANDA, A. P.; SCHNEIDER, C.. **A ARQUITETURA DAS ABELHAS**. In: ANAIS DA SEMANA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO IFC CAMPUS CONCÓRDIA, 2018, Concórdia. **BANNER/ESTANDE - INFORMATIVOS - ENSINO MÉDIO - MULTIDISCIPLINAR (ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, MATERIAIS, BIOTECNOLOGIA, ETC): A ARQUITETURA DAS ABELHAS [...]**. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/sepeifconcordia/106151-a-arquitetura-das-abelhas/#:~:text=A%20colmeia%20é%20organizada%20em,a%20máxima%20quantidade%20de%20mel>. Acesso em: 19 mar. 2024.

RAMOS, J. M.I; CARVALHO, N. C. ESTUDO MORFOLÓGICO E BIOLÓGICO DAS FASES DE DESENVOLVIMENTO DE *Apis mellifera*. **REVISTA CIENTÍFICA**

**ELETRÔNICA DE ENGENHARIA FLORESTAL**, [S. l.], p. 54-75, 10 ago. 2007. Disponível em: [https://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/h4KxXMNL19aDCab\\_2013-4-26-15-37-3.pdf](https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/h4KxXMNL19aDCab_2013-4-26-15-37-3.pdf). Acesso em: 5 mar. 2024.

RIBEIRO, G. P. **Impacto nas características do mel de Tiúba (*Melipona compressipes fasciculata*) após diferentes processos de conservação**: Congelamento, pasteurização e maturação. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina/PR, 2017. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000214135>. Acesso em: 28 fev. 2024.

ROCHA, L.; ARBO, M.M. *Turnera subulata* Sm. In: REFLORE (Brasil). **Flora e Funga do Brasil**. [S. l.], 201-?. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB21354>. Acesso em: 16 jun. 2024.

SILVA, T. A.; FELIPPSEN, E. A.; MANDOTTI, S. M.; SIMÃO, D. F.; GIMENES, G. M. O “QUINTAIS DE MEL”: **A CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**. *Revista Extensão & Cidadania*, [S. l.], v. 9, n. 15, p. 187-198, 2021. DOI: 10.22481/recuesb.v9i15.8714. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/recuesb/article/view/8714>. Acesso em: 16 jul. 2024.

SCHLABITZ, C.; SILVA, S. A.; SOUZA, C. F. AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS EM MEL. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, [S. l.], p. 80-90, 5 mar. 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/468>. Acesso em: 5 mar. 2024.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (Santa Catarina). **Detentora de seis premiações como melhor mel do mundo, Santa Catarina realiza a XXII Feira do Mel**. [S. l.], 10 maio 2023. Disponível em: <https://www.agricultura.sc.gov.br/detentora-de-seis-premiacoes-como-melhor-mel-do-mundo-santa-catarina-realiza-a-xxii-feira-do-mel/#:~:text=Santa%20Catarina%20está%20entre%20os,kg%2Fkm%20da%20média%20nacional>. Acesso em: 28 jul. 2024.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, DA PESCA E DO DESENVOLVIMENTO RURAL DO GOVERNO DE SANTA CATARINA. **Portaria nº 37, de 4 de novembro de 2020**. SAR nº 37/2020. [S. l.], 4 nov. 2020. Disponível em: <https://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2020/11/Portaria-SAR-nº-37-Mel-de-Abelha-sem-Ferrão.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2024.

SILVA, I. A. A. DA; SILVA, T. M. S. DA; CAMARA, C. A.; et al. Phenolic profile, antioxidant activity and palynological analysis of stingless bee honey from Amazonas, Northern Brazil. *Food Chemistry*, v. 141, n. 4, p. 3252–3258, 2013a. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814613008492>. Acesso em: 13 mar. 2024.

SILVA, A. A.; LIMA, A. M.; MELO, D. C.; SALGADO, Y. L.. O potencial farmacológico dos méis de abelha meliponini e o fator bioeconômico que compreende sua produção: uma revisão narrativa. In: CORDEIRO, Carlos Alberto Martins; SILVA, Evaldo Martins da; EVANGELISTA-BARRETO, Norma Suely (org.). **CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: PESQUISA E PRÁTICAS CONTEMPORÂNEAS**. 1. ed. Guarujá, SP:

Científica Digital, 2021. v. 2, cap. 42, p. 584-598. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/artigos/o-potencial-farmacologico-dos-meis-de-abelhas-meliponini-e-o-fator-bioeconomico-que-compreende-sua-producao-uma-revisao-narrativa>. Acesso em: 13 mar. 2024.

