

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CURSO SUPERIOR DE AGRONOMIA

ALANA RODRIGUES DE SOUZA

**PRODUÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE HIDROMEL (*Apis mellifera* L.) E
FERMENTADO DE ABELHA SEM FERRÃO (*Tetragona clavipes* F.)**

Santa Teresa

2023

ALANA RODRIGUES DE SOUZA

**PRODUÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE HIDROMEL (*Apis mellifera* L.) E
FERMENTADO DE ABELHA SEM FERRÃO (*Tetragona clavipes* F.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Agronomia do Instituto
Federal do Espírito, como requisito parcial para a
obtenção do título de Graduação em Agronomia.

Orientador Prof. Dr. Márcio Vinícius Ferreira de
Sousa.

Santa Teresa

2023

(Biblioteca Major Bley do Instituto Federal do Espírito Santo)

S729p Souza, Alana Rodrigues de.

Produção e análise sensorial de hidromel (*Apis mellifera* L.) e fermentado de abelha sem ferrão (*Tetragona clavipes* F.) / Alana Rodrigues de Souza. – 2023.

32. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Vinícius Ferreira de Sousa

Monografia (graduação em Agronomia) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria do Curso de Agronomia. Santa Teresa, 2023.

Inclui bibliografias.

1. Hidromel. 2. Abelha sem ferrão. 3. Avaliação sensorial. I. Sousa, Márcio Vinícius Ferreira de. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

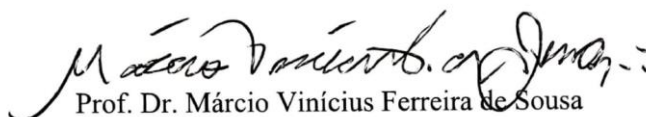
CDD 23 – 663.4

ALANA RODRIGUES DE SOUZA

**PRODUÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE HIDROMEL (*Apis mellifera* L.) E
FERMENTADO DE ABELHA SEM FERRÃO (*Tetragona clavipes* F.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia do Instituto
Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para
obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 27 de Junho de 2023



Prof. Dr. Márcio Vinícius Ferreira de Sousa

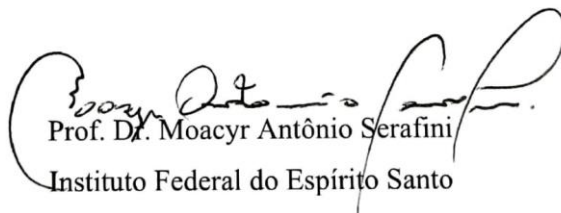
Instituto Federal do Espírito Santo

Orientador



Prof. Dr. Antonio Resende Fernandes

Instituto Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Moacyr Antônio Serafini

Instituto Federal do Espírito Santo

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que este trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcialmente utilizado, desde que se faça referência à fonte e ao autor.

Santa Teresa, 27 de Junho de 2023.

Alana Rodrigues de Souza

Alana Rodrigues de Souza

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por me fortalecer nas jornadas da vida e nos momentos difíceis. A minha mãe Zélia Furlani, que não mediu esforços para me ajudar nos estudos, por todo incentivo, principalmente nos momentos difíceis. Ao meu noivo Ramon Coffler, por ter fornecido os meios para a pesquisa e sempre estar pronto para me ajudar. Ao meu amigo Tiago Lopes, que encarou esse desafio comigo e me auxiliou em todos os momentos que precisei. Agradeço a todos professores que contribuíram para o meu conhecimento nessa instituição, e ao meu orientador que me guiou por toda trajetória deste trabalho de conclusão de curso, Dr. Márcio Vinicius Ferreira de Sousa.

Aos meus amigos e colegas do IFES - Santa Teresa, com os quais compartilhei tantos momentos e que tanto me ajudaram. Sem o apoio de vocês, nada disso teria acontecido. Tenho uma imensa gratidão por todos que fizeram parte desta jornada comigo.

RESUMO

A apicultura brasileira vem crescendo ano após ano e é uma atividade bem lucrativa, assim o hidromel pode ser uma boa alternativa para excedentes da produção e mercado interno, objetivou-se produzir e analisar sensorialmente o hidromel produzido com mel de *Apis* e fermentado de abelha sem ferrão. Os tratamentos se diferenciavam pelo tipo de mel utilizado, onde, tratamento um com 100% de mel de *Apis mellífera* e o tratamento dois com 100% de mel *Tetragona clavipes*. Para análise as variáveis foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de para a verificação da normalidade, de homocedasticidade (Bartlett). As variáveis aroma, sabor, cor e impressão global não atenderam os pressupostos de normalidade e homogeneidade. Portanto, foram submetidas ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. As bebidas não diferiram em termos de aroma, mas apresentaram diferenças significativas no sabor, aparência e impressão global. O hidromel de *Apis* teve uma média maior na intenção de compra, mas ambas as bebidas foram bem aceitas pelos provadores. Isso indica que o mel de Borá pode ser uma alternativa viável para a produção de hidromel. Na análise sensorial foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC). As análises estatísticas foram realizadas no programa R Core Team 2018.

Palavra-chave: Hidromel. Abelha sem ferrão. Avaliação Sensorial.

ABSTRACT

Brazilian beekeeping has been growing year after year and is a profitable activity. Therefore, mead can be a good alternative for surplus production and the domestic market. The objective of this study was to produce and sensory analyze mead made with Apis honey and fermented with stingless bees. The treatments differed in the type of honey used: treatment one used 100% honey from *Apis mellifera*, and treatment two used 100% honey from *Tetragona clavipes*. For analysis, the variables were subjected to the Shapiro-Wilk normality test at a significance level of 5% to verify normality and homoscedasticity (Bartlett). The variables aroma, taste, color, and overall impression did not meet the assumptions of normality and homogeneity. Therefore, they were subjected to the non-parametric Kruskal-Wallis test. The beverages did not differ in terms of aroma but showed significant differences in taste, appearance, and overall impression. The Apis mead had a higher mean purchase intention, but both beverages were well accepted by the tasters. This indicates that Borá honey can be a viable alternative for mead production. The sensory analysis was conducted using a randomized complete block design (RCBD). Statistical analyses were performed using the R Core Team 2018 software.

