



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL/CUNCAST
INSTITUTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

PAULA LARISSA GABRIEL PEREIRA

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE
BEBIDAS SABORIZADAS COM JAMBU E MEL DE ABELHA URUÇU
AMARELA, URUÇU CINZENTA E *Apis mellifera*.**

Castanhal 2024

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE
BEBIDAS SABORIZADAS COM JAMBU E MEL DE ABELHA URUÇU
AMARELA, URUÇU CINZENTA E *Apis mellifera*.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Pará (UFPA) Campus Castanhal.

Orientadora: Profa. Dra. Emília do Socorro Conceição de Lima Nunes.

Castanhal 2024

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da
Universidade Federal do Pará**
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P436c Pereira, Paula Larissa Gabriel.

Caracterização microbiológica, físico-química e sensorial de bebidas saborizadas com jambu e mel de abelha Uruçu Amarela, Uruçu Cinzenta e *Apis mellifera*. / Paula Larissa Gabriel Pereira. — 2024.
22 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Emilia do Socorro Conceição de Lima Nunes
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Medicina Veterinária de Castanhal, , Belém, 2024.

1. cachaça. 2. Jambu (*Acmella olerácea*). 3. Abelha com ferrão. 4. *Melipona fasciculata*. 5. *Melípona flavolineata*. I. Título.

CDD 636.089

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE
BEBIDAS SABORIZADAS COM JAMBU E MEL DE ABELHA URUÇU
AMARELA, URUÇU CINZENTA E *Apis mellifera***

Data de aprovação: 24 de junho de 2024

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Alberto Martins Cordeiro (Titular) - UFPA –Bragança

Profa. Dra. Sandra Cristina de Ávila (Titular) - UFPA –Castanhal

Prof. Dr. Francisco Placido Magalhães Oliveira (suplente) - UFPA –Castanhal

Téc. e Farmacêutico Fábio Willians Tavares de Souza (Suplente)- UFPA –Castanhal

Profa. Dra. Emilia do Socorro Conceição de Lima Nunes (Orientadora)- UFPA –Castanhal

Dedico este trabalho à minha avó Graça e meu avô Manuel (*in memoriam*), que estiveram comigo desde o início até seus últimos suspiros, que mesmo na ausência física me deram força e apoio para continuar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos e dificuldades encontradas ao longo do curso, por me sustentar na caminhada.

Gostaria de agradecer a minha orientadora Emilia Nunes e aos meus professores, que lecionaram de maneira única durante a graduação, que contribuíram para minha aprendizagem, me fazendo criar grande amor pela profissão. Minha enorme admiração e gratidão a vocês.

Gostaria de agradecer a minha mãe, Alcilene, a minha irmã, Clarissy, que mesmo longe sempre foram presentes na minha vida, me dando apoio para continuar meus estudos e carreira. Acreditaram em mim quando eu queria desistir e foram minha base e minha razão para continuar.

À minha avó Graça e ao meu avô Manuel (in memoriam), por terem me criado como filha, por terem me apoiado em tudo e por terem me dado força para continuar. Mesmo não estando presente fisicamente, vocês sempre estiveram presentes e permanecerão vivos no meu coração.

Ao meu marido, Raylan, pelo apoio em todos os momentos da graduação, agradeço por todo o amor, cuidado e paciência. É uma honra dividir a vida com você.

Ao meu filho, Tito, que me mostrou uma força que eu não imaginava que existia em mim, te agradeço por ter me escolhido como mãe e me mostrar um amor verdadeiro.

Gostaria de agradecer a família do meu esposo, em especial ao Jean e Silvia, sou grata por terem sido a minha família durante esses anos, por toda a torcida e ajuda durante minha graduação.

Gostaria de agradecer aos amigos que fiz durante a graduação, me orgulho de ter compartilhado essa jornada com vocês. Obrigada por toda ajuda, risadas, companheirismo e amparo durante o curso, vocês deixaram a rotina exaustiva mais leve. Torço muito pelo sucesso de vocês.

Minha gratidão a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação, sem essas pessoas não estaria realizando esse sonho. A minha conquista também é de vocês. Obrigada!

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente trabalho foi redigido no formato de Artigo Científico, em acordo com o estipulado pela Resolução N. 01 / 2019, de 12 de março de 2019, que define as diretrizes para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso aos discentes do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará.

O artigo foi redigido de acordo com as normas da revista Ciência Animal Brasileira - Qualis B1 na área de Medicina Veterinária. As normas estão disponíveis no endereço eletrônico: <https://revistas.ufg.br/vet>.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIA.....	21

1 **CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL**
2 **DE BEBIDAS SABORIZADAS COM JAMBU E MEL DE ABELHA URUÇU**
3 **AMARELA, URUÇU CINZENTA E *Apis mellifera*.**

4
5 **MICROBIOLOGICAL, PHYSICAL-CHEMICAL AND SENSORIAL**
6 **CHARACTERIZATION OF DRINKS FLAVORED WITH JAMBU AND BEE**
7 **HONEY OF URUÇU AMARELA, URUÇU CINZENTA AND *Apis mellifera*.**

8
9 **Resumo.** Este trabalho descreveu um estudo experimental para a saborização de cachaça
10 cominfusão de jambu (*Acmella oleracea*) e adição de três diferentes tipos de mel: Uruçu
11 Cinzenta (*Melipona fasciculata*), Uruçu Amarela (*Melipona flavolineata*) e mel de abelha
12 com ferrão (*Apis mellifera*). Para caracterização das bebidas foram realizados testes físico-
13 químicos seguindo as diretrizes do Manual do Instituto Adolfo Lutz e do Procedimento
14 Operacional Padrão (POP) da Universidade Estadual do Pará (UEPA), abrangendo análises
15 de pH, grau Brix, teor alcoólico, acidez e açúcares totais. A qualidade microbiológica da
16 bebida foi avaliada segundo o Procedimento Operacional Padrão do Instituto de Medicina
17 Veterinária (IMV), que incluiu contagem de fungos, de *Staphylococcus* Coagulase Positiva e
18 de enterobactérias. E a análise sensorial foi conduzida com a participação de 70 voluntários
19 não treinados, para identificar preferências sensoriais e níveis de aceitação, além de coletar
20 dados sobre comportamento de consumo e intenção de compra. Os resultados
21 demonstraram que todas as bebidas saborizadas atenderam aos padrões estabelecidos pela
22 legislação vigente em relação aos aspectos físico-químicos e microbiológicos, garantindo
23 a qualidade e segurança dos produtos finais. Este estudo contribuiu para o entendimento
24 da aplicação de ingredientes regionais na produção de bebidas alcoólicas saborizadas,
25 destacando a importância da análise sensorial e da conformidade com normas regulatórias
26 para o desenvolvimento de produtos inovadores e seguros no mercado consumidor.