SILVA, D.J.; SOARES, A.K; BENDINI,J.N.;MOREIRA-ARAÚJO,R.S. Conteúdo mineral, bioativo e atividade antioxidante do mel de Apis Mellifera L. . In: ANAIS DO 15° SLACAN - **SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO, 2023**, Campinas. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2023. Disponível em: <<https://proceedings.science/slacan-2023/trabalhos/conteudo-mineral-bioativo-e-atividade-antioxidante-do-mel-de-apis-mellifera-l?lang=pt-br>>. Acesso em: 04 Abr. 2024.

SILVA, P. M.; GONZAGA, L. V.; AZEVEDO, M. S.; BILUCA, F. C.; SCHULZ, M.; COSTA, A. C.; FETT, R.. Stability of volatile compounds of honey during prolonged storage. **Journal of Food Science and Technology**, [S. l.], p. 1167-1182, 12 nov. 2019. E-book.

SOUSA, J. M.; SOUZA, E. L.; MARQUES, G.; BENASSI, M. T.; GULLÓN, B.; PINTADO, M. M.; MAGNANI, M. Sugar profile, physicochemical and sensory aspects of monofloral honeys produced by different stingless bee species in Brazilian semi-arid region. **LWT - Food Science and Technology**, [S. l.], p. 645-651, 4 jan. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643815301523>. Acesso em: 19 mar. 2024.

SPENCE, C.. **Food and beverage flavour pairing: A critical review of the literature**. Food Research International, [S. l.], p. 109-124, 6 jul. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996920301496>. Acesso em: 11 abr. 2024.

TAFERE, D. A.. Chemical composition and uses of Honey: A Review. **Journal of Food Science and Nutrition Research**, [s. l.], p. 194-201, 13 jul 2021. Disponível em: <https://www.fortuneonline.org/articles/chemical-composition-and-uses-of-honey-a-review.htm>. Acesso em: 4 abr. 2024.

THE FAT DUCK. **The Fat Duck, Heston Blumenthal: The History of the Fat Duck**. [S. l.], 202-?. Disponível em: <https://thefatduck.co.uk/discover-more>. Acesso em: 13 abr. 2024.

THE FORK. **Food pairing:: como utilizá-lo para dinamizar o seu menu**. [S. l.], 20 mar. 2019. Disponível em: <https://www.theforkmanager.com/pt-pt/blog/food-pairing-como-utiliza-para-dinamizar-seu-menu>. Acesso em: 30 abr. 2024.

VALER, S.; MARCHESAN, A. C.. **PESQUISA CIENTÍFICA: DO MÉTODO À DIVULGAÇÃO**. [S. l.]: Publicação do IFSC, 2021. E-book.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual de aproveitamento integral dos produtos das abelhas nativas sem ferrão**. 2. ed. Brasil: ISPN, 2018. E-book.

WHISKY SIMPLIFICADO. **A influência da TURFA nos aromas e sabores do whisky !!!**. [S. l.], 3 abr. 2020. Disponível em:

<https://whiskysimplificado.com.br/2020/04/03/a-influencia-da-turfa-nos-aromas-e-sabores-do-whisky/>. Acesso em: 18 maio 2024.

YU, D.-X.; GUO, S.; WANG, J.-M.; YAN, H.; ZHANG, Z.-Y.; YANG, J.; DUAN, J.-A. Comparison of Different Drying Methods on the Volatile Components of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) by HS-GC-MS Coupled with Fast GC E-Nose. **MPDI - Food Analytical Methods**, [S. l.], p. 1844-1848, 30 maio 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/11/1611>. Acesso em: 9 jun. 2024.

ZAPECHOUKA, A. J.; SILVA, F. F. Uma análise da teoria sobre a ação humana e suas consequências para as abelhas nativas sociais. **Meio Ambiente (Brasil)**, [S. l.], v. 3, n. 5, ed. 2, p. 81-93, 2021. Disponível em: <https://meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/163>. Acesso em: 23 fev. 2024.