Keywords: Mead. Stingless bee. Sensory evaluation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	OBJETIVOS.....	9
2.1	OBJETIVO GERAL.....	9
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	9
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3.1	APICULTURA.....	10
3.1.1	MELIPONICULTURA.....	10
3.1.2	A ABELHA BORÁ (<i>Tetragona clavipes</i> F.).....	11
3.2	PRODUTOS OBTIDOS DO MEL.....	12
3.3	HIDROMEL.....	12
3.4	PRODUÇÃO DE HIDROMEL.....	13
3.5	CONSUMO DE HIDROMEL.....	14
3.6	PROCESSO FERMENTATIVO.....	15
3.7	MATURAÇÃO DO HIDROMEL.....	16
3.8	ANÁLISE SENSORIAL.....	16
4	METODOLOGIA.....	17
4.1	PRODUÇÃO DE HIDROMEL.....	17
4.2	ANÁLISE SENSORIAL.....	18
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	19
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5.1	ANÁLISE SENSORIAL.....	20
5.2	TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA.....	22
6	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS.....	24
	ANEXOS.....	29

1 INTRODUÇÃO

A Apicultura é uma atividade lucrativa, praticada a anos. Ela é conhecida por ser de fácil manuseio e manutenção além de baixo custo de implantação, quando comparada a outras atividades agrícolas (MARTINS et al., 2010).

A Meliponicultura consiste na criação de abelhas sem ferrão ou abelhas nativas. Só no Brasil há mais de 400 espécies conhecidas, elas são as responsáveis pela maior parte da polinização dos vegetais nativos (ALVES et al., 2011). A produção de mel dessas abelhas possui aroma e sabor diferenciados, gerando um produto de maior renda no mercado, isso por se tratar de um produto exclusivo, orgânico e raro (VENTURIERI, 2008). As abelhas sem ferrão, realizam um grande papel em relação a alimentação, mitos, crenças, e na medicina (RAUBER, 2014). Possui importância para o ecossistema, isso através da polinização e preservação da natureza local, como também a importância econômica, através da exploração, de forma sustentável, de seus produtos (DUARTE et al., 2016).

As abelhas são conhecidas pela produção de mel, que dependendo da espécie floral, localidade e espécie de abelha a composição irá variar (NORDIN et al., 2018). O mel das abelhas nativas possui diferentes características físico-químicas em relação das abelhas *Apis mellifera* (DUARTE et al., 2016). Ao se comparar os méis de *Apis* e de abelhas nativas, as abelhas sem ferrão possuem maior concentrações de água (CAMARGO et al., 2017).

Segundo Brasil 2009, hidromel é uma bebida com concentração alcoólica de 4% a 14 % em volume, obtida por fermentação alcoólica de uma solução de mel de abelha, sais nutrientes e água potável a 20°C.

O hidromel pode se tornar uma alternativa para criadores de abelhas sem ferrão, o qual não conseguem escoar seu produto, isso devido a legislação vigente se adequar apenas a méis de abelhas do gênero *Apis*. Os méis de meliponíneos não conseguem atender aos padrões exigidos, uma das principais causas é seu elevado teor de água (CARVALHO et al., 2005).

Considerando que o mel se difere entre as espécies em diversas características (NORDIN et al., 2018), o trabalho propõe um estudo onde seja produzido hidromel inteiramente de abelha sem ferrão, assim como o hidromel comum de *Apis* para averiguar se o mel de abelha sem ferrão tem aceitabilidade dos consumidores e quantificar esta aceitabilidade.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Produzir e analisar sensorialmente o hidromel de *Apis mellífera* e a bebida alcoólica fermentada de mel de abelha Borá (*Tetragona clavipes*).

2.2 ESPECÍFICOS

- Produzir artesanalmente o hidromel elaborado com mel de *Apis*, e produzir bebida alcoólica fermentada utilizando como substrato de fermentação o mel de abelha sem ferrão (*Tetragona clavipes*);
- Avaliar a aceitabilidade dos atributos (aparência, aroma, sabor, e impressão global) sensoriais de ambas as bebidas; e
- Aferir a intenção de compra dos consumidores entre as bebidas analisadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 APICULTURA

A apicultura consiste numa atividade de grande importância mundial, além de ser uma das mais antigas. Uma atividade que pode ser praticada desde o pequeno produtor rural ou agricultor familiar, trazendo maior lucratividade (WIESE, 2005; BARBOSA et al., 2007).

O principal produto oriundo da atividade Apícola é o mel, um alimento natural de grande valor nutricional. Ele contém diversas substâncias em sua composição, sendo as principais: água, açúcares, proteínas, vitaminas, lipídios, ácidos orgânicos, enzimas entre outros fitoquímicos (PEREIRA, 2008).

Estudos mostram que o mel existe há cerca de 42 milhões de anos. Há evidências de seu uso em tempos pré-históricos através de pinturas em rochas representando abelhas e favos. O mel é um produto natural altamente considerado e um dos açúcares concentrados disponíveis na maior parte do mundo (ALVES, 2005).

O pH do mel pode variar entre 3,4 e 6,1, com média de 3,9. Sua cor varia de quase incolor a marrom escuro, dependendo da origem da flor, processamento, armazenamento, fatores climáticos durante o fluxo do néctar e a temperatura em que o mel amadurece na colmeia (SMITH, 1967).

O aroma, a composição química, a cor e as propriedades fitoterápicas do mel estão diretamente relacionadas à origem, espécies de abelhas que o produzem, região geográfica e condições climáticas (LIANDA, 2008).

3.1.1 MELIPONICULTURA

A criação de abelhas sem ferrão é considerada uma atividade adequada ao desenvolvimento sustentável, pois desempenha um importante papel econômico, social e ecológico, contribuindo para a restauração ambiental e proporcionando renda complementar aos criadores. Esta atividade tem despertado o interesse de muitos criadores e instituições no Brasil (AVILA et al., 2016).

As abelhas sem ferrão produzem mel em uma variedade de sabores e são adoradas por quem as conhece. Ao coletar néctar para produzir mel, as abelhas polinizam flores e ajudam a biodiversidade (VENTURIERI et al., 2003).

O mel de abelhas nativas apresenta grandes propriedades bactericidas e bacteriostáticas, maior do que o de abelhas *Apis mellifera*, que é tradicionalmente consumido por muitas pessoas. As amostras analisadas no estudo mostram que 40% do mel de abelhas nativas apresentaram essas propriedades, contra 30% das amostras de mel de *Apis* (CORTOPASSI-LAURINO e GELLI, 1991).

O mel de abelhas nativas tem demonstrado na cultura popular propriedades curativas, e esta análise confirma seu potencial. Essa produção possui importância terapêutica que decorre da sua alta concentração de elementos químicos com atividade biológica. São destacadas as antimicrobianas e antifúngicas, que são associadas aos ácidos fenólicos, flavonoides, entre outras substâncias presentes (SILVA et al., 2020).

O mel de meliponas e trigonas contém 70% menos açúcar do que o mel de abelhas *Apis*. Contém uma maior concentração de levulose, que é mais doce que a sacarose. O teor de água é alto, variando entre 23% e 30%, dependendo da espécie. Este mel também possui alta atividade antibacteriana e é tradicionalmente usado para tratar doenças pulmonares, resfriados, gripes, fraquezas e infecções oculares em várias partes do país. No entanto, o teor de água nesses méis é uma das características mais notáveis, e seus valores muitas vezes são superiores aos exigidos, o que aumenta a probabilidade de que os microrganismos presentes se multipliquem, fazendo com que fermentem e estraguem posteriormente. Os principais microrganismos responsáveis pela fermentação do mel são as leveduras e os bolores, que alteram as propriedades organolépticas e químicas do produto (EVANGELISTA, et. al 2005).

