



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

KENNYA THAYRES DOS SANTOS LIMA

**ELABORAÇÃO DE BARRA DE CEREAL SUPLEMENTADA COM PÓLEN DE
*MELIPONA FASCICULATA SMITH***

IMPERATRIZ

2018

KENNYA THAYRES DOS SANTOS LIMA

ELABORAÇÃO DE BARRA DE CEREAL SUPLEMENTADA COM PÓLEN DE
MELIPONA FASCICULATA SMITH

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

2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Lima, Kennya Thayres dos Santos.

Elaboração de barra de cereal suplementada com pólen de
Melipona fasciculata SMITH / Kennya Thayres dos Santos
Lima. - 2018.

32 f.

Orientador(a): Adrina Crispim de Freitas.

Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal
do Maranhão, Imperatriz, 2018.

1. Análise Sensorial. 2. Barra de Cereal. 3. Pólen
Apícola. I. Freitas, Adrina Crispim de. II. Título.

KENNYA THAYRES DOS SANTOS LIMA

ELABORAÇÃO DE BARRA DE CEREAL SUPLEMENTADA COM PÓLEN DE
MELIPONA FASCICULATA SMITH

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.

APROVADO EM: ___/___/2018

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

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

MSc. Djany Souza Silva (Membro)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser bom o tempo todo, por já ter demonstrado de inúmeras formas o seu amor por mim, mesmo sem o meu merecimento. Sem Ele nada disso seria possível.

Aos meus pais, Aldaires dos Santos Sousa e Kennedy Silva Lima, os quais, a sua maneira, me amam imensamente, sempre me apoiaram e entenderam a importância da educação, pelos quais, eu não desisti ao longo desse percurso. Aos meus irmãos, Juninho, Thayran e Jonh, espero que assim como ocorreu comigo a educação literalmente salve vocês. Ao meu meio-irmão Dário já falecido (assassinato não solucionado), com o qual eu não tive oportunidade de conviver, mas gostaria que estivesse presente nesse momento. Aos meus avós maternos, fico muito feliz que estejam vivos para ver sua primeira neta formada. Aos meus avós paternos já falecidos, em especial a minha avó, da qual eu herdei desde traços físicos até a personalidade, que morreu quando eu tinha apenas 5 anos de idade, mas cujo o amor e brincadeiras eu me lembro até hoje. Aos meus muitos tios e tias que desejam o meu sucesso. A minha grande, grande mesmo, família, tenho muita sorte de fazer parte de uma família tão grande e com pessoas tão boas, que fez com que, apesar da difícil convivência com o mundo lá fora, eu sentisse liberdade para ser eu mesma, sabendo que por vocês existirem eu nunca estaria só.

A professora Dra. Adriana Crispim de Freitas pela orientação, aprendizado, humildade e humanidade ao longo deste trabalho. Agradeço também aos membros da banca, a prof.^a Dra. Maria Alves Fontenele e a MSc. Djany Souza Silva, pelas considerações e disponibilidade.

Ao professor Dr. Paulo Roberto da Silva Ribeiro pela orientação, paciência e aprendizado, sem os três anos de trabalho sob sua orientação eu não teria conseguido aprovação no Mestrado em Engenharia de Alimentos na UFSC. Agradeço também ao professor Dr. Pedro de Freitas Façanha Filho pela orientação e aprendizado.

Aos meus amigos membros e ex-membros do grupo de pesquisa NUPFARQ, que como costumamos dizer é “o grupo por onde passam as melhores pessoas”. Com quem eu passei muitos dos melhores momentos desses anos de estudos.

Aos colegas do grupo de pesquisa LABIOP.

Aos meus amigos e colegas, Adriane, Alana, Elder, Henrique e Sandra, que me ajudaram em algum momento deste trabalho, sem pedir nada em troca.

A todos os professores do Curso de Engenharia de Alimentos e a todos os colegas e funcionários da UFMA que contribuíram de maneira direta ou indireta para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	7
INTRODUÇÃO	8
METODOLOGIA	9
MATERIAL	9
OBTENÇÃO E PREPARO DA MATÉRIA-PRIMA	10
Pólen Apícola.....	10
Processamento da Banana	10
Farinha	10
Desidratação da polpa de banana	11
PREPARO DA BARRA DE CEREAL	11
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	11
Teor de Umidade	12
Atividade de Água.....	12
Potencial Hidrogeniônico (pH).....	12
Resíduo por Incineração – Cinzas.....	12
Proteínas	12
Teor de Lipídeos.....	13
Carboidratos	13
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	13
Bolores e Leveduras	13
Coliformes a 45 °C.....	13
<i>Salmonella sp.</i>	14
ANÁLISE SENSORIAL	14
RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	15
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	17
ANÁLISE SENSORIAL	17
CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
ABSTRACT	23
REFERENCIAS	24
ANEXO	29
ANEXO A - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL	29

Elaboração de barra de cereal suplementada com pólen de *Melipona fasciculata* SMITH

RESUMO

Kennya Thayres dos Santos Lima

kennya.thayres@gmail.com

orcid.org/0000-0002-69268852

Universidade Federal do Maranhão;
Imperatriz, Maranhão, Brasil.

Adriana Crispim de Freitas

adrianaufma@gmail.com

orcid.org/0000-0003-2800-4006

Universidade Federal do Maranhão;
Imperatriz, Maranhão, Brasil.

Devido ao aumento da demanda de produtos saudáveis e nutritivos, as indústrias têm procurado fazer o empregado de novos ingredientes na produção de alimentos nutritivos e funcionais. Dentre esses ingredientes podem ser destacados os produtos apícolas como o pólen. O pólen apícola é uma fonte proteica ainda pouco explorada, além de nutritivo e possuidor de atividade antioxidante. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi a elaboração de barra de cereal suplementada com pólen de *Melipona fasciculata* SMITH e avaliar sua composição físico-química, qualidade microbiológica e a sua aceitação sensorial. Para isto, foram produzidas barras de cereais com 5 e 10% de pólen, o controle foi elaborado sem adição de pólen. Após a formulação dos produtos foram realizadas as análises microbiológicas (Coliformes a 45° C, Bolores e leveduras e Salmonela sp.), físico-químicas (umidade, atividade de água, pH, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos) e sensorial, utilizando escala hedônica, escala do ideal e escala de intenção de compra. A formulação com 5% de pólen foi a que obteve melhores notas para a escala do ideal e maior intenção de compra (60%) por parte dos provadores.