27
28 **Palavras chave:** abelha com ferrão; *Acmella olerácea*; cachaça; *Melipona fasciculata*;
29 *Melíponaflavolineata*.

30
31 **Abstract.** This work described an experimental study for the flavoring of cachaça
32 with aninfusion of jambu (*Acmella oleracea*) and the addition of three different types of
33 honey: Uruçu Cinzenta (*Melipona fasciculata*), Uruçu Amarela (*Melipona flavolineata*) and
34 honey from a stinging bee (*Apis mellifera*).). To characterize the drinks, physical-chemical
35 testswere carried out following the guidelines of the Manual of the Adolfo Lutz Institute
36 and the Standard Operating Procedure (SOP) of the State University of Pará (UEPA),
37 covering analyzes of pH, Brix degree, alcohol content, acidity and total sugars. The
38 microbiological quality of the drink was evaluated according to the Standard Operating
39 Procedure of the Institute of Veterinary Medicine (IMV), which included fungi counting,
40 Coagulase Positive *Staphylococcus* and enterobacteria. And the sensory analysis was
41 conducted withthe participation of 70 untrained volunteers, to identify sensory preferences
42 and acceptance levels, in addition to collecting data on consumption behavior and purchase
43 intention. The results demonstrated that all flavored drinks met the standards established
44 by current legislation in relation to physical-chemical and microbiological aspects,
45 guaranteeing thequality and safety of the final products. This study contributed to the
46 understanding of the application of regional ingredients in the production of flavored
47 alcoholic beverages, highlighting the importance of sensory analysis and compliance with
48 regulatory standards for the development of innovative and safe products in the consumer
49 market.

51 **Keywords:** *tinging bee*; *Acmella olerácea*; cachaça, *Melipona fasciculata*;
52 *Melipona flavolineata*.

54 1. INTRODUÇÃO

55
56 A cultura da cana-de-açúcar no Brasil foi iniciada em 1532 e se transformou na primeira
57 riqueza do país nos seus primeiros anos de colonização. Da plantação tem-se como principal
58 produto de exportação, o açúcar, que foi a primeira indústria. Junto com essa cultura nascia um
59 outro produto originado da cana e tipicamente brasileiro, a cachaça. A cachaça surgiu a partir
60 da fermentação da espuma que boiava nos tachos em que era fervido o suco da cana para a
61 fabricação do açúcar. Para purificá-lo, a espuma era retirada e servida aos animais com o nome
62 de Cagaça. Pouco tempo depois, descobriu-se que a Cagaça recolhida em potes fermentava,
63 obtendo assim, teores alcoólicos. Da evolução da Cagaça, surgiu a denominação Cachaça⁽¹⁾.
64 Com isso, destaca-se a importância histórica da cachaça, como um subproduto e com processos
65 naturais que inicialmente apresentava-se sem valor comercial, porém atualmente com
66 identidade própria e com valor econômico e cultural. Entre meados do século XVI e a metade
67 do século XVII, alguns engenhos passaram a conciliar a produção de açúcar e da cachaça. A
68 fabricação desta última experimentou um notável aumento, transformando-se em uma espécie
69 de moeda utilizada para adquirir escravos na África⁽²⁾. Atualmente, a cachaça é reconhecida
70 como a segunda bebida mais consumida no Brasil, perdendo apenas para a cerveja⁽³⁾.

71 Nesse contexto, uma maneira de diferenciar a cachaça convencional e agregar valor a
72 ela é adicionar condimentos durante o processo de destilação para conferir sabores e aromas
73 característicos. Essas modificações precisam ser acompanhadas de análises químicas e
74 sensoriais, pois nem sempre uma alteração no processo tecnológico resultará em um produto
75 final de qualidade satisfatória⁽⁴⁾. Além do processo de destilação, existe também o processo de
76 envelhecimento, que contribui significativamente para a melhoria das características
77 organolépticas da cachaça, resultando em um sabor mais suave e agradável. Durante este
78 processo, a cachaça absorve substâncias e ocorrem reações entre os componentes originais do
79 destilado e os novos compostos extraídos⁽⁵⁾. Tais trabalhos fornecem duas visões diferentes para
80 a fabricação de cachaça saborizada que visa criar perfis de sabores únicos, tornando-a uma
81 opção cada vez mais popular entre os apreciadores da bebida.