3.1.2 A ABELHA BORÁ (*Tetragona clavipes* F.)

No Brasil, dentre as demais espécies de abelha sem ferrão que são conhecidas, a abelha *Tetragona clavipes* é encontrada nas regiões sudeste e sul e nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará e Piauí (MOURE, 2013).

A espécie *Tetragona clavipes* pertence ao grupo dos meliponíneos trigoniformes, seu nome mais popular é Borá, derivado do termo “hebora”, que em tupi significa “o que há de ter (mel)” (RODRIGUES, 2005). As operárias têm o corpo de 6 a 8mm de comprimento, cor dourada com o abdômen listrado em preto (CASTRO, 2012). Ela possui comportamento defensivo tanto ao manuseio da caixa como ao passar muito perto da entrada; seu ninho é constituído em cavidades de troncos de árvores vivas (RODRIGUES et al, 2007).

Por serem abelhas que formam colônias populosas, é uma espécie que há grande coleta de armazenamento tanto de néctar, pólen e própolis. Sendo assim, possui grande potencial desses produtos para comercialização. Os volumes ocupados por seus potes de alimentos podem chegar a 30 litros, pois seus potes são relativamente grandes ao comparados com outras espécies de meliponíneos, podendo medir cerca de 3 a 5cm de altura (SAKAGAMI; ZUCCHI, 1967).

O mel de *Apis* é regulamentado e padronizado pela Legislação Brasil nº6871, porém o mesmo não ocorre para os méis de abelhas nativas do país (AZEREDO, et al. 1999), o que acarreta na necessidade de novos estudos na área, para a criação de uma padronização e futura Legislação.

3.2 PRODUTOS OBTIDOS DO MEL

O mel é amplamente utilizado como adoçante natural em muitos pratos e bebidas, além disso, muitos outros produtos podem ser obtidos a partir do mel, como balas, barras de cereais, vinagre, mostarda, etc. Bebidas também aparecem com frequência, como a cachaça, a poncha (uma aguardente que contém mel e suco de limão) e o hidromel, a bebida mais relevante à base de mel (YUCEL e SULTANOGLU, 2013).

No Brasil, a população geralmente pensa no mel apenas como um remédio natural, mas é um alimento denso em nutrientes que contém muito açúcar e pequenas quantidades de minerais, ácidos orgânicos, proteínas e vitaminas (OLIVEIRA, 2006).

Segundo Matietto et al. (2006), A utilização do mel na produção de alimentos como substituto complementar da renda familiar dos apicultores aumenta o valor do produto e comercializa produtos artesanais com técnicas relativamente simples.

3.3 HIDROMEL

É uma bebida alcoólica fermentada à base de mel, produzida de forma artesanal e em pequena escala, geralmente por apicultores. A bebida ainda não desperta o interesse comercial da indústria brasileira de bebidas, seja ela grande, média ou pequena. Os apicultores dedicam-se à produção desta bebida como complemento à produção de mel, de forma informal, ou seja, não registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRUNELLI, 2015).

É uma bebida regulamentada pela legislação brasileira nº6871, com concentração alcoólica de 4% a 14% (% em volume) a 20 °C, fermentação alcoólica de uma solução de mel, sais nutrientes

e água potável (BRASIL, 2009). Uma opção para os consumidores que querem apreciar novos produtos. A preparação do hidromel tradicional é muito simples e baseia-se na diluição do mel em água (IGLESIAS et al., 2014).

Como há pouco controle no processo fermentativo, alguns microrganismos naturais do mel acabam se desenvolvendo e tornando o produto final impróprio para o consumo, uma vez que ocorre uma fermentação imprevisível. No entanto, cepas selecionadas e algumas leveduras têm sido usadas para se ter um maior controle no processo fermentativo e reduzir os riscos de contaminação com a bebida (MENDES-FERREIRA et al., 2010, ROLDAN et al., 2011). A levedura utilizada na produção de vinhos, cervejas e champagne, *Saccharomyces cerevisiae*, tem apresentado bons resultados para a produção de hidromel (PEREIRA et al., 2009, MENDES-FERREIRA et al., 2010, ROLDAN et al., 2011).

3.4 PRODUÇÃO DE HIDROMEL

A produção do hidromel tem em conta a preparação e correção do mosto, preparação do pé de cuba, inoculação de leveduras, fermentação, clarificação, maturação e engarrafamento (MATIETTO et al., 2006).

Um quilo de mel pode produzir três litros de hidromel. No entanto, os apicultores precisam ser qualificados em tecnologia de produção de bebidas, o que impactará positivamente na qualidade higiênica, química e sensorial das bebidas comercializadas (BRUNELLI, 2015).

Uma das variações encontradas na produção de hidromel, é a gaseificação (hidromel espumante), no qual o dióxido de carbono dissolvido no produto engarrafado é decorrente da segunda fermentação realizado após o engarrafamento da bebida (IGLESIAS et al., 2012). A legislação brasileira permite a gaseificação do hidromel.

A água destinada a produção de hidromel deve ser incolor, potável, sem nenhum tipo de odor e livre de qualquer aroma (BRUNELLI, 2015). A Instrução Normativa nº 34, de 29 de novembro de 2012 que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade das bebidas fermentadas, entre elas o hidromel (BRASIL, 2012).

Brasil (2012) estabelece parâmetros legais para o hidromel (Tabela 1) e a bebida pode ser classificado como seco ou suave de acordo com o teor de açúcar.

Tabela 1 – Padrão de identidade e qualidade do hidromel.

Parâmetros	Limite		Classificação
	Mínimo	Máximo	
Acidez fixa, em meq.L ⁻¹	30	-	-
Acidez total, em meq.L ⁻¹	50	130	-
Acidez volátil, em meq.L ⁻¹	-	20	-
Anidrido sulfuroso, em g.L ⁻¹	-	0,35	-
Cinzas, em g.L ⁻¹	1,5	-	-
Cloretos totais, em g.L ⁻¹	-	0,5	-
Extrato seco reduzido, em g.L ⁻¹	7	-	-
Gradação alcoólica, em % v/v a 20 °C	4	14	-
Teor de açúcar, em g.L ⁻¹	-	≤ 3	Seco
	> 3	-	Suave

Fonte: Brasil (2012).

3.5 CONSUMO DE HIDROMEL

O hidromel é considerado uma das bebidas mais antigas consumidas pelos humanos, possivelmente antes mesmo do vinho, e possivelmente um precursor da cerveja (PEREIRA, 2008).