PALAVRAS-CHAVE: Pólen Apícola. Barra de Cereal. Análise Sensorial.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos foi possível observar mudanças no padrão alimentar da população. Estas mudanças têm sido motivadas pelo cenário favorável à ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), as quais estão associadas ao desequilíbrio alimentar, consumo excessivo de alimentos processados e à falta de prática de atividades físicas (MIRANDA et al., 2016; SCHMIDT et al., 2011).

As barras de cereais atendem a essa tendência e são elaboradas a partir da massa de grãos de sabor doce e agradável, sendo fonte de vitaminas, nutrientes minerais, fibras, proteínas e carboidratos complexos. Estes produtos utilizam uma variedade de ingredientes e atendem a diversos segmentos de consumidores preocupados com a saúde alimentar. Seus atributos sensoriais, somados à demanda por benefícios à saúde, permitiram o desenvolvimento de barras de cereais com novos ingredientes alimentares, que também são nutritivos e funcionais (MARQUES et al., 2014).

Dentre os novos ingredientes que vem sendo utilizados na indústria de alimentos, cabe destacar os produtos naturais apícolas como a própolis, a geleia real e o pólen. Este, trata-se de uma fonte proteica ainda pouco explorada, sendo nutritivo, possuidor de atividade antioxidante, e, conseqüentemente, importante para o bom funcionamento do organismo (NASCIMENTO, 2015; LOPES, 2016).

De acordo com a Normativa nº 3 de 19 de janeiro de 2001, pólen apícola trata-se do resultado da aglutinação do pólen das flores, realizada por abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares, sendo este recolhido na entrada da colmeia (BRASIL^b, 2001).

O Brasil é considerado um importante produtor de pólen, contudo o consumo deste produto para alimentação humana, no país, ainda é incipiente. Diversos trabalhos na literatura discorrem sobre sua caracterização química, físico-química e microbiológica (SATTler et al., 2015; MARCHINI et al., 2006; MARTINS, 2010; ABREU; 2016; CARPES et al., 2008). Entretanto, poucos estudos foram realizados quanto ao desenvolvimento de produtos alimentícios contendo o pólen como ingrediente (NASCIMENTO, 2015; SILVA et al., 2010; PEGORARO, 2011).

Neste contexto, a elaboração de barras de cereais é justificada devido a grande conveniência, praticidade, aceitação e sua associação à uma alimentação saudável. O acréscimo de pólen nas barras de cereais atende ao mercado consumidor que está na busca de obtenção de alimentos, potencialmente, funcionais e protéicos. Assim, o objetivo deste trabalho foi a elaboração de barra de cereal suplementada com pólen de *Melipona fasciculata SMITH* avaliando a composição química, qualidade microbiológica e aceitação sensorial.

METODOLOGIA

Os procedimentos necessários para a produção deste trabalho foram realizados nos Laboratórios do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão, Campus Imperatriz, Unidade Avançada – Bom Jesus.

MATERIAL

Para o processamento da barra de cereal foram aplicadas as boas práticas de fabricação de alimentos e utilizadas as seguintes matérias-primas: aveia comercial em flocos e em flocos finos (1:1), mel de *Melipona fasciculata SMITH*, banana (*Cavendish Anã*) desidratada, farinha de casca de banana produzidas pelos autores (*Cavendish Anã*) e pólen in natura desidratado de *Melipona fasciculata SMITH*. Todos os ingredientes foram obtidos em Imperatriz (Maranhão), com exceção do mel que foi obtido em Esperantina (Tocantins).

Após a realização de uma sequência de testes prévios para que se obtivesse a formulação base (isenta de pólen), os ingredientes foram empregados conforme as proporções apresentadas na Tabela 1, onde F1 trata-se da amostra controle (sem adição de pólen), F2 contém 5% e F3 contém 10% de pólen.

Tabela 1 – Proporções utilizadas nas formulações das barras de cereal

Proporções utilizadas nas formulações das barras de cereal					
Amostra	Aveia	Mel	Banana desidratada	Farinha	Pólen
F1	43%	32%	20%	5%	0%
F2	38%	32%	20%	5%	5%
F3	33%	32%	20%	5%	10%

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

OBTENÇÃO E PREPARO DA MATÉRIA-PRIMA

Pólen Apícola

As amostras de pólen de *Melipona fasciculata* SMITH, foram fornecidas pelos Meliponários localizados na cidade de Imperatriz, Maranhão. Na obtenção do pólen empregaram-se as boas práticas de coleta, acondicionamento e transporte para produtos alimentícios.

Para aumentar a estabilidade e conservar a temperatura ambiente, o pólen in natura foi submetido à secagem com circulação de ar ($1,3 \text{ m s}^{-1}$) a $40 \text{ }^\circ\text{C}$ pelo período de 3,5 horas.

Processamento da Banana

As bananas utilizadas na produção da polpa desidratada e farinha da casca foram adquiridas em mercado local da cidade de Imperatriz, MA. Foram selecionadas observando-se o estado de maturação (maduras, amareladas com pintas marrons) e ausência de danos mecânicos. As mesmas foram lavadas por imersão em água clorada (50 ppm de cloro ativo por 15 min). Após, foram removidos cerca de 2 centímetros das extremidades das frutas, devido à grande concentração de taninos nessa área.

Farinha

Na obtenção da farinha da casca da banana (*Cavendish Anã*), as cascas foram retiradas cuidadosamente, e em seguida cortadas em tiras de 6 a 7,5 cm. As cascas foram submetidas ao processo de branqueamento por imersão a $85 \text{ }^\circ\text{C}$ por 2 min e choque térmico com água fria ($10 \text{ }^\circ\text{C}$), posteriormente foram drenadas

com o auxílio de uma peneira. Em seguida, as cascas foram desidratadas em estufa com circulação de ar ($1,3 \text{ m s}^{-1}$) a $40 \text{ }^\circ\text{C}$ pelo período de 24 horas. Após a secagem, as cascas foram moídas em moinho de facas para obtenção da farinha da casca da banana.

Desidratação da polpa de banana

Para obtenção da polpa desidratada as bananas sem as extremidades e sem cascas foram cortadas finas rodelas, que posteriormente foram submetidas ao processo de branqueamento por imersão a $85 \text{ }^\circ\text{C}$ por 2 min e choque térmico com água resfriada, posteriormente foram drenadas com peneira. Em seguida, foram desidratadas osmoticamente por 1 hora em solução de sacarose 50 °Brix, na proporção de 1 g de banana para cada 4 mL de solução de sacarose. Ao final desse período foram secas em estufa com circulação de ar ($1,3 \text{ m s}^{-1}$) a $40 \text{ }^\circ\text{C}$ por 39 horas.

