

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

ANDRESA SOUSA CARVALHO

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE MÉIS DA CIDADE DE
CAROLINA, MARANHÃO, BRASIL

IMPERATRIZ

2017

ANDRESA SOUSA CARVALHO

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE MÉIS DA CIDADE DE
CAROLINA, MARANHÃO, BRASIL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adriana Crispim de Freitas.

IMPERATRIZ

2017

Sousa Carvalho, Andresa.

Avaliação físico-química e microbiológica de méis da cidade de Carolina, Maranhão, Brasil / Andresa Sousa Carvalho. - 2017.
29 p.

Coorientador(a): Richard Pereira Dutra. Orientador(a): Adriana Crispim de Freitas.

Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz - Maranhão, 2017.

1. Conservação. 2. Mel. 3. Parâmetros físico- químicos. 4. Parâmetros microbiológicos. 5. Segurança alimentar. I. Crispim de Freitas, Adriana. II. Pereira Dutra, Richard. III. Título.

ANDRESA SOUSA CARVALHO

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE MÉIS DA CIDADE DE
CAROLINA, MARANHÃO, BRASIL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Alimentos da
Universidade Federal do Maranhão – UFMA,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia de
Alimentos.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Adriana Crispim de Freitas (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Prof.^a Dr.^a Maria Alves Fontenele (Membro)
Universidade Federal do Maranhão

Prof.^o Dr. Alan Bezerra Ribeiro (Membro)
Universidade Federal do Maranhão

Dedico este trabalho aos meus pais, Conceição e Aldrin e a minha vó Maria dos Anjos, pelo apoio e esforços para que eu chegasse até aqui.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, que concedeu a oportunidade e me garantiu forças para enfrentar as dificuldades;

A toda minha família, em especial meus pai, Aldrin e Conceição e minha vó, D. Maria, por todo apoio, carinho, paciência e incentivo durante essa caminhada. Por todas as inúmeras ligações aos prantos acalentadas com palavras de aconchego e por todas as vezes que não tinha força pra enfrentar os desafios, vocês me ampararam e me deram as suas forças pra tornar isso possível;

Aos meus tios, Galdino e Francisca, que pacientemente me acolheram e me ajudaram;

Aos meus professores por todo suporte e orientação durante todos esses anos, principalmente a minha orientadora, Adriana Crispim, por toda paciência, compreensão e ensinamentos dados nos momentos difíceis;

Aos meus amigos de laboratório Ludimila Araújo e Iago Hudson, pelos risos, pelas bagunças e por ajudarem a tornar os dias de desespero mais fáceis;

Aos amigos que a vida e a UFMA me deu, Helen Costa, Naila Collins, Annye Sthephannye, Catarina de Mesquita, Mateus Pereira, Bianca Macêdo, Angélica Oliveira, Maria Rita e Bibiane Theresa por compartilharem de todo sofrimento e de todas as vitórias, aos risos e choros;

A Brenda Gomes e Francielle Oliveira pelos abraços, pela mão que se sempre se estendia, por todos os conselhos nas horas mais difíceis e por todas as risadas em horas inoportunas tornando isso mais fácil e não me deixando desistir;

A Victor Verissimo, meu namorado, por ser a pessoa em que posso compartilhar a vida, pelo carinho, pelos conselhos, por estar presente em todas as aflições e conquistas, pelo apoio em todas as horas em que nem eu mesma acreditei em mim e principalmente pela paciência;

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram nos últimos seis anos e me auxiliaram nessa caminhada, fazendo cada momento valer a pena.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAIS E MÉTODOS	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4. CONCLUSÃO	17
5. AGRADECIMENTOS.....	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
7. ANEXO.....	23
7.1. ANEXO 1 – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA JOURNAL OF FOOD COMPOSITION AND ANALYSIS.....	23

1 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE MÉIS DA CIDADE DE
2 CAROLINA, MARANHÃO, BRASIL

3
4 Andresa Sousa CARVALHO¹, Richard Pereira Dutra², Adriana Crispim de Freitas^{3*}

5
6 ¹ Coordenação de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Av. da
7 Universidade, S/N, Dom Afonso Felipe Gregory, 65915-060, Imperatriz, MA, Brasil.

8 ² Coordenação de Licenciatura em Ciências Naturais, Universidade Federal do Maranhão, Av.
9 da Universidade, S/N, Dom Afonso Felipe Gregory, 65915-060, Imperatriz, MA, Brasil.

10 ^{3*} Coordenação de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Av. da
11 Universidade, S/N, Dom Afonso Felipe Gregory, 65915-060, Imperatriz, MA, Brasil.

12
13 RESUMO

14
15 Os parâmetros microbiológicos e físico-químicos são essenciais para detectar
16 adulterações de produtos. Nas regiões tropicais as características físico-químicas do mel ainda
17 são pouco conhecidas, onde a flora apícola é bastante diversificada, associada às taxas
18 elevadas de umidade e temperatura. Sendo assim, perfis microbiológicos e físico-químicos de
19 amostras de méis provenientes da cidade de Carolina, Maranhão, Brasil foram desenvolvidos
20 a fim de assegurar o controle do processo produtivo e parâmetros higiênicos adequados.
21 Analisaram-se oito amostras de méis de *Apis mellifera*, todas em triplicata, para parâmetros
22 físico-químicos e microbiológicos e por fim compararam-se os resultados obtidos com os da
23 legislação brasileira IN n°11 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e aos da
24 RDC n° 12, 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A análise físico-química
25 revelou que os méis coletados, se encontravam dentro do exigido pela legislação tendo
26 somente a amostra duas amostras apresentaram teores elevados de acidez e cinzas e umidade,
27 revelando possíveis falhas no processamento e manejo. Já para características microbiológicas
28 todas se mostraram dentro do predito, evidenciando boas praticas higiênico-sanitárias. Com o

*Autor correspondente: Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Engenharia de Alimentos, Av. da Universidade, S/N, Dom Afonso Felipe Gregory, 65915-060, Imperatriz, MA, Brasil. Fone: +55 99 981719890.

Endereço de E-mail: adrianaufma@gmail.com.

29 desenvolvimento deste estudo notou-se que o manejo de produção e manipulação influenciou
30 nas características e qualidade dos méis coletadas na cidade de Carolina, Maranhão.

31

32

33 **Palavras – chave:** mel, conservação, segurança alimentar, parâmetros físico-químicos,
34 parâmetros microbiológicos, qualidade.