A primeira descrição conhecida do hidromel é encontrada no livro dos Hinos, escritos por volta de 1700-1100 aC; é o texto mais antigo da literatura hindu. Na mitologia celta, anglo-saxônica e viking, o hidromel era uma parte importante dos rituais, pois era considerado uma bebida para nobres e deuses. Para esses homens, a bebida oferecia o dom da imortalidade, conhecimento e poesia, e acreditava-se que tinha poderes mágicos e curativos que aumentavam a força, a masculinidade e a fertilidade. (GUPTA; SHARMA, 2009).

O enorme potencial de comercialização do hidromel já é evidente em alguns países, como os Estados Unidos, onde existem cerca de 45 variedades comerciais de hidromel, e o número continua aumentando (IGLESIAS et al., 2014). Países como Reino Unido, Polônia, Alemanha, Eslovênia e, principalmente, países africanos, como Etiópia e África do Sul, é um produto bastante conhecido e consumido. Em Portugal, o hidromel só pode ser produzido de forma caseira (PEREIRA, 2008). No entanto, produtos com essa propriedade ainda são pouco populares no Brasil, possivelmente por falta de conhecimento e/ou pesquisa técnica para obtê-los (MATTIETTO et al., 2006).

No Brasil, embora as abelhas africanizadas produzam grandes quantidades de mel, contando com incentivos governamentais, a produção de hidromel é bastante limitada, pois a maior parte do produto mel é exportado (MATTIETTO, et al., 2006; BERRY, 2007).

3.6 PROCESSO FERMENTATIVO

Durante a fermentação, as leveduras convertem os açúcares (glicose e frutose) em etanol. Na fermentação alcoólica do açúcar, por ação das leveduras, os principais produtos obtidos em proporções equimolares são o etanol e o dióxido de carbono. Esse mecanismo foi identificado pela primeira vez por Gay-Lussac, onde 100 gramas de glicose produzem 51,1 gramas de etanol e 48,9 gramas de dióxido de carbono. O rendimento teórico de 51,1% é chamado de coeficiente de Gay-Lussac, que é o dado básico para calcular a eficiência de conversão (JACMAN, 1991).

A fermentação do hidromel é um processo demorado, geralmente levando vários meses para ser concluído, dependendo do tipo de mel, fermento e ingredientes do mel (NAVRÁTIL et al., 2001).

Estudos de produção de hidromel foram realizados e conseguiram fermentar hidromel em cerca de 8 dias usando mel claro e mais escuro, com suplementos de nitrogênio e fósforo, cita-se o estudo de Pereira et al. (2009). Este é um objetivo importante, reduzir o tempo de fermentação, sem perder qualidade no produto final.

Altos níveis de açúcar no mosto podem interferir nessa etapa, pois a fermentação tende a ser mais lenta, o que desencadeia a refermentação do mosto por bactérias, produzindo ácidos láctico e acético. Esses compostos podem aumentar a acidez e a produção de ésteres voláteis (CASELLAS, 2005). A presença desses compostos (ácido láctico e acético) altera as qualidades organolépticas do hidromel, principalmente o aroma e o sabor, afetando sua aceitabilidade.

Para otimizar a velocidade de fermentação e obter bebidas com propriedades químicas ideais (concentração de etanol entre 11,5% a 12,3%, ácido acético 0,10-0,65 g L⁻¹, glicerol 6,0 a 7,0 g L⁻¹, glucose 2,5 a 3,5 g L⁻¹, frutose 5,0 a 10,0 g L⁻¹), é importante que a fermentação ocorra a 24 °C (GOMES et al., 2013). A fermentação é finalizada quando o teor de sólidos solúveis (°Brix) se estabiliza (BRUNELLI, 2015).

3.7 MATURAÇÃO DO HIDROMEL

Para as propriedades do hidromel, o período de envelhecimento (maturação) e as condições de armazenamento podem conferir características únicas. O tipo de agente maturador utilizado ajuda a alterar a cor, o aroma e o sabor do hidromel, distinguindo-o das suas propriedades organolépticas e alterando assim a qualidade sensorial. Entre os diferentes tipos de maturadores mais utilizados, encontram-se os tonéis de madeira, que conferem ao hidromel um carácter especial consoante a madeira utilizada e a qualidade (FARIA, 2000; LIMA, 1999).

3.8 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial é baseada em respostas individuais a respostas fisiológicas e várias sensações eliciadas por determinados estímulos, resultando em interpretações das propriedades intrínsecas de um produto. Para fazer isso, deve haver conexões e interações entre as partes, indivíduos e produtos. Os estímulos são medidos por processos físicos e químicos, enquanto as sensações são medidas por efeitos psicológicos. As sensações resultantes podem medir força, extensão, duração, qualidade, gostar ou não em relação ao produto que está sendo avaliado. Nessa avaliação, os indivíduos utilizam a visão, o olfato, a audição, o tato e o paladar por meio de seus órgãos dos sentidos (IAL, 2008). Jesus (2010) acrescenta que a análise sensorial é usada para evocar, medir, analisar e interpretar as respostas aos alimentos ou outras propriedades materiais conforme são percebidas através da visão, olfato, paladar, tato e audição.

Os testes afetivos são projetados para medir atitudes pessoais ou relacionadas a outros, como aceitação ou preferência por um produto. No entanto, nem sempre um produto é mais popular que outro, pois a aceitação depende de fatores como preço, qualidade nutricional, disponibilidade e publicidade. Os métodos mais utilizados para medir a aceitação do produto são várias formas de escalas como Hedônica e Atitude (FACT) (CHAVES e SPROESSER, 1999).

Na escala hedônica, o provador expressa sua receptividade a um produto em uma escala previamente estabelecida, mudando gradativamente com base nos atributos de gostos e desgostos. Testes de aceitação para uso em laboratórios para obter informações sobre a provável aceitação do produto pelos consumidores em um estágio inicial de desenvolvimento, para determinar a aceitação durante alterações/inclusões e modificações, em materiais de embalagem, promoção, condições de armazenamento e tempo de armazenamento de alimentos. (CHAVES e SPROESSER, 1999).

4 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Setor de Agroindústria do IFES/Campus Santa Teresa, onde foram produzidos 8 litros de hidromel, sendo o experimento dividido em 2 tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2 – Caracterização das amostras de hidromel.

Tratamentos	Descrição
Tratamento 1	Hidromel 100 % de mel abelha com ferrão (<i>Apis mellifera</i> L.)
Tratamento 2	Hidromel 100 % de mel abelha sem ferrão (<i>Tetragona clavipes</i>).

Fonte: Autor (2023).

4.1 PRODUÇÃO DO HIDROMEL

Para a montagem e produção do experimento ambos os tratamentos foram submetidos as mesmas condições no preparo com o acréscimo das respectivas doses de mel de *Apis* e melíponas.