PREPARO DA BARRA DE CEREAL

O processo de produção da barra de cereal iniciou-se com a pesagem e mistura dos ingredientes secos (aveia, polpa desidratada e farinha de banana e pólen) até se obter uma distribuição homogênea dos ingredientes. A fração seca foi misturada ao mel, previamente aquecido sob agitação a $50 \text{ }^\circ\text{C}$ por 5 min (Tabela 1).

A mistura foi acondicionada e prensada em formas de alumínio. Depois de desenformada a massa foi cortada em cubos de aproximadamente 10 g e novamente prensadas e moldadas individualmente. Por fim, as barras foram armazenadas em temperatura ambiente protegidas da luz, da umidade e do oxigênio até o momento das análises físico-química, microbiológica e sensorial.

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

As análises físico-químicas foram realizadas, nos Laboratórios do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Todos os resultados

foram expressos por meio de médias e desvio padrão para 100 g de alimento. As determinações foram realizadas em triplicata.

Teor de Umidade

Para a determinação do teor de umidade foi realizado o método de secagem em estufa, onde se utilizou 2 a 3 g da amostra em um cadinho de porcelana, o qual permaneceu na estufa a 105 °C sendo pesado a cada 3 horas até atingir peso constante, o que ocorreu em 9 horas. A umidade foi determinada gravimetricamente pela diferença de peso inicial e final da amostra após tratamento em estufa.

Atividade de Água

A atividade de água foi obtida em triplicata por meio de analisador de atividade de água (AquaLab, 4TE).

Potencial Hidrogeniônico (pH)

Para determinação do pH pesaram-se 5g e diluiu-se em 50 mL de água destilada, agitou-se até que as partículas da barra de cereal ficassem uniformemente suspensas. Após realizaram-se as medidas com o uso de um pHmetro digital (Tecnozon, MPA210), previamente calibrado.

Resíduo por Incineração - Cinzas

A quantidade de cinzas foi obtida a partir do método por incineração em mufla, onde com uma amostra de aproximadamente 3 g da barra de cereal triturada, acondicionada em cadinho de porcelana, foi realizada a carbonização da amostra, a qual, posteriormente foi aquecida em mufla a 550 °C por 18 horas até a obtenção de cinzas brancas.

Proteínas

A determinação de proteína foi realizada com o emprego da técnica de Micro-Kjeldhal. Esta técnica foi realizada em 3 etapas: digestão, destilação e

titulação, utilizando o fator de conversão de 6,25 para conversão do nitrogênio em proteína.

Teor de Lipídeos

A análise de lipídeos foi realizada com hexano, em extrator soxhlet, por 8 horas até completa extração, utilizando cerca de 3 g de cada barra de cereal.

Carboidratos

O teor de carboidratos foi determinado por meio da diferença entre 100% e a soma dos percentuais de proteína, lipídeos, umidade e cinzas.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Os testes microbiológicos foram realizados em triplicata no Laboratório de Microbiologia do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Foram realizadas as análises de coliformes a 45 °C e *Salmonella* sp. conforme estabelecido pela Resolução RDC nº 12/01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, publicada em 10 de janeiro de 2001 (BRASIL^a, 2001). Também foram feitas as determinações de bolores e leveduras, uma vez que estes microrganismos são deteriorantes em potencial deste tipo de alimento.

Coliformes a 45 °C

Aproximadamente 25 g da amostra foram homogeneizadas, em 225 mL de água peptonada 0,1 % e submetidas a diluições de 10^{-1} a 10^{-3} . A partir das diluições das amostras, inoculou-se 1 mL em uma série de três tubos com Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), sendo esses incubados a 35 °C por 24 horas. Decorrido esse período, é considerada como teste positivo a produção de gás. Não observando a produção de gás os tubos são incubados por mais 24 horas. Dos tubos positivos, transfere-se uma alíquota para o meio *Escherichia coli* (EC). Posteriormente, são incubados a 44,5 °C de 24 a 48 horas em banho-maria, e observa-se a produção de gás, a fim de se determinar o número mais provável (NMP) g^{-1} de coliformes termotolerantes (APHA, 2001).

Salmonella sp.

A detecção de *Salmonella sp.* foi realizada conforme as seguintes etapas: a amostra (25g) foi diluída em 225mL de caldo de pré-enriquecimento e incubada a 35 °C por 24 horas. Posteriormente, 1mL da cultura foi transferido para um tubo com 10 mL de caldo Tetracionado (TT), sendo incubado a 35°C por 24 horas. Após esse período, foi realizado plaqueamento diferencial em Ágar Entérico de Hectoen (HE) e Ágar Bismuto Sulfito (BS), sendo incubado a 35°C por 24 horas (BRASIL, 2011).

Bolores e Leveduras

Em 225 mL de água peptonada a 0,1%, foram diluídas 25 g do alimento e submetidas a diluições de 10^{-1} a 10^{-3} . A partir das diferentes diluições, inoculou-se 0,1mL das amostras em superfície do meio de cultura ágar batata dextrose acidificado. As placas foram incubadas em estufa a 25 °C durante 5 dias (APHA, 2001).

ANÁLISE SENSORIAL

Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Maranhão, Campus Imperatriz, Unidade Avançada - Bom Jesus, utilizando cabines individuais com incidência de luz branca. Participaram da análise sensorial 60 julgadores voluntários e não treinados, de ambos os sexos, incluindo funcionários e alunos da Universidade onde os testes foram realizados.

Amostras de aproximadamente 10 g foram servidas em recipientes plásticos descartáveis de 50 mL codificados com três dígitos aleatórios. Os provadores assinaram o termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), conforme as normas do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa com Humanos. Os participantes foram questionados a respeito de sua faixa etária, sexo, escolaridade e hábitos de consumo do produto analisado.

As amostras foram avaliadas utilizando escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo; 5 = não gostei nem desgostei; 1=desgostei muitíssimo) para os atributos: cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão

global (STONE et al., 2004). Os resultados obtidos para esses atributos sensoriais foram avaliados pelo método de análise de variância (ANOVA) com comparação de médias pelo teste de Tukey (5% de significância), por meio do programa estatístico SAS.

A escala do ideal (+4 = Extremamente MAIS forte que o ideal; 0 = Ideal; -4 = Extremamente MENOS forte que o ideal) foi empregada para avaliar a intensidade de algumas características, sendo estas: doçura e crocância (STONE et al., 2004). Para esses dados, as notas foram agrupadas em regiões: acima do ideal (percentuais de frequência das categorias de +1 a +4), ideal (percentuais de frequência da categoria 0) e abaixo do ideal (percentuais de frequência das categorias de -1 a -4).