82 Um exemplo notável de ingrediente utilizado na cachaça saborizada é a planta
83 *Acmella oleracea*, popularmente reconhecida como jambu, que tem sua origem na região
84 amazônica do Brasil, especialmente no estado do Pará. O jambu é amplamente utilizado na
85 culinária paraense em pratos típicos como pato no tucupi, tacacá, arroz paraense, pizzas, pastéis,

86 saladas cruas, cervejas e cachaças⁽⁶⁾. E vem sendo muito valorizado por suas múltiplas utilidades
87 e seu impactocultural e medicinal na região amazônica. No entanto, atualmente nota-se que
88 devido suas características distintivas associadas ao consumo dessa hortaliça, destaca-se seu
89 sabor pungente, altamente apreciado devido à presença da amida espilantol, que proporciona
90 uma intensa salivação e uma sensação anestésica nos lábios e na parte interna da boca quando
91 as folhas, inflorescências e/ou caules são consumidos⁽⁵⁾. Por outro lado, a prática conhecida
92 como apicultura e meliponicultura, que se refere, respectivamente, a criação de abelhas
93 com ferrão e abelhas indígenas sem ferrão⁽⁷⁾, que fornecem méis com características
94 sensoriais que desempenha um papel importante na saborização de bebidas, entre elas as
95 cachaças. Dentre as abelhas sem ferrão, a espécie *Melipona flavolineata*, popularmente
96 denominada urucu-amarela, sobressai-se como uma das abelhas nativas mais cultivadas por
97 agricultores familiares no nordeste do Pará. Esta espécie encontra-se naturalmente distribuída
98 nos estados do Amazonas, Pará, Maranhão e Tocantins⁽⁸⁾. Senso assim, a cachaça com mel é
99 uma tradição que remonta a tempos antigos, onde o mel é adicionado à cachaça para suavizar
100 seu sabor e enriquecer seu perfil aromático. Adicionalmente, a combinação do jambu e do mel na
101 cachaça vem sendo uma prática cotidiana e resulta em uma cachaça com um perfil de sabor
102 distintivo, que reflete a rica biodiversidade e as práticas culturais da região amazônica, tornando-
103 a uma bebida única e altamente apreciada.

104 O mel proveniente da *Melipona fasciculata*, conhecida como urucu-cinzenta, apresenta
105 portanto características distintas em relação ao mel de *Apis mellifera*, sendo notavelmente mais
106 líquido, ácido e com uma coloração suave. Adicionalmente, possui um aroma altamente
107 atrativo, decorrente das características biológicas das abelhas, resultando em uma concentração
108 de açúcares que pode alcançar até 74%⁽⁹⁾. Por sua vez, o mel da *Melipona flavolineata*, ou
109 urucu-amarela, destaca-se por seu sabor e aroma mais intensos, atributos típicos das abelhas
110 indígenas⁽¹⁰⁾. Essas características conferem ao mel de urucu-amarela uma identidade única,
111 valorizada tanto pelo seu perfil sensorial quanto pelas suas propriedades biológicas.

112 Desse modo, a combinação harmoniosa dos ingredientes presentes na cachaça artesanal
113 saborizada, com o uso do jambu, do mel de urucu-amarela, do mel de urucu-cinzenta e do mel
114 de *Apis mellifera* pode ensejar uma experiência sensorial e gastronômica ímpar. Cada um desses
115 ingredientes contribui com nuances e sabores singulares, refletindo não apenas a diversidade da
116 flora brasileira, mas também a autenticidade e os sabores marcantes do nosso país. Essa
117 combinação única na produção de cachaça artesanal saborizada destaca a rica biodiversidade e
118 as práticas culturais da região amazônica, resultando em uma bebida única e altamente
119 apreciada. Nesse sentido, a ideia de combinar duas bebidas saborizadas e tradicionalmente

120 comercializadas, como cachaça com mel e cachaça com jambu, em uma única preparação foi
121 motivada por diversos fatores. Um deles foi inovação e diferenciação, criar um produto novo e
122 diferenciado que combina cachaça com mel e jambu resulta em uma bebida única que oferece
123 uma complexidade de sabores e sensações diferentes das cachaças tradicionais, além de ser
124 ingredientes regionais muito apreciados na cultura da região amazônica. Outro fator para o uso
125 desses dois ingredientes foi devido às características distintas, o mel adiciona doçura e
126 complexidade aromática, enquanto o jambu proporciona uma sensação pungente e anestésica,
127 aumentando a salivação. A combinação desses elementos pode criar uma bebida com um perfil
128 sensorial rico e balanceado, agradando a uma ampla gama de paladares.

129 Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi produzir uma cachaça artesanal
130 saborizada, com adição da flor de jambu (*Acmella oleracea*) e méis de abelhas Uruçu Amarela
131 (*Melipona flavolineata*), Uruçu Cinzenta (*Melipona fasciculata*) e *Apis mellifera*, e avaliar suas
132 características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais.

133

134

2. MATERIAIS E MÉTODOS

135

a. Preparo da bebida saborizada

136

137

138

139

140

141

Para a preparação das bebidas saborizadas foram utilizados: 1,5 litros de cachaça
comercial da marca 51, com graduação alcoólica de 38% obtidas em um supermercado no
comércio de Castanhal/PA; 500 gramas de flores de jambu adquiridas na feira do agricultor
rural no município de Castanhal-PA; e 150 mL de três tipos diferentes de méis (mel de *Apis*
mellifera adquirido do Setor de Apicultura do IFPA-Castanhal, mel de urucu-Amarela e mel
de urucu-Cinzenta obtidos da Associação dos Meliponicultores de Curuçá).

142

143

144

145

146

147

148

As flores de jambu foram separadas das folhas e lavadas em água corrente e sanitizadas
com cloro (20 mL/litro de água) durante 15 minutos seguido de um enxágue final com água
potável e secagem em temperatura ambiente *over night*. Posteriormente 500 gramas de jambu
foram acondicionadas em um recipiente de vidro previamente sanitizadas com cloro (20
mL/litro de água) durante 15 minutos. Em seguida foi adicionado 1,5 litros de cachaça
industrializada, permanecendo em infusão por 30 dias para a etapa de cura em temperatura
ambiente e à sombra (Figura 1), de acordo com EMBRAPA, com modificações⁽¹¹⁾.

149

150

151

152

153

No presente trabalho não foi adicionado os condimentos durante o processo de destilação,
e sim o uso de cachaça industrializada adicionada por meio de infusão do ingrediente flor de
jambu (*Acmella oleracea*). Esse processo de infusão envolve a imersão de ingredientes
aromáticos na cachaça para que seus sabores e aromas sejam transferidos para a bebida. Para a
produção de licores de fruta *in natura* o processo de infusão deve ser realizado por pelo menos

154 15 dias em temperatura ambiente quando se utiliza o miolo da fruta, quando se utiliza cascas
155 de fruta, o processo de infusão dura em torno de 30 dias⁽¹¹⁾.