35

36 ABSTRACT

37

38 Microbiological and physico-chemical parameters are essential to detect product tampering.
39 In tropical regions, the physico-chemical characteristics of honey are still poorly understood,
40 where the bee flora is quite diverse, associated with high rates of humidity and temperature.
41 Thus, microbiological and physico-chemical profiles of honey samples from the city of
42 Carolina, Maranhão, Brazil were developed to ensure the control of the production process
43 and adequate hygienic parameters. Eight honey bee Apis honey samples were analyzed, all in
44 triplicate, for physico-chemical and microbiological parameters, and finally the results
45 obtained were compared with the Brazilian legislation IN n ° 11 of the Ministry of
46 Agriculture, Livestock and Supply and the Of DRC No. 12, 2001 of the National Sanitary
47 Surveillance Agency. The physicochemical analysis revealed that the collected honeys were
48 within the required by the legislation and only two samples presented high levels of acidity
49 and ash and humidity, revealing possible processing and handling failures. For
50 microbiological characteristics, all were shown within the prediction, evidencing good
51 hygienic-sanitary practices. With the development of this study it was noticed that the
52 handling of production and manipulation influenced the characteristics and quality of the
53 honey collected in the city of Carolina, Maranhão.

54

55

56 **Keywords:** Honey, conservation, food safety, physical-chemical parameters, microbiological
57 parameters, quality.

58

59

60

61

62

63 1. INTRODUÇÃO

64
65 A criação racional de abelhas constitui-se uma atividade em que se consegue obter
66 nos resultados econômicos, ecológicos e sociais. Essa atividade, desenvolvida ao longo do
67 tempo por pequenos, médios e grandes produtores, vem despertando o interesse de muitos
68 criadores e instituições do Brasil (Barbosa, 2013). A apicultura é uma atividade econômica
69 geradora de emprego e renda para famílias de pequenos proprietários rurais ao complementar
70 as outras ocupações agropecuárias, principalmente na época da seca. O principal produto
71 apícola produzido é o mel (Santos et al., 2013).

72 Segundo a Instrução Normativa nº11 do Ministério da Agricultura, Pecuária e
73 Abastecimento (BRASIL, 2000), mel é o produto alimentício produzido pelas abelhas
74 melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das
75 plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de
76 plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas
77 próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia.

78 Nas regiões tropicais as características físico-químicas do mel ainda são pouco
79 conhecidas, onde a flora apícola é bastante diversificada, associada às taxas elevadas de
80 umidade e temperatura (Sodré et al., 2007). O estado do Maranhão possui um ecossistema
81 com clima de transição, partindo do super úmido ao semi-árido, decorrentes das regiões norte
82 e nordeste respectivamente, o que propicia boas condições para a prática da apicultura (Muniz
83 e Brito, 2007).

84 Para Luiz et al. (2015) os parâmetros microbiológicos e físico-químicos são
85 essenciais para detectar adulterações de produtos durante a fabricação e assegurar produção e
86 armazenamento higiênicos e adequados. Sendo de grande importância a identificação de
87 possíveis falhas que possam ocorrer durante o manejo ou beneficiamento, de modo a garantir
88 a manutenção da qualidade do produto até que o mesmo chegue ao consumidor (Lieven et al.,
89 2010).

90 Deste modo, diante do pouco conhecimento da qualidade do mel produzido por *Apis*
91 *melífera* no Estado do Maranhão, o trabalho tem como objetivo à avaliação físico-química e
92 microbiológica de amostras de méis provenientes da cidade de Carolina, Maranhão, Brasil,
93 visando assegurar o controle do processo produtivo e parâmetros higiênicos adequados.

94 2. MATERIAIS E MÉTODOS

96 Oito amostras de méis de *Apis melífera*, de diferentes entrepostos foram adquiridas
97 na cidade de Carolina, Maranhão, Brasil. Estas foram coletadas a temperatura ambiente,
98 armazenadas em frasco estéril e transportadas em caixas térmicas para o laboratório de
99 Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia, aonde se
100 conduziu o estudo de caracterização microbiológica e físico-químico.

101 Foram avaliadas, em triplicata, oito parâmetros analíticos físico-químicos, umidade
102 (%), hidroximetilfurfural - HMF (mg/kg), atividade diastásica - AD (escala Göthe) e reação
103 de Lund realizados segundo metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008) e acidez (meq/kg),
104 pH, açúcares redutores (AR%), sacarose aparente (%), cinzas (%) e cor desenvolvidas
105 segundo Borsato (2013). Todos os métodos realizados seguiram as recomendações prescritas
106 Instrução Normativa nº11 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil,
107 2000), que determina o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do mel.

108 Para as análises microbiológicas, os procedimentos utilizados foram fundamentados
109 pela Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
110 (Brasil, 2003).

111

112 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

113

114 Os resultados das análises físico-químicas expressos na tabela 1 foram comparados
115 com os valores da Instrução Normativa nº11 do Ministério da Agricultura, Pecuária e
116 Abastecimento (BRASIL, 2000).

117 Os valores obtidos para acidez variaram entre 14,2 e 51,5 meq/kg, sendo que apenas
118 uma amostra apresentou valor superior ao estabelecido pela legislação brasileira (Brasil,
119 2000), que define como tolerância 50 meq/kg de acidez total. Liberato et al., (2013) também
120 encontrou valores acima do permitido em 22 amostras de mel de *Apis mellifera* provenientes
121 de diferentes lugares do estado do Ceará, com os valores se encontravam entre 51,03 meq / kg
122 e 54,50 meq/kg. Enquanto que Sodré et al., (2011) obtiveram todos os valores dentro do
123 permitido para as 35 amostras variando de 10,00 a 30,00 meq/kg para amostras de *Apis*
124 *mellifera* da região de Picos, Piauí. O resultado encontrado acima do esperado pode ser
125 justificado pelo processo de fermentação e más condições de armazenamento, além do tempo
126 de colheita e origem botânica que contribuem diretamente para a avaliação da qualidade do
127 mel.

128

129

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos dos méis de *Apis mellifera* da cidade de Carolina – MA.

Amostras	Acidez (meq/Kg)	pH	Umidade (%)	HMF (mg/Kg)	AD (escala Göthe)	Açúcar reduzor (%)	Sacarose (%)	Cinzas (%)	Cor	Reação de Lund (ml)
1	51,5±0,32	3,7	17,5±0,0	5,85±1,9	36,6±20,8	69,3±16,2	44,3±16,2	0,7±1,7	âmbar escuro	1±0,06
2	19,5±0,32	4,1	21,5±0,0	0,66±0,6	21,6±7,6	68,2±15,3	43,2±15,3	0,2±0,002	âmbar extra claro	1±0,64
3	14,2±0,1	3,9	19,5±0,0	0,91±0,9	130±147,9	66,6±7,3	41,6±13,6	0,5±0,0003	branco	1±0,57
4	30±0,2	4	17,5±0,0	8,31±1,2	130±147,9	89,2±4,7	64,2±4,8	0,3±0,001	branco	1±0,06
5	33±0,15	4,5	19,5±0,0	3±0,8	36,6±20,8	94,2±17,9	69,2±17,9	0,1±0,001	âmbar claro	1±0,06
6	35±0,17	4,4	18,5±0,0	13,94±3, 5	12,3±2,5	102,4±1,6	77,4±1,6	0,1±0,001	âmbar escuro	2±1
7	36,5±0,3	4,3	17,5±0,0	13±2,9	130±147,9	70,9±13,2	45,9±13,2	0,6±0,0004	escuro	2±0,57
8	48±0,25	3,9	20±0,0	3,22±2,4	130±147,9	70,3±8,2	45,3±8,2	0,2±0,002	âmbar escuro	2±0,57
IN n° 11, 2000	Máx. 50	---	Máx. 20	Máx. 60	Mín. 8	Mín. 65	Máx. 6	Máx. 0,6	---	0,6 a 3,0 ml