A intenção de compra do produto foi avaliada, por meio da impressão global dos consumidores com Escala de Atitude de Compra estruturada mista de 5 pontos (5 = certamente compraria; 3 = tenho dúvidas se compraria; 1 = certamente não compraria) (MEILGAARD et al., 1991). Esses resultados foram analisados mediante gráfico de percentuais de frequência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANALISE FÍSICO-QUÍMICA

Os resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos de umidade, pH, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos estão apresentados na Tabela 2. No que diz respeito a umidade, obteve-se médias de 8,0%, 10,1% e 11,3% para as amostras F1, F2 e F3, respectivamente. Assim, todas as amostras estão de acordo com a Legislação Brasileira que estabelece um máximo de 15% para produtos à base de cereal, conforme a resolução - CNNPA nº12 de julho de 1978 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 1978). O baixo teor de umidade é um aspecto importante devido ao não favorecimento da proliferação microbiana, contribuindo para um armazenamento estável e sem alterações importantes na qualidade do produto, além de favorecer um atributo sensorial característico de barras de cereal, a crocância (COVINO, 2012).

Tabela 2 –Valores médios e desvio padrão para os parâmetros físico-químicos

Valores médios e desvio padrão para os parâmetros físico-químicos						
	Umidade	pH	Cinzas	Proteínas	Lipídios	Carboidratos
F1	8,0±0,00	4,7±0,01	1,1±0,00	6,9±0,01	3,3±0,00	75,3
F2	10,1±0,01	4,4±0,01	1,2±0,00	14,4±0,02	3,5±0,00	65,8
F3	11,3±0,00	4,1±0,02	1,2±0,00	19,5±0,01	4,0±0,00	59,4

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

De acordo com o pH, os alimentos são classificados como de baixa acidez (pH > 4,50), ácidos (pH de 4,00 a 4,50) e muito ácidos (pH < 4,00). Essa classificação se baseia no pH mínimo para a multiplicação e produção de toxina do *Clostridium botulinum* (pH = 4,5) e no pH mínimo para a multiplicação da grande maioria das bactérias (pH = 4,00) (SANTOS, 2010). Portanto, as barras de cereais com pólen, que apresentaram pH de 4,4 e 4,1 (F2 e F3, respectivamente) são considerados ácidos, enquanto a amostra F1 que não contém pólen possui baixa acidez. Deste modo, é possível inferir que a adição de pólen como ingrediente contribuiu para deixar as amostras fora da faixa de risco para a multiplicação e produção da toxina do *C. botulinum*.

No que se refere ao teor de proteínas, a amostra controle, a amostra com 5% de pólen e com 10% obtiveram médias de 6,9; 14,4 e 19,5% de teor proteínas (Conforme Tabela 1). Observou-se que quanto maior a quantidade de pólen adicionado maior a quantidade de proteínas, visto que o único ingrediente da formulação que variou foi o pólen. O que já se era esperado já que de acordo com a literatura o pólen é uma fonte rica em proteínas (ABREU, 2016).

Os resultados para o teor de lipídios das barras mostraram que as amostras F1, F2 e F3 contêm 3,3; 3,5 e 4,0% de lipídios, respectivamente. Resultados estes inferiores aos obtidos por Freitas e Moretti (2006) que obtiveram barras de cereais com 5,64 %. Tal fato se justifica pela aplicação de gordura vegetal na aglutinação da barra por esses autores, enquanto neste trabalho foi empregado mel in natura. Quando se tratam de alimentos funcionais ou de reduzido valor calórico deve-se tomar cuidado, uma vez que a concentração de lipídios deve ser controlada devido a relação destes ao aparecimento de doenças. Portanto têm-se procurado substituir os lipídios dos por constituintes que apresentem propriedades similares, porém com menor contribuição energética para o produto.

Os valores de atividade de água (A_w) encontrados neste trabalho (0,59 para F1 e 0,56 para F2 e F3) foram menores que os obtidos por Gutkosk et al. (2007) para barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar (0,598-0,702). Valores de atividade de água acima de 0,80 e 0,88 favorecem o desenvolvimento de bolores e leveduras, respectivamente. Assim, as barras produzidas neste trabalho apresentam A_w abaixo da faixa de desenvolvimento desses microrganismos.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Na Tabela 3 estão expostos os resultados das análises microbiológicas das barras de cereal, onde verifica-se que as amostras apresentaram ausência de coliformes a 45 °C, ausência de *Salmonella sp.* e ausência de bolores e leveduras (<10 UFC g⁻¹), encontrando-se de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC n° 12 da ANVISA (BRASIL^a, 2001). Tais resultados demonstraram a qualidade sanitária do produto para o consumo. Assim, garantiu-se a inocuidade e apropriadas para os testes sensoriais.

Tabela 3 - Análise microbiológica das barras de cereal

Análise microbiológica das barras de cereal			
Amostra	Coliformes a 45°C g ⁻¹	Salmonella sp. 25g ⁻¹	Bolores e leveduras g ⁻¹
F1	Ausente	Ausente	<10 UFC
F2	Ausente	Ausente	<10 UFC
F3	Ausente	Ausente	<10 UFC

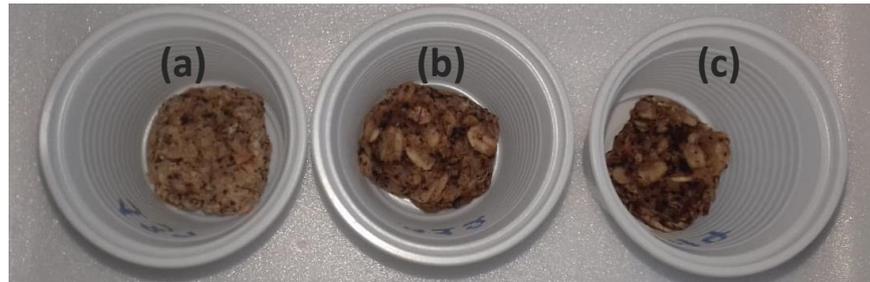
Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

ANÁLISE SENSORIAL

Com relação ao perfil dos consumidores participantes da análise sensorial, a maioria eram do sexo masculino (51,7%) com idades entre 18 e 25 anos (85,0%) e cursando o ensino superior (93,3%), uma vez que a análise foi realizada em uma Instituição de ensino superior. Dos julgadores, 80% indicaram gostar muito ou moderadamente de barra de cereal e 63,3% afirmaram que consomem quinzenalmente ou mensalmente. Deste modo, é possível observar que este produto tem grande aceitação pelos consumidores, o que justifica a realização da análise com este público.