156 No 31º dia, a mistura foi dividida em três partes de 500 mL de cachaça saborizada com
157 flores de jambu (cachaça saborizada primária). Em cada parte primária foram adicionados mais
158 1,2 litros de cachaça pura (cachaça saborizada secundária) e 150 mL de mel. Sendo as bebidas
159 F (bebida saborizada secundária + 150 mL de mel de abelha com ferrão), A (bebida saborizada
160 secundária + 150 mL de mel da abelha uruçu-amarela) e C (bebida saborizada secundária + 150
161 mL de mel da abelha uruçu-cinzente) (Figura 2).

162 As bebidas saborizadas F, A e C foram armazenadas em garrafas *pets* em temperatura
163 ambiente e sob luz indireta e 24 horas depois iniciou-se os testes físico-químico,
164 microbiológicos e sensoriais.

165



166 **Figura 1** – Infusão da cachaça comercial com flores de jambu em pote de vidro para a etapa da cura. Fonte:
167 Dados do Autor (2024).



168 **Figura 2** – Bebidas alcoólicas saborizadas com jambu e mel. F – Bebida saborizada com mel de
169 abelha com ferrão. A – Bebida saborizada com mel de Uruçu-Amarela. C – Bebida saborizada
170 com Mel de abelha Uruçu- Cinzenta.
171 Fonte: Dados do Autor (2024).
172

173 **b. Análises Microbiológicas das Bebidas Saborizadas**

174 Para a realização dos testes microbiológicos nas bebidas saborizadas utilizou-se a
175 metodologia oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a contagem
176 de bolores e leveduras em ágar batata dextrosado acidificado com ácido tartárico⁽¹²⁾, de
177 *Staphylococcus* Coagulase Positiva, realizada em ágar Bair-parker suplementado com gema de
178 ovo e telurito de potássio, e de enterobactérias, realizadas a partir da contagem de colônias em
179 ágar bile vermelho glicose (VRBG). Esses testes foram realizados em duplicata no Laboratório
180 de Higiene e Qualidade de Alimentos do Instituto de Medicina Veterinária da Universidade
181 Federal do Pará Campus Castanhal levando em consideração a metodologia oficial e os padrões
182 microbiológicos pertinentes^(13, 14, 15).

183 **c. Análises Físico-Químicas das Bebidas Saborizadas**

184 Para a realização dos testes físico-químicos utilizou-se a metodologia do Manual do
185 Instituto Adolfo Lutz para os testes de pH, grau Brix, teor alcoólico, acidez e açúcares totais.
186 Esses testes foram realizados em duplicata no Laboratório de Nutrição do Instituto de medicina
187 Veterinária da Universidade Federal do Pará Campus Castanhal levando-se em consideração o
188 que é sugerido nos padrões oficiais^(13, 14, 15, 16, 17, 18, 19).
189
190

191 **d. Análise Sensorial das Bebidas Saborizadas.**

192 Após o resultado das análises físico-químicas e microbiológicas foi realizada a análise
193 sensorial com a participação de 70 voluntários não treinados da comunidade acadêmica do
194 Instituto de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará / Campus Castanhal. Neste
195 estudo, cada analista avaliou diferentes atributos das bebidas saborizadas, atribuindo notas em
196 uma escala de 1 a 9 para características sensoriais das amostras, como aparência, aroma, cor,
197 sabor, textura e aceitação global. Além disso, os participantes indicaram a frequência com que
198 consumiriam as bebidas saborizadas, de acordo com suas preferências pessoais.

199 As últimas avaliações focaram na frequência de compra, isto é, no interesse dos analistas
200 em adquirir as bebidas saborizadas no mercado para consumo pessoal, com pontuações
201 variando de 1 a 5. Após avaliar as características sensoriais e o interesse de consumo e compra
202 do produto, os avaliadores puderam expressar opiniões sobre a ordem de preferência, baseadas
203 em seus próprios critérios, ordenando em primeiro, segundo e terceiro lugar.

204 Os dados coletados foram então organizados em planilhas Excel e análise estatística de
205 variância (ANOVA) foi realizada sobre a aceitação do produto desenvolvido, com base nas
206 notas e opiniões fornecidas pelos participantes. Foram calculados média e desvio padrão para
207 os valores atribuídos a cada atributo sensorial, além da frequência de consumo e venda, e o
208 índice de aceitação global.

209 **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

210 A partir dos resultados dos testes microbiológicos das bebidas saborizadas pode-se
211 detectar ausência de crescimento de colônias típicas para *Staphylococcus* Coagulase Positiva
212 nas três bebidas analisadas, portanto dentro do padrão microbiológico exigido pela legislação
213 brasileira ^(13, 14, 15). Assim como a contagem de enterobactérias também atendeu ao requisito
214 oficial, apresentando-se sem crescimento de unidades formadoras de colônias típicas em todas
215 as amostras. Em um trabalho realizado em 2017 sobre os parâmetros higiênicos-sanitários da
216 cachaça artesanal foi constatado apenas crescimento de bactérias mesófilas aeróbias, indicando
217 uma contaminação no processo de fabricação e/ou armazenamento⁽²⁰⁾. Isto comprova que as
218 bebidas saborizadas deste estudo atenderam aos requisitos de higiene dos manipuladores, do
219 ambiente e do processo de fabricação.

220 A contaminação microbiológica do mel é muito comum, e pode ocorrer e ter origem na
221 microbiota do pólen, nas abelhas ou na falta de higiene durante a colheita e o processamento.
222 Os microrganismos como bolores e leveduras, são os mais prejudiciais à qualidade do mel, pois
223 conseguem sobreviver em condições ácidas e não são inibidos pelo açúcar presente no mel ⁽²¹⁾.