130 A análise de pH não é obrigatória para avaliação da qualidade, no entanto a
131 mesma foi realizada com o intuito de acrescentar na avaliação da acidez total. Os resultados
132 encontrados obtiveram-se entre 3,7 e 4,5, sendo esta uma faixa próxima da encontrada por
133 Abadio Finco et al., (2010) de 3,35 a 4,50, que avaliou méis da região sul do estado do
134 Tocantins e por Lira et al., (2014) de e 3,36 a 4,63 que estudou méis da região sudeste do
135 Brasil. Valores de pH abaixo de 4,00 caracterizam um alimento muito ácido, o qual impede o
136 crescimento microbiano, auxiliando na preservação do produto (Moraes et al., 2014). O valor
137 do pH pode estar diretamente relacionado com a composição florística nas áreas de coleta,
138 composição do solo ou substâncias presentes na mandíbula das abelhas acressidas durante o
139 transporte do néctar até a colmeia.

140 Em relação ao teor de umidade, os percentuais variaram entre 17,5% a 21,5%.
141 Apenas uma amostra apresentou uma média superior ao valor máximo permitido pela
142 legislação de 20%, o que pode ser atribuído às condições de armazenamento submetidas após
143 a extração ou colheita antes do ponto de maturação adequado, o que influenciam de forma
144 direta em seu armazenamento onde propicia o desenvolvimento de microrganismos esecificos
145 no qual alteram a qualidade do produto. Estes valores são próximos dos encontrados por
146 Tôrres et al., (2013) e Santos et al., (2011) que analisaram méis de *Apis mellifera* produzidos
147 e comercializados nos município de Apodi, RN e Russas, CE, respectivamente onde variaram
148 de 16% a 22%. Santos et al. (2013) que avaliaram os méis de entrepostos da região do Vale
149 do Jaguaribe no estado do Ceará encontraram valores com média de 18,22%, todas os valores
150 dentro do permitido por legislação (BRASIL, 2000). O teor de umidade é considerado um
151 fator característico da qualidade do mel, pois contribui diretamente para a resistência à
152 fermentação e granulação durante o período de armazenamento, influenciando na
153 palatabilidade e conservação. Segundo Gois et al., (2015) a umidade é um dos parâmetros
154 mais importantes, quando seu valor se encontra acima do permitido (20%), microrganismos
155 osmofílicos podem provocar a fermentação, perdendo assim suas particularidades.

156 Para os valores de hidroximetilfurfural (HMF) todos os méis adquiriram valores
157 dentro do limite exigido, máximo 60 mg/Kg. O HMF indica a qualidade do mel, se o mesmo
158 sofreu aquecimento ou adulteração. Abadio Finco et al., (2010) descreveram que quando o
159 produto possui valores elevados de HMF, indica que houve uma queda no valor nutritivo pela
160 destruição de algumas vitaminas e enzimas termolábeis. Resultados contrários foram
161 encontrados por Moreti et al., (2009) que ao analisarem 52 amostras de méis de *A. mellifera*
162 do Estado do Ceará, onde obtiveram uma variação no teor de HMF de 1,00 a 126,50 mg/kg,
163 dentro da mesma faixa encontrada por Oliveira e Santos (2011) de 6,08 a 194,74 mg/Kg, de

164 amostras coletadas na cidade de Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil. Diante destes parâmetros
165 vale ressaltar que méis de locais onde apresentam altas temperaturas podem sofrer
166 naturalmente um alto conteúdo de HMF sem que tenha sido adulterado, sendo assim se faz
167 necessário um controle da qualidade em todo o processo de produção. Essa particularidade
168 não foi observada nas análises realizadas com os méis da cidade de Carolina, mesma esta
169 tendo como clima tropical característico

170 A atividade diástase é um fator de qualidade do mel, sua análise é de grande
171 importância para a identificação de adulteração no mesmo indicando o superaquecimento. Em
172 relação aos teores de AD, todas as amostras se encontraram dentro do permitido, variando de
173 12,3 a 130 na escala Göthe. O mesmo foram obtidos por Luiz et al., (2015) ao analisarem 10
174 amostras produzidas em cidades variadas do Estado de Minas Gerais e Pontara et al., (2012)
175 que estudaram 12 amostras coletadas em diferentes cidades do estado de São Paulo.

176 A legislação brasileira (BRASIL, 2000) admite um valor mínimo de 8 Göthe para
177 AD, no entanto também se é permitido na escala um mínimo de 3 se, o conteúdo HMF
178 estiver dentro do limite de 15 mg/Kg, sendo estes então intimamente ligados na avaliação do
179 frescor do mel. As causas de alteração desses níveis de AD podem ser dadas por diferentes
180 causas como méis que são velhos ou aquecidos, xaropes comerciais obtidos de sacarose total
181 ou parcialmente invertida por hidrólise ácida e/ou aquecimento da cana de açúcar. Segundo

182 Sodré et al., (2007) os méis que são produzidos em regiões quentes e secas
183 apresentam menor quantidade de enzimas diástase do que os de regiões quentes e úmidas, o
184 que questiona assim o uso da atividade diastásica como indicadora de qualidade do mel,
185 tornando este é um dos parâmetros a ser estudado a fim de possibilitar adequações.

186 No teor de açúcares redutores, pode-se observar variação de 66,6% a 102,4% que ao
187 confrontar com os valores preditos na legislação se encontram dentro do permitido, mínimo
188 de 65%. Dias et al., (2015), Estevinho et al., (2012) e Santos et al., (2013), também
189 verificaram em seus estudos uma faixa de variação aceitável, compreendida entre 67,8% e
190 81,33%.

191 Os açúcares são responsáveis pela alta viscosidade, densidade, higroscopicidade,
192 valor energético e cristalização, tendo seus teores influência direta nas características e
193 qualidade do mel. Para Barbosa (2013) os açúcares redutores, glicose e frutose, apresentam-se
194 como os maiores constituintes do mel, sendo os componentes de maior concentração em torno
195 de 85% a 95%, tendo também a sacarose com 2% a 3%.