As barras de cereais produzidas e disponibilizadas aos provadores estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Amostra F1 (0% de pólen) em (a), F2 (5% de pólen) em (b) e F3 (10% de pólen) em (c).



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Os resultados da aceitação sensorial obtidos pela aplicação da escala hedônica para os parâmetros cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global estão apresentados na Tabela 4. Onde é possível observar que todos os atributos sensoriais descritos apresentaram notas dentro da região de aceitação (acima de 5). Sendo a formulação F2 (5% de pólen) a que recebeu as maiores médias para a maioria dos atributos.

Tabela 4 -Médias aritméticas e desvio padrão obtidos para cada atributo da Escala Hedônica estruturada mista de 9 pontos

Médias aritméticas e desvio padrão obtidos para cada atributo da Escala Hedônica estruturada mista de 9 pontos			
Atributo	F1	F2	F3
Cor	6,4±1,96 ^a	6,5±1,53 ^a	6,2±1,70 ^a
Aparência	6,3±1,82 ^a	6,5±1,53 ^a	6,1±1,75 ^a
Aroma	5,5±2,03 ^a	6,5±1,58 ^b	6,2±1,65 ^b
Sabor	5,8±1,90 ^a	6,8±1,93 ^b	6,3±2,47 ^{ab}
Textura	5,3±1,96 ^a	6,4±1,75 ^b	6,6±1,99 ^b
Impressão global	5,8±1,85 ^a	6,6±1,32 ^b	6,1±1,86 ^{ab}

Letras diferentes indicam diferença significativa entre as formulações pelo teste de Tukey a $p \geq 0,05$

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Segundo Barboza; Cazal (2018) a cor e a aparência compõem a apresentação visual, tratando-se de atributos extrínsecos, que representam o primeiro contato entre o consumidor e o produto, definindo as reações pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição. Nos resultados aqui obtidos para a cor e aparência, a

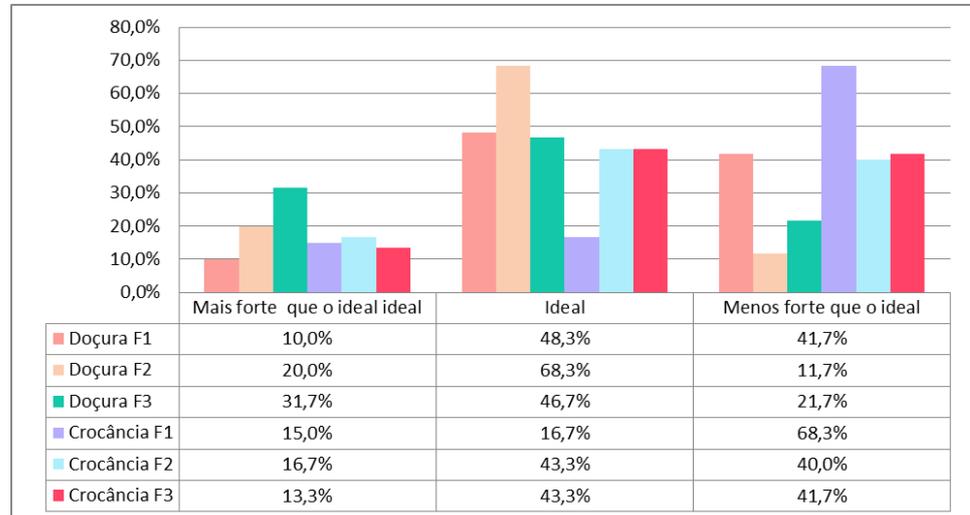
formulação F2 (5% de pólen) recebeu as maiores médias. Contudo, não foram observadas diferenças significativas entre as três formulações. O que evidencia que o pólen não interferiu significativamente na cor e aparência do produto.

Com relação aos atributos aroma e textura, F1 (controle) foi significativamente menos aceita que F2 (5% de pólen) e F3 (10% de pólen). F2 e F3, por sua vez, não apresentaram diferença significativa entre si. Teixeira (2009) definiu aroma como a percepção das substâncias aromáticas de um alimento após colocá-lo na boca, via retronasal; e textura como sendo a principal característica percebida pelo tato, como o conjunto de todas as propriedades reológicas e estruturais de um determinado alimento. Neste trabalho, o fato da amostra controle (sem adição de pólen) ter sido menos aceita que as amostras F2 e F3, com relação à textura, demonstra que a adição de pólen melhorou a textura dos produtos, o que também ocorreu com as barras de pólen produzidas por Lopes (2016).

Entende-se por sabor as impressões sensoriais provocadas na cavidade bucal, como consequência do gosto, odor e diversos efeitos sensoriais (Barboza et al., 2003). Segundo Barboza; Cazal (2018), este atributo é exigido para a boa aceitabilidade do produto. Já a impressão global evidencia de forma geral os outros atributos analisados (BARNABÉ et al., 2007). Neste trabalho para este atributo, a amostra F2 (5% de pólen) apresentou maior média com relação ao sabor e a impressão global, contudo não diferiu significativamente de F3 (10% de pólen) que por sua vez não diferiu significativamente de F1 (0% de pólen). Outro ponto foi que F2 recebeu notas significativamente maiores que a formulação controle, sendo deste modo mais aceita que F1 (Tabela 4). Para o trabalho de Lopes (2016), ambos os atributos receberam maiores médias para a formulação com 5% de pólen.

Na Figura 2 são dispostos os resultados de aceitação avaliados pela escala do ideal. Segundo os julgadores, o atributo doçura apresentou-se mais ideal em F2, seguido de F1 e F3. Dos provadores, 31,7% consideraram F3 como mais forte que o ideal, F1 e F2 foram considerados desta forma por 10 e 20% dos julgadores, respectivamente. Tal resultado se deve provavelmente à resíduos de mel presentes no pólen, fazendo com que quanto maior a quantidade de pólen na amostra, mais doce ela fosse considerada.

Figura 2 – Percentuais das regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para os termos doçura e crocância das barras de cereal.