225 A contagem de fungos neste trabalho também respeitou o limite especificado pela
226 legislação que é de $1,0 \times 10^4$ UFC/mL⁽¹²⁾, onde a bebida saborizada A, com mel de Uruçu
227 Amarela apresentou um resultado de $1,5 \times 10^2$ UFC/mL, enquanto a bebida saborizada C, com
228 mel de Uruçu Cinzenta e F, com mel de *Apis mellifera* apresentaram ambos resultados de $2,0$
229 $\times 10^2$ UFC/mL. Esses resultados microbiológicos destacaram a conformidade das bebidas
230 saborizadas com mel de Uruçu Amarela, Uruçu Cinzenta e *Apis mellifera* com os padrões de
231 qualidade e segurança microbiológica estabelecidos oficialmente. Segundo o artigo já citado, é
232 comum a contagem alta de leveduras e bolores em bebidas alcólicas fermentadas, porém, obteve
233 como resultado do estudo quantidades acima do esperado, podendo trazer risco pela possível
234 presença de micotoxinas⁽²⁰⁾.

235 Com os resultados dos testes físico-químicos foi possível constatar que no teste de pH, a
236 bebida saborizada A, C e F (com mel de Uruçu Amarela, Uruçu Cinzenta e com o mel de *Apis*
237 *mellifera*) apresentaram valores de 5.10, 5.79 e de 4.57, respectivamente, o que indica que a
238 bebida saborizada F possui uma acidez superior em comparação com as demais. O pH do mel é
239 afetado por diversos fatores, como o pH do néctar, o tipo de solo, e a interação com outras
240 plantas que compõem o mel. Além disso, as substâncias liberadas pelas glândulas mandibulares
241 das abelhas se misturam ao néctar enquanto elas o transportam para a colmeia, alterando assim
242 o pH final do produto. Em um determinado trabalho publicado sobre características de qualidade
243 do mel, o pH médio das amostras de méis de Uruçu Cinzenta (*Melipona fasciculata*) foi de 3,79
244⁽²²⁾. Outro estudo demonstrou que os méis de *Apis mellifera*, Uruçu Cinzenta e Uruçu Amarela
245 varia de 3,2 a 4,5⁽²³⁾. Tais estudos demonstraram que a combinação de mel com cachaça e jambu
246 resulta em uma amostra com menor acidez. Isso significa que quando esses ingredientes são
247 misturados, a acidez do produto final diminui em comparação com a acidez do mel puro.
248 Portanto, essa combinação pode criar uma bebida com um perfil de sabor mais suave e menos
249 ácido.

250 No teste de grau Brix observou-se que tanto a bebida saborizada com mel de Uruçu
251 Amarela (A) quanto a bebida saborizada com mel de Uruçu Cinzenta (C) apresentaram um
252 resultado de 19%, enquanto a bebida saborizada com mel de *Apis mellifera* (F) registrou um
253 valor de 18%, evidenciando que esta última bebida saborizada (F) possui um grau de doçura
254 inferior em relação às outras amostras. Em um trabalho publicado em 2020, o autor desenvolveu
255 uma cachaça saborizada com pimenta, em três diferentes proporções de pimenta Cumari do
256 Pará (*Capsicum chinense jacqui*) e pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum*), no teste de
257 grau Brix obtendo diferentes resultados: 16, 15 e 15⁽⁴⁾, resultados bem próximos aos obtidos
258 no presente estudo. Essas pesquisas revelam que o teste de grau Brix é uma ferramenta essencial

259 para avaliar a doçura e a qualidade de diferentes tipos de bebidas, sejam elas adoçadas com mel
260 ou saborizadas com pimenta, garantindo assim um padrão de qualidade e sabor consistente.

261 A acidez é um sinal de deterioração vinculado à fermentação do mel, a qual é promovida
262 pelo armazenamento inadequado. Este fator é crucial para a estabilidade do produto, uma vez
263 que reduz a ação de microrganismos, e tende a diminuir conforme o mel envelhece ⁽²⁴⁾. No teste
264 de acidez, verificou-se que a bebida saborizada A, C e F apresentaram um resultado de 70 mg,
265 50mg e 90mg de ácido acético/100 mL, respectivamente, indicando que esta última possui a
266 maior concentração de ácido acético entre as amostras analisadas. De acordo com os padrões
267 de qualidade e segurança do MAPA, o limite máximo estabelecido é de 150mg/100ml de ácido
268 acético⁽¹⁶⁾. A variação na acidez pode ocorrer devido à espécie e alimentação da abelha, onde
269 as diferenças na acidez observadas entre os tipos de mel de Uruçu Amarela, Uruçu Cinzenta e
270 *Apis mellifera* podem ser parcialmente atribuídas à acidez natural do mel, que varia com a
271 espécie de abelha e sua alimentação. Como também pode variar devido a deterioração pelo
272 armazenamento, especialmente se o armazenamento não for adequado, promovendo a
273 fermentação.

274 Os açúcares são os principais componentes do mel, predominando os monossacarídeos
275 glicose e frutose. Esses açúcares influenciam a viscosidade, cristalização e atividade
276 antibacteriana do mel. Como indicadores de qualidade, os açúcares estão relacionados ao grau
277 de maturação do mel⁽²²⁾. No teste de açúcares totais, observou-se que a bebida saborizada A
278 (com mel de Uruçu Amarela) apresentou um resultado de 0,34%, ao passo que as bebidas
279 saborizadas com mel de Uruçu Cinzenta (C) e com mel de *Apis mellifera* (F) mostraram ambas
280 um valor de 0,39%, demonstrando que a bebida com mel de Uruçu Amarela contém uma
281 quantidade inferior de açúcares em comparação com as demais.

282 No teste de teor alcoólico, foi estimado que a bebida com mel de Uruçu Amarela, a bebida
283 com mel de Uruçu Cinzenta e a bebida com mel de *Apis mellifera* possui cerca de 35,84% de
284 álcool. Essa estimativa foi derivada de cálculos proporcionais, empregando a regra de três, a
285 fim de determinar a porcentagem de teor alcoólico presente em cada bebida após a adição de
286 mel.