Os méis de *Apis mellifera* e *Tetragona clavipes* (abelha borá) foram adquiridos de um apicultor e meliponicultor da região de Santa Teresa. Após a aquisição do mel de melípona ele foi levado para um local refrigerado com o intuito de evitar a fermentação do mesmo.

A primeira etapa da elaboração do hidromel é o preparo do mosto, onde nas dornas foram acrescentados os méis e água potável, numa proporção que se obtenha um mosto de 18°Brix. Desse modo, para calcular as quantidades, deve-se aplicar a fórmula:

$$M_{mel} \times \text{°Brix}_{mel} = M_{mosto} \times 18 \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

M_{mel} = massa de mel que será utilizada no processo, calculado da equação;

°Brix_{mel} = °Brix inicial do mel, determinado com auxílio de refratômetro;

M_{mosto} = quantidade pré-estipulada de mosto que se deseja obter;

18 = valor final estipulado para o °Brix dessa formulação.

Após a determinação da quantidade de mel necessária, calculou-se a quantidade de água a ser adicionada no mosto por meio da equação:

$$M_{\text{água}} = M_{mosto} - M_{mel} \quad (\text{Equação 2})$$

Em que:

$M_{\text{água}}$ = massa de água a ser adicionada no mosto;

M_{mosto} = massa de mosto estipulada;

M_{mel} = massa de mel calculada pela equação anterior.

Antes de começar o processo do preparo do mosto foi realizada a pasteurização, com o aquecimento em banho-maria de ambos os méis até a temperatura de 60 °C durante 30 minutos, o mesmo processo foi realizado na água. Desse modo, o preparo do mosto se deu pela junção de água e mel, acrescido na dorna 1: 870ml de mel de Apis, e na dorna 2: 1010ml de mel de melípona. Nesta etapa houve a verificação do brix do mosto sendo que o mesmo estava com 18°Brix, se o valor estivesse abaixo teria que ser acrescentado mel e se estivesse acima seria feito a diluição com água pasteurizada até se atingir 18°Brix.

Atingido o valor de 18°Brix, foi preparado o pé de cuba, sendo retirado 100 ml de cada amostra, colocando em um recipiente. A cada amostra de 100ml foi adicionado 0,5 g/litro de mosto de fermento SafAle us-05 mais 0,2g/litro de mosto de Sulfato de Amônio. Após o preparo do pé de cuba esperou-se 30min para o mesmo ser adicionado em seus respectivos tratamentos.

Após a adição do pé de cuba as dornas foram vedadas para iniciar o processo de fermentação. O processo de fermentação primária aconteceu em ambiente controlado em torno de 17°C e duração de 10 dias. Ao fim do processo de fermentação primária, foi realizado a primeira trasfega do hidromel para outra dorna sanitizada, visando que o hidromel não permaneça em contato com os sedimentos formados durante todo o processo fermentativo. Em seguida as dornas foram vedadas para a fermentação secundária, ou maturação, que ocorreu em ambiente controlado em torno de 4°C e duração de 10 dias.

Após os 20 dias de fermentação ambos hidromeis foram envasados em garrafas de vidro âmbar, com volume de 600ml cada, fechadas com tampas de pressão. Todas as garrafas foram previamente higienizadas e sanitizadas com álcool 70. As garrafas foram então direcionadas a um local fresco, em torno de 25°C, para gaseificarem por mais 10 dias.

4.2 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Química do Ifes/Campus Santa Teresa no dia 12 de Abril. Os provadores constituíram-se de alunos e professores do referido Instituto, além de moradores das comunidades próximas ao Instituto, sendo no total 50 provadores não

treinados, com idade entre 18 e 55 anos. A quantidade de amostra fornecida a cada provador foi de 30 ml dispostas em copos descartáveis de 50 ml, codificadas com números aleatórios de três dígitos a uma temperatura de $5 \pm 1^\circ\text{C}$. Entre as amostras foi fornecido aos provadores um branco (biscoito água e sal e água mineral) para que não houvesse interferência na avaliação seguinte.

Foram preenchidas uma ficha de avaliação em escala hedônica de nove pontos (Anexo 1), cujos extremos correspondem a desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9). Uma ficha de avaliação para o teste de intenção de compra, com escala estruturada de cinco pontos (Anexo 2), que correspondem a certamente não compraria (1), até certamente compraria (5). Além do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Consentimento da Participação da Pessoa como Sujeito da Pesquisa (Anexos 3 e 4).

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na análise sensorial foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC). As variáveis analisadas foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e de homocedasticidade (Bartlett) ao nível de 5% de probabilidade. As variáveis aroma, sabor, cor e impressão global não atenderam os pressupostos de normalidade. Portanto, foram submetidas ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. As análises estatísticas foram realizadas no programa R Core Team 2018 (R CORE TEAM, 2018).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados encontrados na análise sensorial (escala Hedônica) para os atributos sensoriais de aroma, aparência, sabor e impressão global são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Teste de Kruskal-Walis com variável de agrupamento (amostra).

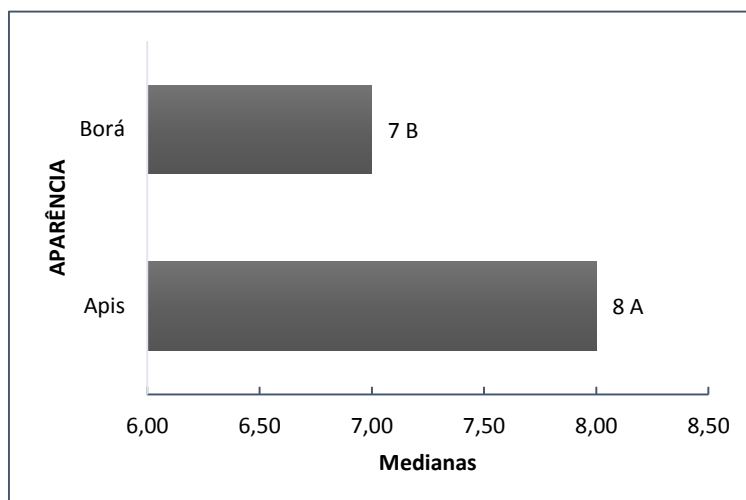
	Atributos Sensoriais			
	Aparência	Aroma	Sabor	Impressão Global
Qui-quadrado	20,048	1,658	9,446	0,0039
df	1	1	1	1
Significância assintótica	,000	,198	,002	,002