196 O conteúdo de sacarose aparente revela valores muito superiores ao determinado,
197 máximo de 6%, para as amostras estudadas as faixas variaram de 41,6% a 77,4%, estando

198 totalmente em desacordo com o padrão. Franz (2015) encontrou valores superiores de
199 sacarose para 3 dentre as 18 amostras coletadas em seis municípios do Mato Grosso, com
200 variação de 0 a 12,5%. Já Marchini et al., (2007) verificaram uma variação de 0,1 a 15,2%
201 para méis de eucalipto e de 0,2 a 27,4% para silvestres em amostras do estado de São Paulo.

202 Valores apresentados acima do permitido, acima de 6%, indicam uma colheita
203 prematura do mel, onde a sacarose ainda não esta totalmente modificada pela ação da
204 invertase para glicose e frutose, uma outra explicação para esses resultados seria adulteração
205 do mel. Contudo Santos et al., (2013) também afirma que teores elevados podem indicar que a
206 abelha colheu outra fonte de alimento que não o néctar.

207 Na avaliação da cor dos méis houve variação de âmbar escuro a âmbar extra claro
208 com maioria em coloração âmbar atribuída a diversificada flora apícola da região. Estudos
209 desenvolvidos por Nascimento et al., (2015) no município de Guaraqueçaba, PR encontraram
210 valores médios de cor que podem variar entre o branco água e a âmbar escuro, enquanto que
211 Alves et al., (2015) apresentou resultados com predominância de cor âmbar e amostras do
212 município de Ouricuri-PE.

213 A coloração do mel pode variar de acordo com sua origem floral, idade e temperatura
214 de estocagem, sendo este último um influenciador direto no escurecimento destes. De acordo
215 com Lira et al., (2014) este ainda pode ser provocado pelo seu conteúdo mineral, teor de
216 flavonóides e produtos de reação de Maillard, tendo assim de maneira geral o mel escuro um
217 maior conteúdo em minerais do que o mel claro.

218 A realização da análise para determinação do teor de cinzas contribui para a
219 identificação dos minerais presentes, visando à determinação da sua qualidade, ela esta
220 relacionada com sua origem botânica. Com exceção da amostra 1, todos os valores
221 encontram-se dentro do exigido, máximo de 0,6%. Pereira e Gobbi (2015) em seus estudos na
222 cidade de Maringá, PR, averiguaram que quatro das dez amostras obtiveram valores
223 superiores ao determinado, variando de 0,09% a 1,29%. A variável no teor de cinzas pode ser
224 dada por falhas no processo de obtenção tais como extração, transporte e coleta ou por meio
225 de adulteração de matérias inorgânicos.

226 Quanto a reação de Lund, os valores encontrados apresentaram uma variação de 0 a
227 2ml, sendo estas dentro do determinado pela legislação, de 0,6 a 3,0 ml, tendo Martins et al.,
228 (2014) e Pereira e Gobbi (2015) encontraram intervalos dentro dessa mesma faixa. Sua
229 determinação é baseada em substâncias precipitáveis, presente em méis naturais, quando estes
230 sofrem perdas durante o processamento, adulteração ou diluição, são considerados artificiais e
231 a presença do precipitado é considerada mínima ou nula.

232 Os resultados encontrados para as análises microbiológicas estão dispostos na tabela
233 2 e foram relacionados ao da RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

234

235 Tabela 2. Determinação de número mais provável (NMP) de coliformes a 45°C e *Salmonella*
236 sp.

Amostras	Coliformes a 45°C (< 0,3 NMP/g)	<i>Salmonella</i> sp. (ausência/25g)
1	< 0,3	ausente
2	< 0,3	ausente
3	< 0,3	ausente
4	< 0,3	ausente
5	< 0,3	ausente
6	< 0,3	ausente
7	< 0,3	ausente
8	< 0,3	ausente

237

238 Segundo Portara et al., (2012) a microbiologia do mel pode ser dividida em dois
239 grupos, no primeiro considera-se as características do mel já o Segundo estima-se como a
240 contaminação advinda do processamento. No primeiro, os microrganismos não são
241 patogênicos e se desenvolvem em condições normais de umidade, não afetando assim a
242 qualidade do mel. No segundo, encontram-se a *Salmonella* sp. e os coliformes a 45 ° C
243 indicando condições sanitárias inadequadas, o que pode gerar doenças.

244 Para a análise de coliformes a 45°C os valores se encontraram <0,3 UFC/ml para
245 todas as amostras avaliadas, valores estes também puderam ser encontrados por Lima et al.,
246 (2015) e Pontara et al., (2012) ao estudar méis dos estados do Maranhão e São Paulo,
247 respectivamente . A presença de bactérias do grupo de coliformes indica falhas nas práticas de
248 higiene da produção, apresentando assim diminuição da vida útil do produto e técnicas que
249 afetam a segurança alimentar, podendo considerar assim a presença de microrganismos
250 patogênicos de origem fecal.

251 O teste para *Salmonella* sp. foi negativo para as oito amostras estudadas, estes
252 resultados se igualam aos encontrados por Gomes et al., (2010) e Melo et al., (2015). A
253 ausência deste tipo de bactérias pode ser explicada pela faixa de pH em que as amostras se
254 encontraram, média de 4,1, impedindo assim a proliferação de microrganismos e doenças
255 transmitida por alimentos.

256 Para Sereia et al., (2011) além das condições sanitárias de manipulação dos
257 alimentos pode-se prever qual a flora microbiana cresceu nele, com base e suas
258 características que é influenciada por fatores externos, tais como temperatura e umidade

259 relativa e por fatores intrínsecos, como atividade da água, pH, potencial redox e composição
260 alimentar.

261

262 4. CONCLUSÃO

263

264 Com o desenvolvimento deste estudo notou-se que o manejo de produção e
265 manipulação influenciaram nas características e qualidade dos méis coletadas na cidade de
266 Carolina, Maranhão.

267 As características físico-químicas apresentaram conformidades com as normas
268 estabelecidas pela legislação onde. Apenas duas amostras apresentaram teores elevados de
269 acidez e cinzas e umidade, revelando possíveis falhas no processo de extração, manejo
270 inadequado ou adulterações. Quanto ao teor de sacarose aparente todos os méis apresentaram
271 indicação de uma colheita ainda prematura, considerado assim um mel ainda verde, ou
272 adulterado. Especulando-se assim que a qualidade físico-química destes precisa ser adequada.

273 Quanto aos parâmetros microbiológicos analisados, todos se mostraram em acordo
274 segundo previsto pela legislação, evidenciando cuidados higiênico-sanitários por parte dos
275 manipuladores, bem como formas corretas de conservação.

276

277 5. AGRADECIMENTOS

278

279 Os autores agradecem ao Ministério da Educação (MEC), a Universidade Federal do
280 Maranhão (UFMA) e ao Programa de Extensão Universitária (Proext) pelo fomento a esta
281 pesquisa e pela bolsa concedida.