287 Observa-se na Tabela 1 os atributos que foram avaliados durante o teste de análise
288 sensorial das três bebidas saborizadas com jambu e três diferentes tipos de mel, de uruçu-
289 amarela, uruçu-cinzenta e *Apis mellifera*. Os dados presentes na tabela foram obtidos através de
290 média e desvio padrão para determinar os valores atribuídos a cada atributo sensorial. Observa-
291 se que não houve diferença significativa entre as amostras analisadas. Considerando a escala
292 hedônica de 9 pontos, os atributos avaliados situaram-se entre os pontos 6 e 7, correspondentes a

293 "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente", respectivamente.

294 **Tabela 1-** Análise de variância dos atributos avaliados no teste de análise sensorial das bebidas
 295 saborizadas com jambu e mel de urucu-amarela (A), urucu-cinzenta (C) e *Apis mellifera* (F) Médias
 296 dos valores atribuídos a cada atributo sensorial, aceitação global, além da frequência de consumo,
 297 atitude de compra e preferência de aceitação das amostras analisadas.
 298

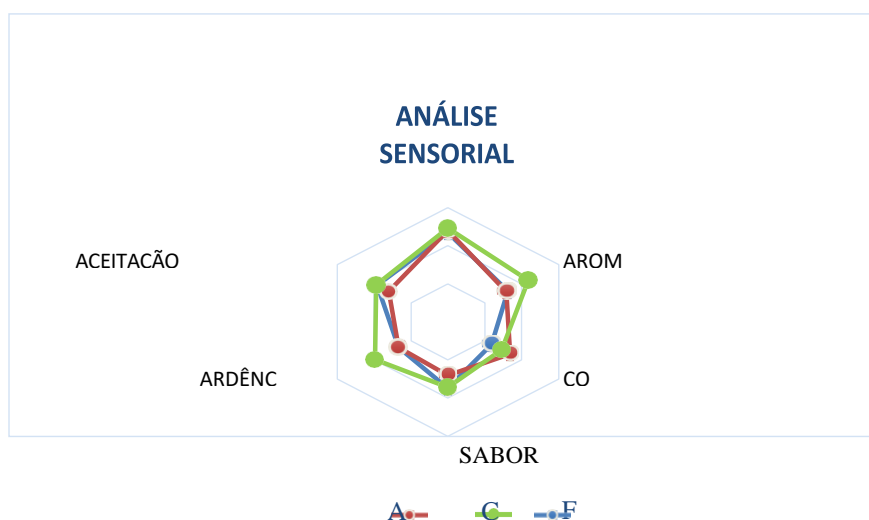
ATRIBUTOS	NOTAS	A	C	F
Aparência	1-9	7,17±1,49	7,20±1,46	7,23±1,56
Aroma	1-9	6,81±1,94	6,79±1,87	7,09±1,78
Cor	1-9	6,59±1,65	6,84±1,53	6,73±1,74
Sabor	1-9	6,87±1,90	6,70±2,16	6,86±2,19
Ardência	1-9	6,67±1,91	6,67±2,17	6,99±2,25
Aceitação Global	1-9	6,96±1,71	6,80±1,95	6,97±1,90
Índice de aceitação	0-100%	77,30	75,56	77,46
Frequência de consumo	1-9	5,93±2,02	5,76±2,20	5,84±2,31
Atitude de compra	1-5	3,33±1,07	3,31±1,22	3,33±1,29
Preferência de ordenação	1-3	147	129	144

300
301

302 Na análise sensorial, os atributos de aparência, aroma, aceitação global, ardência, sabor
 303 e cor foram avaliados. A cachaça que se destacou de forma mais proeminente foi a de jambu
 304 com melde *Apis mellifera* (F), sendo a mais votada em quase todos os aspectos. Em seguida, foi
 305 apreciada a cachaça com jambu e mel de Uruçu Amarela (A), e por último, a cachaça com mel
 306 de Uruçu Cinzenta (C) (Tabela 1).

307 No gráfico apresentado abaixo, destaca-se que a bebida saborizada com mel de *Apis*
 308 *mellifera* (F) recebeu a melhor avaliação entre todos os tributos considerados pelos voluntários.
 309 Este resultado ressalta não apenas a preferência pela combinação do mel de abelha com a
 310 bebida, mas também indica uma aceitação superior em relação às outras opções avaliadas
 311 (Figura 3).

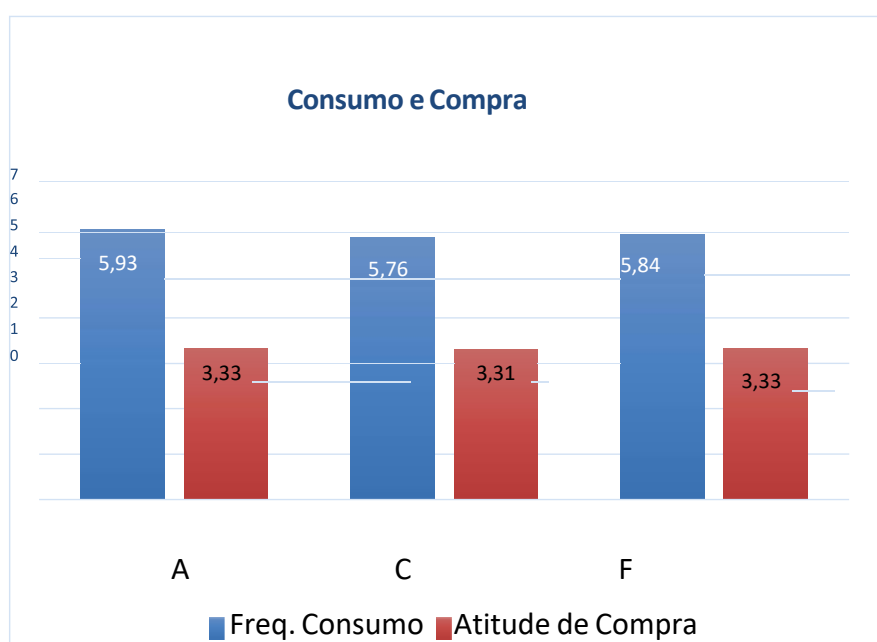
312



313
314
315
316
317
318

Figura 3 – Gráfico em radar ilustrando as avaliações nos aspectos sensoriais das bebidas saborizadas. (A) – Bebida saborizada com mel de urucu-amarela. (C) - Bebida saborizada com mel de urucu-cinzenta. (F) - Bebidasaborizada com mel de *Apis mellifera*.