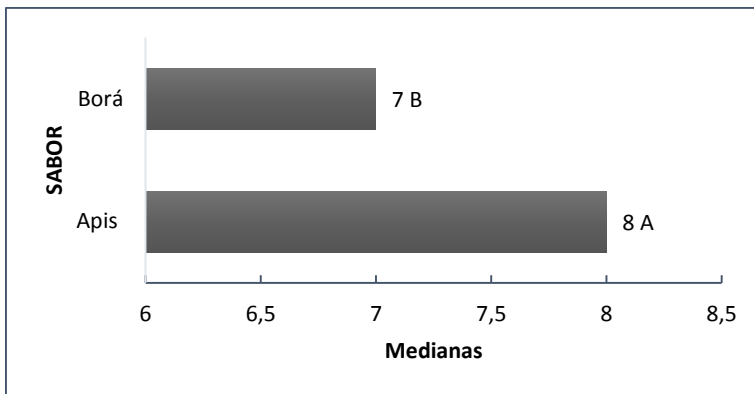
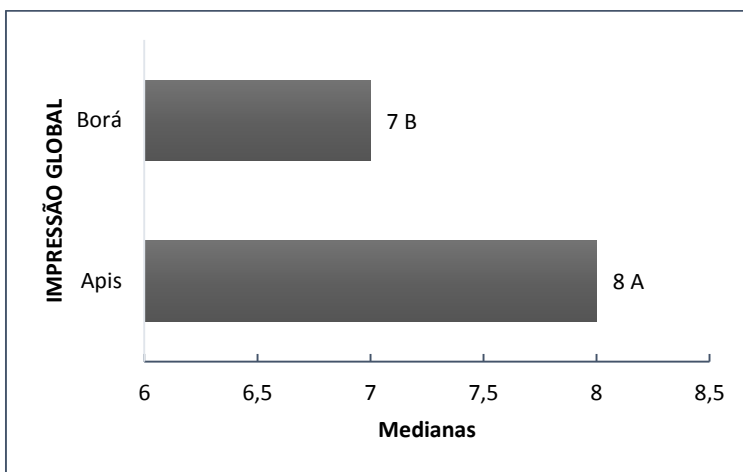
Fonte: R Core Team 2018 (2023).

De acordo com os resultados apresentados na tabela 3, observou-se que os atributos que obtiveram significância assintótica menor do que 0,05 tiveram diferença significativa (Aparência, Sabor e Impressão global), porém o atributo Aroma obteve um valor maior que 0,05, o que demonstra que não houve diferença significativa entre as amostras.

Gráfico 1 – Avaliação sensorial em relação aos atributos “aparência”, “sabor” e “impressão global” das bebidas produzidas com mel de Borá e Apis.

A



B**C**

Fonte: R Core Team 2018 (2023).

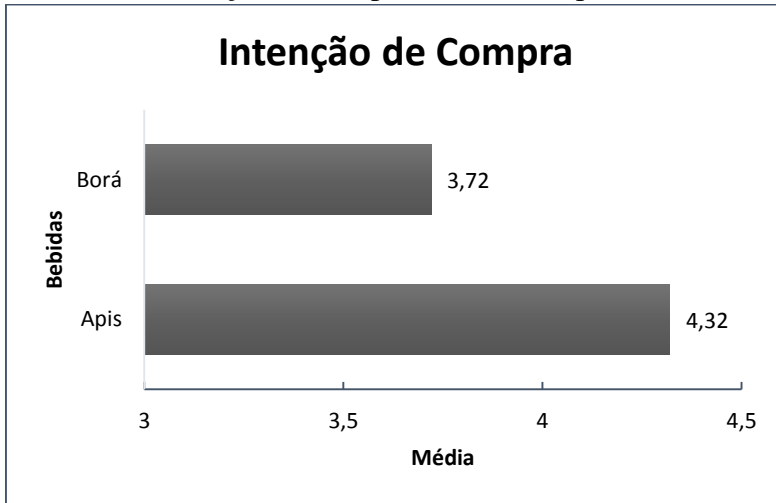
Ao contrário do quesito Aroma, os demais apresentaram diferença estatística.

Estudos demonstram que há diferenças significativas nas características físico-químicas entre amostras de mel produzidas por abelhas sem ferrão e da espécie *Apis mellifera* (GHELDOLF, WANG, ENGESETH, 2002; LIRA et al., 2014).

Segundo Camargo (2017), ao se comparar os méis, o mel de abelha sem ferrão apresenta maior concentração de água. A água é o segundo composto mais presente no mel e exerce influência direta em sua viscosidade, densidade, maturação, conservação, cristalização, palatabilidade e sabor (GOIS et al., 2013; TERRAB et al., 2004). Desse modo o alto teor de água presente no mel de abelha sem ferrão pode ter interferido nos tributos de Sabor, Aparência e Impressão Global.

5.2 TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

Gráfico 2 – Intenção de compra das bebidas produzidas com mel de Borá e Apis.



Resultados representados por média aritmética.

Fonte: O autor (2023).

Considerando a intenção de compra, o hidromel de Apis possui a maior média de atribuição de nota na escala de 1 a 5, sendo 4,32 ficando entre 5 e 4, sendo: (5: Certamente compraria e 4: Provavelmente compraria). Já o fermentado de Melipona 3,72 ficando entre 4 e 3, sendo: (4: Provavelmente compraria e 3: Tenho dúvidas se compraria).

6 CONCLUSÃO

Foi possível produzir ambas as bebidas.

Não houve diferença no quesito Aroma, porém nos quesitos Aparência, Sabor e Impressão Global o Hidromel produzido com mel de Apis foi superior.

Para o teste de Intenção de Compra, houve maior intenção de compra pela bebida feita com mel de Apis.

REFERÊNCIAS

- ALVES R. M. O.; CARVALHO C. A. L.; SOUZA B. A.; SODRÉ G. S.; MARCHINI L. C. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE AMOSTRAS DE MEL DE *Melipona mandacaia* SMITH (HYMENOPTERA: APIDAE) **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 25(4): 644-650, out.-dez. 2005.
- ALVES, T.T.L; MENEZES, A.R.V; SILVA, J.N; PARENTE, G.D.L; NETO, J.P.H. Caracterização físico-química e a avaliação microbiológica de méis de abelhas nativas do nordeste brasileiro; **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6,n.3, p.91 – 97, 2011.
- AVILA, S.; HORNUNG P. S.; TEIXEIRA G. L.;BEUX M. R.;RIBANI R. H.;SCHNELL E SCHÜHLI G.; LAZZAROTTO M. **Comunicado Técnico 378 Mel de mandacaia – *Melipona quadrifasciata* (Lepeletier): parâmetros físico-químicos e espectro polínico** ISSN 1980-3982 Colombo, PR Agosto, 2016.
- AZEREDO, M. A. A.; AZEREDO, L. da C.; DAMASCENO, J. G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidélis - RJ. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** , v. 19, n. 1 , p. 3-7, 1999.
- BARBOSA, A. L.; PEREIRA, F. M.; VIEIRA NETO, J. M.; REGO, J. G. S.; LOPES, M. T. R.; CAMARGO, R. C. R. Criação de abelhas (apicultura). **ABC da Agricultura familiar – EMBRAPA**, Brasília, 122p, 2007.
- BERRY, B. The global mead market: opportunities for canadian mead exporters. Ottawa, Ontário; **Agriculture and Agri-Food Canada**, 2007. Disponível em: <http://ats-sea.agr.gc.ca/canada/4347_e.htm>. Acesso em: 10 de maio de 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 jun. 2009.**
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 34, de 29 de novembro de 2012. Estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade para as seguintes bebidas: fermentado de fruta; fermentado de fruta licoroso; fermentado de fruta composto; sidra; hidromel; fermentado de cana; e saquê ou sake. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 nov. 2012.**
- BRUNELLI, L. T. ;Caracterização físico química, energética e sensorial de hidromel. Botucatu: UNESP, 2015. 85f. **Tese (Doutorado em Agronomia)** - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, Botucatu, 2015.
- CAMARGO, R. C. R.; OLIVEIRA, K. L.; e BERTO, M. I. 2017. "Mel de abelhas sem ferrão: proposta de regulamentação". **Brazilian Journal of Food Technology** 20 (0). <https://doi.org/10.1590/1981-6723.15716>.
- CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; ALVES, R. M. O. **Mel de abelhas sem ferrão: Contribuição para a caracterização físico-química**; Cruz das Almas - BA: 2005.