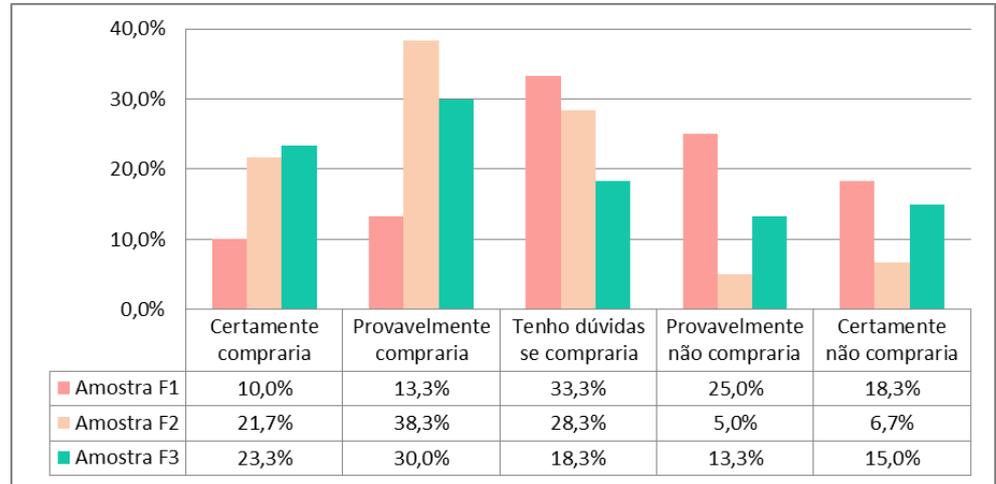


Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Para o atributo crocância as amostras F2 e F3 (com 5 e 10% de pólen, respectivamente) foram igualmente aceitas sendo ambas consideradas com crocância ideal por 43,3% dos consumidores. Já a amostra controle (F1) foi classificada com crocância ideal por apenas 16,7% dos provadores, sendo considerada menos forte que o ideal por quase 70% (Figura 2), o que reduziu a aceitação dessa amostra pelos julgadores. Assim, é possível afirmar que o pólen influenciou positivamente a crocância das amostras.

No que se refere à intenção de compra (Figura 3), a formulação F2 recebeu o melhor resultado já que 60% dos provadores afirmaram que certamente compraria (21,7%) ou provavelmente compraria (38,3%) essa amostra, sendo rejeitada por apenas 11,7% dos julgadores (provavelmente não compraria e certamente não compraria). A amostra com 10% de pólen (F3) foi a segunda mais aceita com 53,3% dos consumidores afirmando que certamente comprariam ou provavelmente comprariam. A barra de cereal controle (F1), por sua vez, recebeu apenas 23,3% de intenção de compra e 43,3% para as categorias provavelmente não compraria (25%) e certamente não compraria (18,3%), resultado que indica a rejeição dessa amostra estando de acordo os obtidos pela escala hedônica, onde F1 recebeu as menores médias (com exceção dos atributos cor e aparência).

Figura 3 – Intenção de compra para as barras de cereal para as três formulações.



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As boas práticas de fabricação empregadas na produção das barras de cereal resultaram em um produto com ausência na contagem de *salmonella sp*, na contagem de coliformes totais, e ausência de bolores e leveduras, obtendo-se um produto microbiologicamente seguro, em acordo com os padrões estabelecidos pela legislação em vigor não apresentando riscos para o consumo.

Quanto às características físico-químicas, as determinações estavam dentro das exigências da legislação vigente e mostraram-se semelhantes as obtidas por outros autores, sendo as diferenças justificadas pela diferença de formulações, qualidade e diferenças físico-químicas das matérias-primas empregadas. Ademais, barras acrescidas de pólen apresentaram-se ricas em teores de proteínas.

A partir da análise sensorial percebe-se que apesar da formulação com 5% de pólen ter recebido notas na escala hedônica maiores, não se apresentou significativamente diferente da formulação da barra com 10% de pólen. Ainda assim, a formulação da barra com 5% de pólen (F2) trata-se da amostra com

maior potencial, pois recebeu notas melhores na escala do ideal e também obteve maior intenção de compra (60%) por parte dos provadores.

Por fim, a partir dos resultados obtidos observa-se o potencial das barras de cereais acrescidas de pólen e da aplicação do pólen como ingrediente alimentício na indústria de alimentos, no desenvolvimento de produtos funcionais.

Elaboration of cereal bar supplemented with pollen from *Melipona fasciculata* SMITH

ABSTRACT

Due to the increasing demand for healthy and nutritious products, industries have sought to make the employee new ingredients in the production of nutritious and functional foods. Among these ingredients can be highlighted the bee products such as pollen. Bee pollen is the result of the pollen agglutination of flowers, performed by worker bees, using nectar and its salivary substances, being a protein source not yet explored, besides being nutritious and possessing antioxidant activity. Therefore, the objective of this work was the elaboration of a cereal bar supplemented with pollen from *Melipona fasciculata* SMITH and to evaluate its physicochemical composition, microbiological quality and its sensorial acceptance. For this, the bars of cereals produced with 5 and 10% of pollen, the control was elaborated without addition of pollen. After the formulation of the products, the microbiological analyzes (Coliformes at 45 ° C, Molds and yeasts and Salmonella sp.), Physical-chemical (moisture, water activity, pH, ashes, proteins, lipids and carbohydrates) and sensorial hedonic scale, ideal scale and purchase intention scale. The F2 formulation (5%) was the sample that received the best grades on the ideal scale and also obtained a higher purchase intention (60%) by the tasters.

KEYWORDS: Apiarian Pollen. Cereal Bar. Sensory Analysis.

REFERÊNCIAS

ABREU, B. V. B. **Bioprospecção de pólen de *Melipona fasciculata* SMITH**. 2016, 81f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016.

APHA. **American Public Health Association. Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 2001. Washington, DC: American Public Health Association, 2001.

BARBOZA, H. C.; CAZAL, M. M. Evaluation of the influence of the sensory characteristics and nutritional knowledge in the acceptance of mate-tea. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018.
<http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.7517>

BARBOZA, L. M. V.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil alimentos**, v. 18, p. 34-35, 2003.

BRASIL^a. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União - Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Comissão Nacional de Normas e **Padrões para Alimentos (CNNPA). Resolução RDC nº 12, de 24 de julho de 1978**. Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Ministério da saúde. **Manual técnico de Diagnóstico Laboratorial da *Salmonella* spp. : diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella***. Séria A. Normas e manuais técnicos, 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 60 p, 2011.

BRASIL^b. Ministério da agricultura e do abastecimento. **Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001**. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Apitoxina, Cera de Abelha, Geléia Real, Geléia Real Liofilizada, Pólen Apícola, Própolis e Extrato de Própolis. Brasília, de 23 de jan de 2001, seção 16-I, p.18-23.