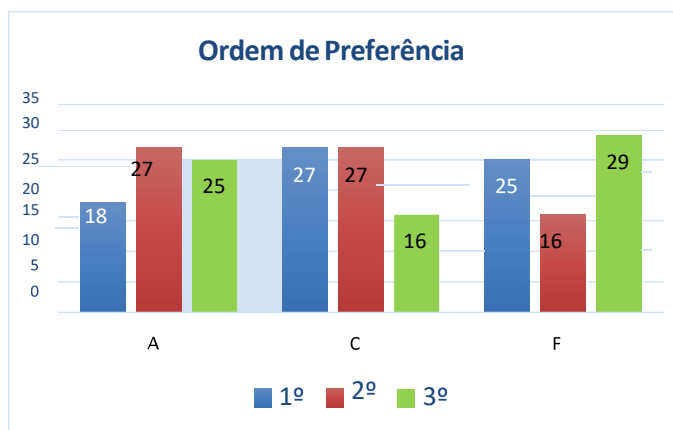
320 Nos aspectos econômicos avaliados pela frequência de consumo numa escala de 01
321 (ruim) a 09 (ótimo) e pela atitude de compra numa escala de 01 (ruim) a 05 (ótimo), os
322 resultados foram os seguintes: a bebida saborizada de jambu com mel de urucu-amarela (A)
323 obteve a maior votação em termos de frequência de consumo, seguida pela bebida saborizada
324 com mel de *Apis mellifera* (F) e, em terceiro lugar, a bebida com mel de urucu cinzenta (C). No
325 que tange à atitude de compra, as bebidas saborizadas com mel de urucu-amarela e de *Apis*
326 *mellifera* ficaram empatadas na preferência, seguidas pela bebida com mel de urucu cinzenta
327 (Figura 4).
328



329 **Figura 4** - Gráfico de frequência de consumo e atitude de compra das bebidas saborizadas.
330 (A) – Bebida saborizada com mel de urucu-amarela. (C) - Bebida saborizada com mel de urucu-
331 cinzenta.(F) - Bebida saborizada com mel de *Apis mellifera*.

332
333 No que concerne à ordem de preferência, a Figura 5 revela que a bebida saborizada com jambu
334 e mel de urucu cinzenta (C) obteve o primeiro lugar, seguida pela bebida com mel de *Apis mellifera*
335 (F) em segundo lugar, e a bebida com mel de urucu amarela (A) em terceiro lugar. A figura 5 também ilustra

336 a quantidade de vezes que cada bebida foi classificada em primeiro, segundo e terceiro lugar.



337 **Figura 5** - Número de vezes que cada bebida saborizada foi classificada como em 1º, 2º e 3º lugar de preferência.
 338 (A) – Bebida saborizada com mel de uruçú- amarela. (C) - Bebida saborizada com mel de uruçú-
 339 cinzenta. (F) -Bebida saborizada com mel de *Apis mellifera*.
 340

341 Os produtos mais aceitos pelas pessoas foram aqueles que apresentaram uma boa
 342 combinação de ardência do jambu e o sabor adocicado do mel. Diversas opiniões sobre as
 343 amostras fornecidas indicaram que os consumidores gostaram bastante do produto, destacando
 344 especialmente o sabor único e inconfundível do jambu, sua ardência e dormência características e
 345 o sabor adocicado do mel. Dentre as considerações sobre o produto destaca-se: “Muito boa,
 346 sabor agradável”, “a ardência é muito característica, traz uma sensação boa na boca”.

347 Corcino também apresentou um trabalho relevante sobre a aceitabilidade dos
 348 consumidores com licores artesanais e industriais mais adocicados, onde a preferência foi por
 349 licores com uma boa proporção de doce e álcool⁽²⁵⁾.

350

351

4. CONCLUSÃO

352 Com base nos resultados obtidos foi possível desenvolver uma bebida saborizada
 353 com qualidade e enriquecida com ingredientes regionais distintivos, como jambu e diversos
 354 tipos de méis. Este produto singular não apenas cativou os consumidores tradicionais de
 355 cachaça, mas também atraiu novos apreciadores em busca de experiências sensoriais
 356 inovadoras.

357 A utilização de méis provenientes de diferentes espécies de abelhas conferiu sabores
 358 exclusivos, variando a doçura e moderando a intensidade picante do jambu. Notavelmente,
 359 a bebida elaborada com mel de *Apis mellifera* revelou um equilíbrio de sabores que obteve
 360 maior aceitação entre os provadores, ao passo que a inclusão do mel de Uruçú Amarela
 361 intensificou a pungência característica do jambu. Este estudo não apenas ressaltou a
 362 importância da seleção cuidadosa dos ingredientes na produção de bebidas saborizadas

363 artesanais, mas também evidenciou a riqueza sensorial que pode ser alcançada por meio da
 364 integração de elementos botânicos regionais.

365

366

5. REFERÊNCIA

367

368 1. FEITOSA, P.C.L. A cachaça como identidade cultural. 2005.55p. Monografia, Especialista
 369 em Turismo Cultural e Lazer. Universidade de Brasília. Centro de Excelência em Turismo.
 370 Brasília, 2005.

371

372 2. AMPAQ - Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de
 373 Qualidade.