CASELLAS, G. B. Effect of low temperature fermentation and nitrogen content on wine yeast metabolism. 2005. 240 f. **Tese (Doutorado em Bioquímica e biotecnologia)** - Universitat Rovira i Virgili, Barcelona, Espanha, 2005.

CASTRO, I. Obtenção artificial de rainhas e estabelecimento de novas colônias de *Tetragona clavipes* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). 2012, 99f. **Dissertação (Mestrado em Entomologia)** - Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Prática de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: Editora UFV. 1999. 81 p. (Cadernos didáticos: 66).

CORTOPASSI-LAURINO, M.; GELLI, D. S.; Analyse pollinique, propriétés physico-chimiques et action antibactérienne des miels d'abeilles africanisées *Apis mellifera* et de méliponinés du Brésil. **Apidologie**. v. 22. p. 61-73, 1991.

DUARTE, D. B.; SANTOS, D. C.; LEITE, D. D. F.; MARTINS, J. N.; e FIGUEIRÊDO, R. M. F. "**Principais características de méis de abelhas nativas sem ferrão**". Em Plataforma Espaço Digital. Campina Grande: Realize. <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/24088>. 2016.

EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, E. M. S. da; BESERRA, E. M. F.; RODRIGUES, M. L. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, p. 1166-1171, 2005.

FARIA, J. B. Determinação dos compostos responsáveis pelo defeito sensorial das aguardentes de cana (*Saccharum spp*) destiladas na ausência de cobre. 2000. 99f. **Tese (Livro Docência em Alimentos e Nutrição)** - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara.

GHELDOLF, N.; WANG, Xiao-Hong; ENGESETH, N. J. Identification and quantification of antioxidant components of honeys from various floral sources. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 50, n. 21, p. 5870-5877, 2002

GOIS, G. C. et al. Composição do mel de *Apis mellifera*: Requisitos de qualidade. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n. 2, p. 137-147, 2013.

GOMES, T.; BARRADAS, C.; DIAS, T.; VERDIAL, J. MORAIS, J. S.; RAMALHOSA, E.; ESTEVINHO; L. M. Optimization of mead production using response surface methodology. **Food and Chemical Toxicology**, Amsterdam, v. 59, p. 680–686, 2013.

GUPTA, J. K.; SHARMA, R. Production technology and quality characteristics of mead and fruit-honey wines: a review. **Natural Product Radiance**, New Delhi, v. 8, p. 345-355, 2009.

IAL, INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

IGLESIAS, A.; FEÁS, X.; RODRIGUES, S.; SEIJAS, J.A.;VÁZQUEZ-TATO, M.P.;DIAS, L.G.; ESTEVINHO, L.M. Comprehensive study of honey with protected denomination of origin and contribution to the enhancement of legal specifications. **Molecules Basel**, Basel, v. 17, p. 8561–8577, 2012.

IGLESIAS, A.; PASCOAL, A.; CHOUPINA, A.B.; CARVALHO, C.A.; FEÁS, X.; ESTEVINHO, L.M. Developments in the Fermentation Process and Quality Improvement Strategies for Mead Production. **Molecules Basel**, Basel, v. 19, n. 8, p. 12577-12590, 2014.

JACKMAN, E.A.; BU'LOCK, J.; KRISTIANSEN, B. **Alcohol industrial. In Biotecnología básica**. Zaragoza: Acríbia, 1991. 577p. 1991.

JESUS, C. F. A. Análise sensorial aplicada à escolha da fragrância em um amaciante de roupa. **Enciclopédia Biosfera**, v. 6, n. 11, p. 1-14, 2010.

LIANDA, R.L.P.; CASTRO, R.N. Isolamento e identificação da Morina em Mel Brasileiro de Apis mellifera. **Química Nova**, v. 31, n. 6, p. 1472-5, 2008.

LIMA, U. A. **Fabricação em pequenas destilarias**. Piracicaba: Fundação Estudos Agrários —Luiz de Queiroz, 187 p. 1999.

LIRA, A. F. et al. Estudo comparativo do mel de Apis mellifera com méis de meliponíneos de diferentes regiões. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 8, n. 3, p. 169-178, 2014.

MARTINS, F.F.F.; MARTINS, F.F.; PEREIRA, J.O.P.; ALENCAR, T.C.S.D.; CARVALHO, L.S.; MACEDO, S.F.L.; FARIAS, K.C.; PAULA, C.M. **Perfil do consumo de mel de abelhas africanizadas em cidades do interior do estado do Ceará**, 2010.

MATTIETTO, R. A.; LIMA, F. C. C.; VENTURIERI, G. C.; ARAÚJO, A. A. **Tecnologia para obtenção artesanal de Hidromel do tipo doce**. *Embrapa*. Comunicado Técnico 170, p.1-5, dez. 2006.

MENDES-FERREIRA, A.; COSME, F.; BARBOSA, C.; FALCO, V.; INES, A.; MENDES-FAIA, A. Optimization of honey-must preparation and alcoholic fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* for mead production. **International Journal of Food Microbiology**. 15;144(1):193-8, Nov 2010.

MOURE, J. S. 2013. **Catálogo de abelhas Moure**. Disponível em: <<http://moure.cria.org.br/catalogue?id=1>>.

NAVRATIL, M.; STURDIK, E.; GEMEINER, P. Batch and continuous mead production with pectate immobilised, ethanol-tolerant yeast. **Biotechnology Letters**, v.12, p.977-982, Jun 2001.