282

283 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

284

285 Abadio Finco, F. D. B; Moura, L. L.; Silva, I. G. (2010). Physical and chemical properties of
286 *Apis mellifera* L. hone. Food Science and Technology, Campinas, 30 (3), 706-712.

287

288 Alves, T. T. L.; Silva, J. N.; Silva, I. M.; Valgão, J. L.; Alencar, S. E. H.; Holanda, A. E. S.;
289 Santos, J. C. (2015). Avaliação da qualidade de méis de abelhas *Apis mellifera*
290 comercializados no município de Ouricuri-PE. Revista Semiárido de Visu, 3 (3), 125-133.

291

292 Barbosa, J. S. (2013). Avaliações Físico-química de méis comercializados nas feiras de
293 Imperatriz-MA, 40.
294

295 Borsato, D. M. (2013). Composição Química, caracterização polínica e avaliação de
296 atividades biológicas de méis produzidos por *meliponíneos* do Paraná (Brasil), 151.
297

298 Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20
299 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial da
300 República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 out. 2000. Seção 1, p.16-17.
301

302 Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa
303 Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Dispõem sobre os
304 Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de
305 Origem Animal e Água. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18
306 set. 2003. Seção 1, p. 14.
307

308 Brasil. Secretaria de Vigilância Sanitária. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre
309 Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Aprovado pelo Decreto
310 3029, de 16 de abril de 1999. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF,
311 20 dez. 2001.
312

313 Dias, J. S., Camargo, A. C., Barin, C. S., & Ellensohn, R. M. (2015). Caracterização Físico-
314 Química de Amostras de Mel. UNOPAR Científica Ciências Exatas e Tecnológicas, 8 (1).
315

316 Estevinho, L. M., Feás, X., Seijas, J. A., & Vázquez-Tato, M. P. (2012). Organic honey from
317 Trás-Os-Montes region (Portugal): chemical, palynological, microbiological and bioactive
318 compounds characterization. Food and Chemical Toxicology, 50 (2), 258-264.
319

320 Franz, G. M. (2015). Atividade biológica e composição Química de méis produzidos em
321 alguns municípios da Amazônia, cerrado e pantanal de Mato Grosso. 2015. Tese de
322 Doutorado, Universidade do Estado de Mato Grosso.
323

324 Gois, G. C.; Rodrigues, A. E.; Lima, C. A. B.; Pessoa, R. M. S. (2015). Estudo físico-químico
325 e microbiológico do mel de *Apis mellifera* comercializados no estado da Paraíba. Acta
326 Veterinaria Brasilica, 9 (1), 50-58.
327

328 Gomes, S.; Dias, L. G.; Moreira, L. L.; Rodrigues, P.; Estevinho, L. (2010). Physicochemical,
329 microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. Food and
330 Chemical Toxicology, 48, 544–548.
331

332 IAL- Instituto Adolfo Lutz (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos.
333 Retirado em 13 de março de 2017 de:
334 <http://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>.
335

336 Liberato, M. C. T. C.; Morais, S. M.; Magalhães, C. E. C.; Magalhães, I. L.; Cavalcanti, D.
337 B.; Silva, M. M. O. (2013). Physicochemical properties and mineral and protein content of
338 honey samples from Ceará State, Northeastern Brazil. Food Science and Technology,
339 Campinas, 33 (1), 38-46.
340

341 Lieven, M.; Correia, K. R.; Flor, T. L.; Fortuna, J. L. (2009). Avaliação da qualidade
342 microbiológica do mel comercializado no extremo sul da Bahia. Revista Baiana de Saúde
343 Pública, 33 (4), 544 – 552.
344

345 Lima, J.; Arouche, M.; Pereira, L.; Alves, L.; Costa, F.; Silva, G. A. (2015). Condições
346 higiênico-sanitárias do mel produzido por *Apis mellifera* no estado do Maranhão. Refacer-
347 Revista Eletrônica da Faculdade de Ceres, 4 (1).
348

349 Lira, A. F.; Sousa, J. P. L. M.; Lorenzon, M. C. A.; Vianna, C. A.; Fonseca, J.; Castro, R. N
350 (2014). Estudo comparativo do mel de *Apis Mellifera* com méis de *meliponíneos* de diferentes
351 regiões. Acta Veterinaria Brasilica, 8 (3), 169-178.
352

353 Luiz, M. T.; Fonseca, M. F.; Bessa, M. E.; Ângelo, F. F.; Rodarte, M. P.; Furtado, M. A. M.;
354 Pinto, M. A. O. (2015). Physicochemical and microbiological aspects of honey produced in
355 Minas Gerais State, Brazil. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, 5 (1), 12-20.
356

357 Marchini, L. C.; Moreti, A. C. D. C. C.; Otsuk, I. P.; Sodré, G. D. S. (2007). Physicochemical
358 composition of *Apis mellifera* honey samples from São Paulo State, Brazil. Química Nova, 30
359 (7), 1653-1657.
360

361 Martins, V. C.; Aquino, G. A. S.; Marques, C. A.; Torres, J. C. (2014). Avalia o da
362 qualidade de méis comercializados no município de São João de Meriti, RJ. Perspectivas da
363 Ciência e Tecnologia, 6 (1/2).
364

365 Melo, F. S. N.; Martins, W. F.; Nicoletti, G.; Silveira, C.; Rodrigues, M. S. A.; Martins, S. S.;
366 Araujo, A.S. (2015). Qualidade microbiológica do mel de abelha *Apis Mellifera* do Sertão
367 Paraibano. In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014
368 Blucher Chemical Engineering Proceedings, 1 (2), 3031-3036.
369

370 Mendonça, L. S.; Cordeiro, C. A.; Rocha, D. R. S.; Santana, R. F.; Soares, C. M. F.; Cardoso,
371 J. C.; Lima, A. S. (2012). Avalia o da qualidade de méis produzidos no estado de Sergipe.
372 Scientia Plena, 8 (121001).
373

374 Moraes, F. J.; Garcia, R. C.; Vasconcelos, E.; Camargo, S. C.; Pires, B. G.; Hartleben, A. M.;
375 Liesenfeld, F.; Pereira, D. J.; Mittanck, E. S.; Giasson, J. (2014). Caracteriza o físico-
376 química de amostras de mel de abelha africanizada dos municípios de Santa Helena e Terra
377 Roxa (PR). Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 66 (4), 1269-1275.
378

379 Moreti A. C. C. C.; Sodré G. S.; Marchini L. C.; Otsuk I. P.; (2009). Características físico-
380 químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L. do estado do Ceará, Brasil. Ciência e
381 Agrotecnologia. 33 (1), 91-9.
382

383 Muniz, F. H.; Brito,  . R. (2007). Levantamento da flora apícola do município de Itapecuru-
384 Mirim, Maranhão. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, 5 (1), 111-113.
385