374 (http://www.ampaq.com.br/arquivos/etapas_para_produção.pdf. Acesso em: 06 de fev.
 375 2010).

376

377 3. VERDI, A.R. Dinâmicas e Perspectivas do Mercado da Cachaça. Informações Econômicas.
 378 São Paulo, v.36, n.2, fev.2006.
 379 (<http://www.apta.sp.gov.br/cachaca/upload/publica/not13.pdf>).

380

381 4. DUARTE, Gustavo Rodrigues et al. Desenvolvimento de cachaça saborizada com pimenta.
 382 *Research, Society and Development*, v. 9, n. 12, e12591210435, 2020. ([https://orcid.org/0000-
 383 0003-0358-4171](https://orcid.org/0000-0003-0358-4171)).

384

385 5. ABREU-LIMA, Thiago Lucas de. Efeitos sensoriais da adição de extratos de diferentes
 386 madeiras à cachaça. *B.CEPPA*, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 347-360, jul./dez.
 387 2005. (<https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/download/4481/3504>).

388

389 6. HOMMA, A. K. O. et al. Etnocultivo do jambu para abastecimento da cidade de Belém,
 390 Estado do Pará. Extrativismo Vegetal na Amazônia: História, Ecologia, Economia e
 391 Domesticação. 1 ed. Brasília: Embrapa, 2014. cap. 25, p. 331-343.

392

393 7. NOGUEIRA-NETO, P. Vida e Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão. São Paulo:
 394 Editora Nogueirapis. 1997.

395

396 8. SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A. R.; ALMEIDA, E.A.B. Abelhas brasileiras: sistemática e
 397 identificação. Belo Horizonte, MG, Min. Meio Ambiente/Fund. Araucária. 2002.
 398 ([https://www.researchgate.net/publication/280112185_Abelhas_Brasileiras_Sistematica_
 399 e_Identificacao](https://www.researchgate.net/publication/280112185_Abelhas_Brasileiras_Sistematica_e_Identificacao)).

400

401 9. KRELL, R. Value-added products from beekeeping. Food and agriculture organization of
 402 the United Nations Rome, n.124, 1996.

403

404 10. VENTURIERI G.C.; RAIOL V.F.O.; PEREIRA C.A.B. Avaliação da introdução da criação
 405 racional de *Melipona fasciculata* (Apidae: Meliponina), entre os agricultores familiares de
 406 Bragança – PA, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 3, n. 2, 2003.

407

408 11. EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura,
 409 Pecuária e Abastecimento. Licor de frutas. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF,
 410 2006. ([https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/416490/licor-de-](https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/416490/licor-de)

411 **frutas).**

412

413 12.IMV, Instituto de Medicina Veterinária. Procedimento Operacional Padrão: *análises*
414 *microbiológicas*. Castanhal, Pará.

415

416 13.BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa
417 Agropecuária. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais
418 para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água, Brasília,
419 2003.

420

421 14.PARÁ, Agência de Defesa Agropecuária do Pará. Portaria ADEPARÁ nº7554/2021, de 22
422 de novembro de 2021 – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel de Abelhas
423 Nativas sem Ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) no Estado do Pará. In: Diário oficial
424 do Estado do Pará, nº 34.773. Publicado em: 23 de novembro de 2021.

425

426 15.BOGDANOV, Stefan. Harmonised Methods of the International Honey Commission
427 Introduction and General Comments on the Methods. Academia: Accelerating the world's
428 research, 2002.

429

430 16.BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 15,
431 de 31 de março de 2011. Complementação dos padrões de identidade e qualidade de bebidas
432 alcoólicas destiladas comercializadas em todo o território nacional. In: Diário Oficial da União,
433 seção 1, nº 63, de 1 de abril de 2011.

434

435 17.BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Consolidação das Normas
436 de Bebidas, Fermentado Acético, Vinho e Derivados da Uva e do Vinho: anexo à norma interna
437 DIPOV nº 01/2019 Cartilhão de Bebidas. Brasília, 2022.

438

439 18.LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, Anna; VORWOHL. Methods Melissopalynology. Bee
440 World, 59:4,139-157, 1978. (<https://doi.org/10.1080/0005772X.1978.11097714>).

441

442 19.INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Edição
443 IV, 1a. edição digital, versão eletrônica. Coordenadores: Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet
444 e Paulo Tiglea. São Paulo, Instituto Adolfo Lutz,
445 2008. (https://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentos_ial_2008.pdf).

446

447 20.MACHADO, Domendes José Silva. Parâmetros higiênico-sanitários da cachaça artesanal.
448 Belo Horizonte: UFMG, 2017. Trabalho apresentado ao curso de Microbiologia da
449 Universidade Federal de
450 Minas Gerais, 22 de julho de 2017.

451

452 21.Denardi, C.A.S. et al. Avaliação da atividade de água e da contaminação por bolores e
453 leveduras em mel comercializado na cidade de São Paulo, Brasil. Revista do Instituto Adolfo Lutz,
454 64, p219-222, 2005.

455

456 22.FERNANDES, Rachel Torquato et al. Características de qualidade do mel de abelha sem
457 ferrão (*Melipona fasciculata*) produzidos na baixada maranhense. Brazilian Journal of
458 Development, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 41268-41275, jun. 2020.

459

460

- 461 23.MENEZES, Blenda do Amor Divino, et al. Avaliação da qualidade de méis de abelhas
462 africanizadas e sem ferrão nativas do nordeste do estado do Pará. Ciência e Tecnologia de
463 Alimentos.
464
- 465 24.BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA
466 nº 11, de 20 de outubro de 2000 – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel.
467 ([https://www.gov.br/agricultura/pt-
468 identidade-e-qualidade-de-produtos- de- origem-animal-1/rtiq-mel-e-produtos-apicolas](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-mel-e-produtos-apicolas)).
469
- 470 25.CORCINO, M. A. Análise sensorial de licores artesanais e industriais. Instituto Federal de
471 Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN, 2016.