NORDIN, A.; SAINIK, N. Q. A. V.; CHOWDHURY, S. R.; SAIM, A. B.; e IDRUS, R. B. H. 2018. "Physicochemical Properties of Stingless Bee Honey from around the Globe: A Comprehensive Review". **Journal of Food Composition and Analysis** 73 (outubro): 91–102. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.06.002>.

OLIVEIRA, M.F.J. Gestão agroindustrial: um estudo sobre o modelo “Sebrae-RN” de Produção de mel de abelha no Rio Grande do Norte. 68f. **Dissertação de Mestrado (Ciências em Engenharia de produção)**. Universidade Federal do Rio do Norte. Natal, 2006.

PEREIRA, A. P. R. Caracterização de Mel com vista à Produção de Hidromel. Escola Superior Agrária de Bragança, **Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar)**, 2008.

PEREIRA, A. P.; DIAS, T.; ANDRADE, J.; RAMALHOSA, E.; ESTEVINHO, L. M. Mead production: Selection and characterization assays of *Saccharomyces cerevisiae* strains. **Food and Chemical Toxicology**, v.47, p.2057-2063. Aug 2009.

RAUBER, T. A. 2014. "Meliponicultura e seus desafios: proposta de uma nova alternativa com sustentabilidade". **Especialização, São Miguel do Oeste**: Universidade do Oeste de Santa Catarina. <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2015/02/Artigo-Thiago-Andr%C3%A9-Rauber.pdf>.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Viena, Austria. 2018.

RODRIGUES, A. S. (2005). Etnoconhecimento sobre abelhas sem ferrão: saberes e práticas dos índios guarani M'byá na Mata Atlântica. **Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ecologia de Agroecossistemas**. Piracicaba. ESALQ, Universidade de São Paulo. 253 p.

RODRIGUES, M.; SANTANA, W. C.; FREITAS, G. S.; SOARES, A. E. E. (2007). Atividade de voo de *Tetragona clavipes* (FABRICIUS, 1804) (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) no campus da Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto, SP. **Bioscience Journal**. Uberlândia. v. 23. s. 1. p. 118-124.

ROLDAN, A.; VAN MUISWINKEL, G. C. J.; LASANTA, C.; PALACIOS, V.; CARO, I. Influence of pollen addition on mead elaboration: Physicochemical and sensory characteristics. **Food Chemistry**, v.126, p. 574-582, May 2011.

SAKAGAMI, S. F.; ZUCCHI, R. Behavior studies of the stingless bees, with special reference to the oviposition process: VI. *Trigona* (*Tetragona*) *clavipes*. **Journal of the Faculty of Science Hokkaido University, Ser. VI Zoology**, v. 16 n. 2, p. 292-313, 1967.

SANTOS, E.O. Produção de hidromel a partir de mel elaborado pelas abelhas Jataí (*Tetragonista angustula*) do município de Rio Bonito do Iguazu – PR, Laranjeiras do Sul: UFFS, 2014. 53f. **TCC (Graduação em Engenharia de Alimentos)** – Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus de Laranjeiras do Sul, Laranjeiras do Sul, 2014.

SMITH, F.G., 1967. Deterioration of the colour of honey. **Journal Apicultural of Research**, 6, 95 – 98.

TERRAB, A. et al. Characterisation of Spanish thyme honeys by their physicochemical characteristics and mineral contents. **Food Chemistry**, v. 88, n. 4, p. 537-542, 2004.

VENTURIERI, G.C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**; 2ª edição, Embrapa, Belém-PA: 2008.

VENTURIERI, G. C.; RAIOL, V. de F. O.; PEREIRA, C. A. B. Avaliação da introdução da criação racional de *Melipona Fasciculata* (Apidae: Meliponina), entre os agricultores familiares de Bragança - PA, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 3, n. 2, p. 1-7, 2003.

WIESE, H. **Apicultura: novos tempos**. 2. ed. Guaíba:Ed. Agropecuária, 378p. 2005.

YUCEL, Y.; SULTANOGLU, P. Characterization of Hatay honeys according to their multi-element analysis using ICP-OES combined with chemometrics. **Food Chemistry**, v.140, p. 231-237, 2013.

ANEXOS

Anexo 1 – Modelo de ficha para avaliação da aceitação do hidromel em relação à aparência, aroma, sabor e impressão global**TESTE DE ACEITAÇÃO
ESCALA HEDÔNICA**

Nome: _____ Data: _____

Sexo: () M () F idade: _____

Avalie cada amostra e suas repetições usando a escala abaixo para descrever o quanto gostou ou desgostou do produto, de acordo com os seguintes atributos:

1. Desgostei muitíssimo
2. Desgostei muito
3. Desgostei regularmente
4. Desgostei ligeiramente
5. Indiferente
6. Gostei ligeiramente
7. Gostei regularmente
8. Gostei muito
9. Gostei muitíssimo

APARÊNCIA	
Amostra	Valor

AROMA	
Amostra	Valor

SABOR	
Amostra	Valor

IMPRESSÃO GLOBAL	
Amostra	Valor

Comentários: _____

Anexo 2 – Modelo de ficha para teste afetivo (teste de intenção de compra).**TESTE AFETIVO
(TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA)**

Nome: _____ Data: _____

Sexo: () M () F Idade: _____

Você está recebendo duas amostras de bebidas codificadas. Avalie cada amostra de acordo com sua intenção de compra, e marque “x” utilizando a escala abaixo.

1. () Certamente não compraria.
2. () Provavelmente não compraria.
3. () Tenho dúvidas se compraria.
4. () Provavelmente compraria.
5. () Certamente compraria.

Comentários: _____

Anexo 3 – Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento.

Desde logo fica garantido o sigilo das informações. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do TCC: “PRODUÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE HIDROMEL (*Apis mellifera* L.) E FERMENTADO DE ABELHA SEM FERRÃO (*Tetragona clavipes* F.)”.

Pesquisador Responsável: ALANA RODRIGUES DE SOUZA

Instituição de Ensino: INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - *Campus* SANTA TERESA

Telefone para contato e e-mail:

Pesquisadores participantes: ALANA RODRIGUES DE SOUZA e MÁRCIO VINÍCIUS FERREIRA DE SOUSA (Orientador).

O objetivo deste projeto foi produzir e analisar sensorialmente o hidromel feito por mel de *Apis* e por mel de abelha sem ferrão.

Neste sentido, os alunos e/ou participantes responderão a um questionário. Deixo claro que não haverá, em nenhuma hipótese, a revelação da identidade do aluno.

Nome e assinatura

Anexo 4 – Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu (nome), _____, abaixo-assinado, concordo em participar do projeto de TCC “PRODUÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE HIDROMEL (*Apis mellifera* L.) E FERMENTADO DE ABELHA SEM FERRÃO (*Tetragona clavipes* F.)”, como voluntário. Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora Alana Rodrigues de Souza sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido o sigilo das informações e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento.

Local e data _____, ____/____/____

Nome: _____

Assinatura: _____