386 Nascimento, A. S.; Marchini, L. C.; Carvalho, C. A. L.; Araújo, D. F. D.; de Olinda, R. A.; da
387 Silveira, T. A. (2015). Physical-Chemical Parameters of Honey of Stingless Bee
388 (Hymenoptera: Apidae). American Chemical Science Journal, 7 (3), 139-149.
389

390 Oliveira, E. N. A.; Santos, D. C. (2011). Análise físico-química de méis de abelhas
391 africanizada e nativa. Revista Instituto Adolfo Lutz, 70 (2), 132-8.
392

393 Pereira, J. D. M.; GOBBI, M. M. B. (2015). Análise físico-química e microbiológica de
394 amostras diferentes de mel comercializadas em Maringá (PR). Revista Baiana de Saúde
395 Pública, 39 (2), 356-369.
396

397 Pontara, L. P. M.; Clemente, E.; Oliveira, D. M.; Kwiatkowski, A.; Rosa, C. I. L. F.; Saia, V.
398 E. (2012). Physicochemical and microbiological characterization of cassava flower honey
399 samples produced by africanized honeybees. Food Science and Technology, Campinas, 32
400 (3), 547-552.
401

402 Santos, D. C.; Oliveira, E. N. A.; Martins, J. N.; Albuquerque, E. M. B. (2011). Qualidade
403 físico química e microbiológica do mel de *Apis mellifera* comercializado na cidade de Russas,
404 CE. Tecnologia & Ciência Agropecuária, 5, 41-45.
405

406 Santos, D.C.; Oliveira, A.; Neto, E. (2013). Características físico-químicas e microbiológicas
407 de méis de *Apis mellifera* L. Provenientes de diferentes entrepostos. Comunicata Scientiae, 4
408 (1), 67-74.
409

410 Sereia, M. J.; Alves, E. M.; Toledo, V. D. A. A. D.; Marchini, L. C.; Faquinello, P.; Sekine,
411 E. S.; Wielewski, P. (2011). Microbial flora in organic honey samples of Africanized
412 honeybees from Parana River islands. Food Science and Technology, Campinas, 31 (2), 462-
413 466.
414

415 Sodré, G. S.; Marchini, L. C.; Moreti, A. C. C. C.; Otsuk, I. P.; Carvalho, C. A. L. (2007).
416 Physical-chemical characterization of honey samples of *Apis mellifera* L.(Hymenoptera:
417 Apidae) from Ceará State. Ciência Rural, 37 (4).
418

419 Sodré, G. S.; Marchini, L. C.; Moreti, A. C. C. C.; Otsuk, I. P.; Carvalho, C. A. L. (2011).
420 Physico-chemical characteristics of honey produced by *Apis mellifera* in the Picos region,
421 state of Piauí, Brazil. Revista Brasileira de Zootecnia, 40 (8), 1837-1843.
422

- 423 Tôrres, W. L.; Aroucha, E. M. M.; Martins, J. C. P.; De Oliveira, F. A.; Maracaja, P. B.
424 (2013). Caracterização físico-química e sensorial de Amostras de mel de abelhas
425 africanizadas (*Apis mellifera* L.) produzidas em quatros áreas do município de Apodi/RN.
426 Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, 8 (4), 57 - 66.
427
- 428 Velásquez, A. M. G; Vélez, L. M. A.; Gallego, R. Z. (2013). Physicochemical and
429 microbiological characterization of *Apis mellifera* sp. honey from southwest of Antioquia in
430 Colombia. Journal Ingeniería y Ciencia. 9 (18), 61–74.

7. ANEXO

7.1. ANEXO 1 – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA JOURNAL OF FOOD COMPOSITION AND ANALYSIS

Estrutura do artigo

Formatação dos manuscritos

Ao preparar seu manuscrito, defina margens de 2-2,5 cm ao longo do documento, espaço duplo no texto e use uma fonte de 12 pts, de preferência Times Roman. Ative a numeração contínua da linha ao longo do manuscrito para que os números das linhas apareçam na margem esquerda. As páginas devem ser numeradas.

Página de Título

- **Título**

Conciso e informativo. Os títulos são frequentemente usados em sistemas de recuperação de informações. Evite abreviaturas e fórmulas sempre que possível. O título deve ser limitado a 15 palavras ou 80 caracteres.

- **Nomes de autor e afiliações.**

Onde o nome da família pode ser ambíguo (por exemplo, um nome duplo), indique isso claramente. Apresentar os endereços de afiliação dos autores (onde o trabalho real foi feito) abaixo dos nomes. Indique todas as afiliações com uma letra minúscula de sobrescrito imediatamente após o nome do autor e na frente do endereço apropriado. Forneça o endereço postal completo de cada afiliação, incluindo o nome do país e, se disponível, o endereço de e-mail de cada autor.

- **Autor correspondente**

Indique claramente quem irá lidar com a correspondência em todas as etapas de arbitragem e publicação, também pós-publicação. **Certifique-se de que números de telefone e fax (com país e código de área) sejam fornecidos além do endereço de e-mail e do endereço postal completo.**

- **Endereço atual / permanente**

Se um autor se mudou uma vez que o trabalho descrito no artigo foi feito ou estava visitando no momento, um "Endereço atual" (ou "Endereço permanente") pode ser indicado como uma nota de rodapé para o nome desse autor. O endereço em que o autor realmente fez o trabalho deve ser mantido como o principal endereço de afiliação. Os números arábicos do Superscript são usados para essas notas de rodapé. **Certifique-se de que números de**

telefone e fax (com país e código de área) sejam fornecidos além do endereço de e-mail e do endereço postal completo.

Página de resumo e palavras-chave

- **Resumo**

O resumo (200 palavras no máximo) deve resumir resumos e conclusões principais. Não use declarações como "Resultados são discutidos". Muitos serviços de abstração usam resumos sem modificação, portanto esta seção deve ser autônoma e ser compreensível sem o resto do documento (não se refira a itens na lista de referência que não acompanharão o resumo em alguns casos).

- **Palavras-chave**

Um mínimo de 6-10 palavras-chave deve ser listado. Os autores devem ter em mente que as palavras-chave permitem que o artigo seja encontrado por mecanismos de pesquisa de banco de dados da Internet e aumentar consideravelmente as citações dos artigos quando eles são tão numerosos e abrangentes quanto possível.

Página de texto

- **Subdivisão - seções numeradas**

Divida seu artigo em seções claramente definidas e numeradas. As subseções devem ser numeradas 1.1 (então 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (o resumo não está incluído na numeração das seções). Use esta numeração também para referências cruzadas internas: não basta referir-se a 'o texto'. Qualquer subseção pode receber um breve título. Cada título deve aparecer em sua própria linha separada.