CARPES, S. T.; PRADO, A.; MORENO, I. A. M.; MOURÃO, G. B.; ALENCAR, S. M. D.; MASSON, M. L. Avaliação do potencial antioxidante do pólen apícola produzido na Região Sul do Brasil. **Química Nova**, v. 31, n. 7, p. 1660-1664, 2008.

COVINO, R. **Desenvolvimento de barras de cereais com alto teor de fibras e vitaminas por meio de delineamento experimental**. 2012, 39f, Dissertação (Mestrado em Tecnologia em alimentos), Universidade estadual de Maringá, Maringá - MG, 2012.

DA SILVA, E. V. C.; DA SILVA, L. D. F. P.; MONTEIRO, D. B.; DA SILVA, G. F.; Elaboração de bebida láctea pasteurizada sabor bacuri enriquecida com pólen. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 1, 2010.

FREITAS, D.G.C.; MORETTI, R.H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.2, p.318-324, 2010

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. D. A.; TEIXEIRA, D. D. F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: método químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IMESP, v. 1, p. 1020, 2008.

LOPES, S. A. **Desenvolvimento de uma barra de cereais com potencial atividade antioxidante utilizando pólen apícola desidratado**. 2016, 97f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Limoeiro do Norte – CE, 2016.

LOURENÇO, A. P.; REIS, L. G. Transgênicos na sala de aula: concepções e opiniões de alunos do Ensino Médio e uma prática pedagógica. **Revista Digital Multidisciplinar Vozes Dos Vales**, v. 03, n. 02, p. 1-27, 2013.

MARCHINI, L. C.; REIS, V. D. A.; MORETI, A. C. C. C.; Composição físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas africanizadas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em Piracicaba, Estado de São Paulo. **Ciência Rural**, v. 36, n. 3, 2006.

MARQUES, T. R.; CORRÊA, A. D.; DE CARVALHO ALVES, A. P.; SIMÃO, A. A., PINHEIRO, A. C. M.; DE OLIVEIRA RAMOS, V. Cereal bars enriched with antioxidant substances and rich in fiber, prepared with flours of acerola residues. **Journal of food science and technology**, v. 52, n. 8, p. 5084-5092, 2015.
<https://doi.org/10.1007/s13197-014-1585-2>

MARTINS, M. C. T. **Pólen apícola brasileiro: valor nutritivo e funcional, qualidade e contaminantes inorgânicos**. 2010, 210f. Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2 nd ed. Flórida: CRC Press, 1991. 354 p.

MIRANDA, G. Morais D.; MENDES, A. C. G.; DA SILVA, A. L. A. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 19, n. 3, p. 507-519, 2016.

NASCIMENTO, A. M. C. B. **Desenvolvimento de barra proteica de pólen apícola e gergelim com potencial antioxidante**. 2015, 106f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

PEGORARO, B. **Desenvolvimento de um iogurte com geleia de amora-preta (*Morus nigra* L.) e pólen apícola**. 2011. 54p. (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

SANTOS, M. S.; MAIAI, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A. V. V. Atividade antioxidante e correlações com componentes bioativos de produtos comerciais de cupuaçu. *Ciência Rural*, v. 40, n. 7, p. 1636-1642, 2010.

SATTLER, J. A. G.; DE MELO, I. L. P.; GRANATO, D., ARAÚJO, E.; DE FREITAS, A. D. S., BARTH; O. M.; SATTLER, A.; DE ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Impact of origin on bioactive compounds and nutritional composition of bee pollen from southern Brazil: A screening study. *Food Research International*, v. 77, p. 82-91, 2015.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2015.09.013>

SCHMIDT, M. I.; DUNCAN B.B., SILVA G. A., MENEZES A. M., MONTEIRO C.A., BARRETO S. M., CHOR D., MENEZES P. R. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. *The Lancet*. p. 1949-1961, 2011.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60135-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60135-9)

STONE, H.; SIDEL, J. L.; SCHUTZ, H. G. **Sensory Evaluation Practices**. 3. ed. Boston: Elsevier, 2004. p. 374.

Atenção:

O nome do autor deverá estar completo (todos os sobrenomes), sem abreviaturas e como consta no título do trabalho. Estes dados não são contados como palavras do artigo.

Inserir aqui dados completos de todos os autores:

Autor Principal

Nome completo: Kennya Thayres dos Santos Lima

Filiação institucional: Aluna do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão

Departamento: Departamento de Engenharia de Alimentos

Função ou cargo ocupado: Discente

Titulação: Graduanda em Engenharia de Alimentos

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos, Av. da Universidade, s/n, Bairro Dom Afonso Felipe Gregory – Imperatriz/MA – Brasil, CEP: 65915-060.

Telefones para contato: (99)99645-3569

e-mail: kennya.thayres@gmail.com

Segundo Autor

Nome completo: Adriana Crispim de Freitas

Filiação institucional: Professora da Universidade Federal do Maranhão

Departamento: Departamento de Engenharia de Alimentos

Função ou cargo ocupado: Professora

Titulação: Doutora em Engenharia Química

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos, Av. da Universidade, s/n, Bairro Dom Afonso Felipe Gregory – Imperatriz/MA – Brasil, CEP: 65915-060.

Telefones para contato: (99) 98171-9890

e-mail: adrianaufma@gmail.com

Recebido: 28 fev. 2014.

Aprovado: 31 jul. 2015.

Publicado: 30 jun. 2016.

DOI:10.3895/rbta.v10n1.número_do_artigo_na_submissão

Como citar:

LIMA, K. T. S; FREITAS, A.C. Elaboração de barra de cereal suplementada com pólen de *Melipona fasciculata SMITH*. **R. bras. Technol. Agroindustr.**, Ponta Grossa, v. 10, n. 1, p. xyz-xyz, jan./jun. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Kennyha Thayres dos Santos Lima

Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos, Av. da Universidade, s/n, Bairro Dom Afonso Felipe Gregory – Imperatriz/MA – Brasil, CEP: 65915-060

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ANEXO

ANEXO A - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL

Diretrizes para Autores

Os originais devem ser redigidos em português, inglês ou espanhol, digitados em folhas de papel tamanho A4. Os trabalhos deverão conter um total de 5.000 a 12.000 palavras. A contagem de palavras inclui o corpo do texto e as referências bibliográficas. A seção "Agradecimentos" e os dados dos autores não devem ser incluídos na contagem mínima de palavras.