- **Introdução**

Indique os objetivos do trabalho e forneça uma base adequada, evitando uma pesquisa detalhada da literatura ou um resumo dos resultados.

- **Material e métodos**

Fornecer detalhes suficientes para permitir a reprodução do trabalho. Os métodos já publicados devem ser indicados por uma referência: apenas as modificações relevantes devem ser descritas. Em Materiais e Métodos, descreva e cite, quando aplicável, protocolos de amostragem, manuseio/preparação de amostras e todas as condições e procedimentos experimentais (incluindo controle de qualidade/ procedimentos de garantia de qualidade), com clareza suficiente para permitir que pesquisadores qualificados repitam o trabalho. Esta seção deve incluir o número/ tamanho das amostras coletadas, preparadas e extraídas, bem como o número de repetições analíticas por amostra; E os procedimentos/programas estatísticos utilizados para avaliar o trabalho devem ser citados. Um mínimo de três amostras individuais

devem ser analisadas para cada valor médio relatado, juntamente com alguma indicação de variabilidade. Quando apenas uma ou duas amostras foram analisadas, não obstante o número de repetições, os autores devem apresentar a precisão normal de seus ensaios e depois reportar a média (sem desvio padrão).

- **Resultados**

Os resultados devem ser claros e concisos. Os dados analíticos reais devem ser relatados. Por exemplo, relate o nitrogênio além de um valor de proteína calculado, ou defina a relação nitrogênio/proteína claramente em Materiais e Métodos e, posteriormente, use proteína. Todos os fatores utilizados nos cálculos (por exemplo, energia) e todos os componentes utilizados nas agregações (por exemplo, equivalentes de retinol) devem ser especificados. Os carboidratos relatados como "carboidratos totais por diferença" não são aceitáveis nos resultados ou nas tabelas; No entanto, ele pode ser usado nas discussões. O uso de "fibra bruta" é desencorajado.

- **Discussão**

Isso deve explorar o significado dos resultados do trabalho, não repeti-los. Uma seção combinada de resultados e discussão geralmente é apropriada. Evite extensas citações e discussões de literatura publicada.

- **Conclusões**

As principais conclusões do estudo podem ser apresentadas em uma breve seção de Conclusões, que pode estar sozinha ou formar uma subseção de uma seção de Discussão ou Resultados e Discussão.

- **Apêndices**

Se houver mais de um apêndice, eles devem ser identificados como A, B, etc. As fórmulas e as equações nos apêndices devem receber numeração separada: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc. Num apêndice posterior, a Eq. (B.1) e assim por diante. Similarmente para tabelas e figuras: Tabela A.1; FIG. A.1, etc.

- **Agradecimentos**

Agrupe os agradecimentos em uma seção separada no final do artigo antes das referências e, portanto, não as inclua na página de título, como nota de rodapé do título ou de outra forma. Liste aqui os indivíduos que forneceram ajuda durante a pesquisa (por exemplo, fornecendo ajuda de linguagem, assistência de redação ou prova de leitura do artigo, etc.).

- **Fontes de Financiamento**

Financiamento: Este trabalho foi apoiado pelos Institutos Nacionais de Saúde [números de concessão xxxx, aaaa]; A Fundação Bill & Melinda Gates, Seattle, WA [número de concessão zzzz]; E os Estados Unidos Institutos de Paz [concessão número aaaa].

Não é necessário incluir descrições detalhadas sobre o programa ou tipo de concessões e prêmios. Quando o financiamento é de uma subvenção em bloco ou outros recursos disponíveis para uma universidade, faculdade ou outra instituição de pesquisa, envie o nome do instituto ou organização que forneceu o financiamento. Se nenhum financiamento foi fornecido para a pesquisa, inclua a seguinte frase: Esta pesquisa não recebeu nenhuma concessão específica de agências de financiamento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

- **No texto**

- compostos químicos: A lista de compostos será usada para extrair informações relevantes do banco de dados NCBI PubChem Compound e exibi-lo ao lado da versão on-line do artigo no ScienceDirect. Você pode incluir até 10 nomes de compostos químicos no artigo. Posicione a lista de compostos imediatamente abaixo da seção 'Palavras-chave'. É altamente recomendável seguir a formatação exata do texto.

- abreviações: Defina abreviaturas que não são padrão neste campo em uma nota de rodapé para ser colocada na primeira página do artigo. Tais abreviaturas que são inevitáveis no resumo devem ser definidas em sua primeira menção, bem como na nota de rodapé. Garantir a consistência das abreviaturas em todo o artigo.

- nomenclatura e unidades: O ponto decimal, não a vírgula decimal, deve ser usado ao relatar dados numéricos em tabelas e texto. Insira um zero na frente de um ponto decimal quando se aplica. Por exemplo, em vez de .36 use 0,36. Todos os dados numéricos devem ser apresentados a um número apropriado de dígitos significativos (para uma discussão de dígitos significativos em dados de composição de alimentos).

O Sistema Internacional de Unidades (SI, Systeme International d 'Unites) ou o sistema derivado do SI deve ser usado em unidades de mensuração de relatório, incluindo datas no formato do mês-ano. Se outras unidades forem mencionadas, dê seu equivalente em SI. A energia deve ser dada como kJ ou MJ (equivalente kcal ou Mcal pode ser entre parênteses). A escala Centigrade (C °) pode ser usada para a temperatura.

- fórmulas de matemática: Envie as equações matemáticas como texto editável e não como imagens. Presente fórmulas simples de acordo com o texto normal sempre que possível e use o solidus (/) em vez de uma linha horizontal para pequenos termos fracionários, por exemplo, X / Y. Em princípio, as variáveis devem ser apresentadas em itálico. Os poderes de e são

frequentemente mais convenientemente indicados pela exp. Número consecutivamente, quaisquer equações que devem ser exibidas separadamente do texto (se referido explicitamente no texto).

-notas de rodapé: As notas de rodapé devem ser utilizadas com moderação. Numere-os consecutivamente ao longo do artigo. Muitos processadores de texto podem criar notas de rodapé no texto e esse recurso pode ser usado. Caso contrário, indique a posição das notas de rodapé no texto e liste as notas de rodapé separadamente no final do artigo. Não inclua notas de rodapé na lista de referência.

- tabelas: Favor enviar tabelas como texto editável e não como imagens. As tabelas devem ser coletadas em um único arquivo e carregadas separadamente do corpo do manuscrito; Não incorporar tabelas (ou figuras) no manuscrito. Classifique as tabelas consecutivamente de acordo com a aparência no texto e coloque as notas da tabela abaixo do corpo da tabela. Seja poupador no uso de tabelas e assegure-se de que os dados apresentados neles não duplicem os resultados descritos em outro lugar do artigo. Evite o uso de regras verticais.