O artigo deve ser escrito no programa Word for Windows e estar formatado de acordo com o [TEMPLATE PARA A FORMATAÇÃO DOS ARTIGOS A SEREM SUBMETIDOS À REVISTA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL](#).

A submissão de artigo deve ser realizada através do formulário online. Não serão aceitas submissões por e-mail.

A obediência à formatação pode ser conferida pelos autores no arquivo [Check-list \(tabelas abaixo\)](#). Os artigos que não estiverem de acordo com as instruções para submissão serão reencaminhados aos respectivos autores, para os devidos ajustes. Entretanto, a simples obediência às Normas de formatação não garante a aprovação do artigo para publicação.

O artigo deve ser escrito no programa Word for Windows, em versão 6.0 ou superior. Se você está lendo este documento, significa que você possui a versão correta do programa. O arquivo deve ser submetido on line (<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/about/submissions#onlineSubmissions>).

Caso se façam necessárias orientações complementares, entrar em contato com a Comissão Editorial, ou consultar os artigos a partir do volume 10 da Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial.

Sugere-se que o(s) autor(es) confie(m) a revisão dos seus textos a profissionais certificados em língua portuguesa, inglesa ou espanhola, antes da submissão dos originais.

Check list para verificação da formatação dos artigos RBTA

Nome do Artigo:.....

Código artigo.....

Data da checagem:.....

Avaliador:.....

Item	Especificações apresentadas no Modelo	Sim ou Não
Página	- A4	
Margens	- Margens de acordo com Template	
Palavras	- Entre 5.000 e 12.0000, incluindo referências	
Cabeçalho	- Conforme o Template	

Nomes dos autores

Autores e filiação	<ul style="list-style-type: none"> - Localizados à esquerda - Nome autor Arial 7 – negrito - Justificado à esquerda - Email do autor Arial 6 – sublinhado –justificado à esquerda – em azul - Afiliação – Arial 6 – justificado à esquerda – contendo o nome da instituição, Cidade, Estado e País – separados por vírgula - Orcid do autor 	
---------------------------	---	--

Títulos e subtítulos

Do artigo	<ul style="list-style-type: none"> - Fonte Calibri 20, negrito, justificado à esquerda 	
Resumo	<ul style="list-style-type: none"> - Título em Calibri 11, negrito, centralizado - Corpo em Calibri 10, justificado, espaço simples, sem parágrafo - Palavras chave: em caixa alta, negrito, justificado, Calibri 10. Termos em letras maiúsculas, separadas por ponto. - Termos segundo Vocabulário de Terminologia de Assuntos da Biblioteca Nacional. 	
Abstract	<ul style="list-style-type: none"> - Última seção antes das referências - Página em separado - Título em inglês, Calibri 20, negrito, justificado à esquerda - Fonte Calibri, justificado, tamanho 10 - Espaçamento entre linhas simples - Máximo 250 palavras - keywords abaixo do texto, caixa alta, negrito 10 - Temos com a primeira letra em maiúsculo, separados por ponto 	
Das seções primárias	<ul style="list-style-type: none"> - Fonte em Calibri 11, negrito, justificado à esquerda, caixa alta - Sem ponto final 	
Das seções secundárias e terciárias	<ul style="list-style-type: none"> - Seções secundárias em Fonte Calibri 11, justificado à esquerda, caixa alta, sem ponto final - Seções terciárias numeradas segundo a sequência da seção secundária (1.1; 2,2, 2.3...), sem ponto final - Seções terciárias em Fonte Calibri 11, justificado à esquerda, sem ponto final, numeradas segundo a sequência da seção secundária (1.1.1, 1.1.2, 1.2.3...), somente com a primeira letra em maiúsculo - Alíneas indicadas alfabeticamente, em letra minúscula, seguidas de parênteses. - Alíneas finalizadas em ponto e vírgula, exceto a última com ponto final 	

	- Texto que antecede a alínea com dois pontos	
--	---	--

Corpo do texto

Texto	- Fonte Calibri 11 - Justificado - Espaçamento 1,5	
-------	--	--

Das citações no texto

Um autor, fim da sentença (SPINA, 2005)	- Sobrenome - CAIXA ALTA - Ano seguido da vírgula	
Dois autores fim da sentença (CHAICOUSKI e SILVA, 2011)	- CAIXA ALTA - Ano seguido da vírgula - Sobrenomes separados por ponto e vírgula	
Três ou mais autores no fim da sentença (BITTENCOURT et al., 2010)	- Sobrenome do primeiro autor - CAIXA ALTA - Seguido de et al. (sem itálico, com ponto) - Ano seguido da vírgula	
Início da sentença Segundo Bortolozo (2003)	- Apenas a primeira letra do sobrenome em maiúsculo - Ano entre parênteses	
Início da sentença com dois autores Segundo Zanoni; Ferment (2011)	- Apenas a primeira letra do sobrenome em maiúsculo - Nomes separados com ponto e vírgula - Ano em parênteses	
Início da sentença com três ou mais autores Segundo	- Apenas a primeira letra do sobrenome em maiúsculo - Primeiro autor seguido de et al. (sem itálico, com ponto) - Ano em parênteses	
Citação direta ou indireta literal com mais de 3 linhas	- Fonte Calibri tamanho 10 - Oito centímetros de espaço da margem esquerda - Espaçamento simples e justificado	
Citação direta com mais de 3 linhas- direta	- Times New Roman - Tamanho 10, - 4 cm de espaço da margem esquerda, simples e justificado - Autor (es) seguido do ano e página (2011, p.47)	

Referências

<p>Apresentadas segundo as Normas ABNT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fonte Calibri tamanho 11 - Espaçamento simples, justificado à esquerda - Apresentação do DOI quando declarado - Espaço entre as referências 	
---	--	--

Tabelas e Figuras

<p>Tabelas e Figuras</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Numeradas em algarismos arábicos, seguida de traço entre espaços antes do título - Título na parte superior, Calibri 10, centralizado , com a primeira letra em maiúsculo - Fonte ao final da Figura, Calibri 10, centralizada - Legenda ou nota- tamanho 8, abaixo da Figura, ano em parênteses, com ponto final - Fonte do corpo da tabela Calibri 10, espaçamento entre linhas simples 	
---------------------------------	---	--

Outras

<p>Expressão numérica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uma casa depois da vírgula para teores ou percentuais duas casas depois da vírgula para desvio-padrão 	
<p>Unidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> - mg g⁻¹ , sem ponto e com numeral sobrescrito 	
<p>Apresentação documento Comitê de Ética quando aplicável</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação como documento suplementar no processo de submissão do artigo 	