- **Referências bibliográficas**

Este periódico encoraja você a citar conjuntos de dados subjacentes ou relevantes em seu manuscrito citando-os em seu texto e incluindo uma referência de dados em sua Lista de Referência. As referências de dados devem incluir os seguintes elementos: nome (s) do autor, título do conjunto de dados, repositório de dados, versão (quando disponível), ano e identificador persistente global. Adicione [conjunto de dados] imediatamente antes da referência para que possamos identificá-lo adequadamente como uma referência de dados. O identificador [conjunto de dados] não aparecerá no seu artigo publicado.

Referências em uma edição especial

Certifique-se de que as palavras "este problema" sejam adicionadas a qualquer referência na lista (e quaisquer citações no texto) para outros artigos na mesma edição especial.

Lista de referências

A maioria dos periódicos Elsevier possui seu modelo de referência disponível em muitos dos produtos de software de gerenciamento de referência mais populares. Estes incluem todos os produtos que suportam estilos de estilos de citação, como Mendeley e Zotero, bem como EndNote. Usando os plug-ins do processador de texto desses produtos, os autores só precisam selecionar o modelo de diário adequado ao preparar seu artigo, após o qual citações e bibliografias serão formatadas automaticamente no estilo da revista. Se nenhum modelo ainda estiver disponível para este periódico, siga o formato das

referências e citações da amostra, conforme mostrado neste Guia. Os usuários do Mendeley Desktop podem instalar facilmente o estilo de referência para esta revista clicando no seguinte link: <http://open.mendeley.com/use-citation-style/journal-of-food-composition-and-analysis>

Ao preparar seu manuscrito, você poderá selecionar esse estilo usando os plug-ins do Mendeley para o Microsoft Word ou o LibreOffice.

Citações bibliográficas

A responsabilidade pela precisão das citações bibliográficas depende inteiramente dos autores. O manuscrito deve ser cuidadosamente verificado para garantir que a ortografia dos nomes e datas dos autores seja exatamente a mesma no texto que na lista de referência. Certifique-se de que todas as referências citadas no texto também estão presentes na lista de referência no final do manuscrito (e vice-versa).

Todas as citações no texto devem se referir a:

1. Autor único: o nome do autor (sem iniciais, a menos que haja ambigüidade) e o ano de publicação;
2. Dois autores: os nomes dos autores e o ano de publicação;
3. Três ou mais autores: primeiro nome do autor seguido por et al. E o ano de publicação.

As citações podem ser feitas diretamente ou entre parênteses. Os grupos de referências devem ser listados primeiro em ordem alfabética, então cronologicamente. Exemplos: "como demonstrado (Allan, 1996a, b, 1999; Allan & Jones, 1995). Kramer et al. (2000) mostraram recentemente ..."

As referências citadas no texto devem ser organizadas cronologicamente. A lista de referências deve ser organizada em ordem alfabética sobre os nomes dos autores e deve ser o mais completo possível, listando todos os autores, o título completo dos artigos e o título completo dos periódicos, editores e ano.

Os títulos de periódicos mencionados na lista de referências devem ser detalhados na íntegra. No caso de publicações em qualquer outro idioma que não o inglês, o título original deve ser mantido. No entanto, os títulos de publicações em alfabetos não latinos devem ser transliterados e uma notação como "(em russo)" ou "(em grego, com resumo em inglês)".

As referências relativas a dados não publicados e "comunicações pessoais" não devem ser citadas na lista de referência, mas podem ser mencionadas no texto, fornecendo os detalhes completos (nome e afiliação do contato). As referências incluídas na lista de referência como "na imprensa" devem seguir o estilo de referência padrão do jornal e devem incluir uma substituição dos dados de publicação com "na imprensa".

A citação de uma referência como "na imprensa" implica que o item foi aceito para publicação. Na publicação final, o material referenciado como "enviado" não é aceitável - se não pode ser referenciado como "na imprensa", o texto precisa ser revisado para indicar "resultados não publicados" e a referência excluída da lista de referência.

Exemplos de referências

Use um recuo suspenso (segundo e subsequentes endentados).

- capítulo em uma monografia

Maubois, J.-L., & Olivier, G. (1992). Fracionamento da proteína do leite. Em *Novas aplicações de processamento de membrana* (pp. 112-120). Bruxelas, Bélgica: International Dairy Federation.

- capítulo de um livro

De Kruif, CG, & Holt, C. (2003). Caseína micela estrutura, funções e interações. Em PF Fox, & PLH McSweeney (Eds.), *Química avançada de lácteos*, Vol. 1: Proteínas (3ª ed) (pp.233-276). Nova York, NY, EUA: Kluwer Academic / Plenum Publishers.

- artigo em um diário

Schakel, SF, Harnack, L., Wold, C., Van Heel, N., Himes, JH (1999). Incorporação de ácidos graxos trans em um banco de dados abrangente de nutrientes. *Journal of Food Composition and Analysis*, 12, 323-331.

Nota: Se necessário, cite o número do problema se a numeração da página não for contínua.

- livro

Marsh, D. (1990). *Manual CRC de bicamadas lipídicas*. Boston, MA, EUA: CRC Press.

- padrão publicado

IDF (1982). *Queijo e processamento de queijo - determinação do teor total de sólidos*. IDF Standard 4a. Bruxelas, Bélgica: International Dairy Federation.

[Conjunto de dados] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Dados de mortalidade para doença de corte de carvalho japonês e composições florestais circundantes. *Mendeley Data*, v1. [Http://dx.doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1](http://dx.doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1).

- documento em trabalhos de conferência publicados

Maubois, JL (1998). Fracionamento de proteínas do leite. Em *Proceedings of the 25th International Dairy Congress* (Vol. II, pp. 74-86). *Ciência e Tecnologia Láctea*: Aarhus, Dinamarca.

- tese

Alting, AC (2003). *Gelação a frio de proteínas globulares*. Tese de doutorado, Universidade de Wageningen, Países Baixos.

Nota: A tese deve estar disponível publicamente

- sites

INFOODS (2005). Tagnames para componentes de alimentos. Retirado em 21 de março de 2006 de: http://www.fao.org/infoods/tagnames_en.stm. Departamento de Agricultura dos EUA, Serviço de Pesquisa Agrícola. (2006).

USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 18. Recuperado em 30 de janeiro de 2006 no Laboratório de Dados Nutrientes Página Inicial: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>

Ao relatar resultados de estudos usando bancos de dados, os autores devem citar e fazer referência ao banco de dados e/ou ao produto de software com o nome, o número da versão, a data de lançamento e o fornecedor.

Observação: Todas as abreviaturas, nomes químicos e nomes dos periódicos devem seguir o estilo do Chemical Abstract Service. Um guia de escrita útil é Estilo e formato científico: Manual do CBE para Autores, Editores e Editores, Manual de Estilo Comitê de Editores de Biologia, 1994, 6th ed., Cambridge University Press.