
Avaliação da cor por fotografia digital e de aceitabilidade de barra de cereal elaborada com amêndoa de baru

Evaluation of color by digital photography and acceptability of cereal bars made with baru almonds

Evaluación del color por fotografía digital y aceptabilidad de barras de cereal hechas con almendras de baru

Darlene Ana de Paula Vieira

Instituto Federal de Goiás
darleneapv@gmail.com

Eli Regina Barboza de Souza

Universidade Federal de Goiás
eliregina1@gmail.com

Rosângela Vera

Universidade Federal de Goiás
rosangela.vera@uol.com.br

Luma Cristina Magalhães Teixeira Maconi

Instituto Federal de Goiás
lumamaconi@gmail.com

Lethicya Lucas Pires da Silva Marina

Instituto Federal de Goiás
lethicyalp@gmail.com

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a cor das barras de cereais elaboradas com amêndoas de baru por imagem digital, uma metodologia alternativa ao colorímetro e, também, a aceitação sensorial do produto. As três formulações de barras de cereais à base de amêndoa de baru, F1, F2 e F3 foram elaboradas no laboratório de alimentos e as análises realizadas nos laboratórios de química e de análise sensorial do IFG/Campus Inhumas. Os valores de L, encontrados nas imagens digitais das barras elaboradas com amêndoa de baru, apresentam luminosidade mediana, os valores a* entre 4,38 a 7,95 e os de b* variaram*

31,27 a 34,22. Não houve diferenças estatísticas significativas à nível de 5% de probabilidade para pH, AT, SST e SST/AT nas barras de cereais para as formulações F1, F2 e F3. O índice de aceitabilidade, verificado para as formulações (F1, F2 e F3), foram significativos, considerando uma repercussão positiva quando ao Índice de Aceitabilidade (IA). Conclui-se que as barras de cereais elaboradas com amêndoa de baru tiveram uma boa aceitação e a metodologia utilizada para análise de cor pode ser uma alternativa ao software personalizado, mais caro.

Palavras-chave: Frutíferas nativas. Acidez. pH. Sólidos solúveis. Análise sensorial.

Abstract

The present work aimed to evaluate the color of cereal bars made with baru almonds by digital image, an alternative methodology to colorimeter and the sensory acceptance of the product. The three formulations of cereal bars based on baru almonds, F1, F2 and F3 were prepared in the food laboratory and the analyzes carried out in the chemistry and sensory analysis laboratories of the IFG/Campus Inhumas. The L values found in the digital images of the bars made with baru almonds show medium luminosity, the a* values between 4.38 to 7.95 and the b* values varied from 31.27 to 34.22. There were no statistically significant differences at the level of 5% probability for pH, TA, TSS and TSS/TA in cereal bars for formulations F1, F2 and F3. The acceptability index verified for the formulations (F1, F2 and F3), were significant, considering a positive repercussion when compared to the Acceptability Index (AI). It is concluded that cereal bars made with baru almonds products had a good acceptance and the methodology used for color analysis can be an alternative to the most expensive custom software.*

Keywords: Native fruits. Acidity. pH. Soluble solids. Sensorial analysis.

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el color de las barras de cereal hechas con almendras de baru por imagen digital, una metodología alternativa al colorímetro y la aceptación sensorial del producto. Las tres formulaciones de barras de cereal basadas en almendras de baru, F1, F2 y F3 se prepararon en el laboratorio de alimentos y los análisis se llevaron a cabo en los laboratorios de análisis químico y sensorial de IFG / Campus Inhumas. Los valores de L que se encuentran en las imágenes digitales de las barras hechas con almendras de baru muestran una luminosidad media, los valores de a* entre 4.38 y 7.95 y los valores de b* variaron de 31.27 a 34.22. No hubo diferencias estadísticamente significativas a un nivel de probabilidad del 5% para pH, AT, SST y SST / AT en barras de cereales para las formulaciones F1, F2 y F3. El índice de aceptabilidad verificado para las formulaciones (F1, F2 y F3) fue significativo, considerando una repercusión positiva cuando se trata de IA. Se concluye que las barras de cereal hechas con almendras de baru tuvieron una buena aceptación y la metodología utilizada para el análisis de color puede ser una alternativa al software personalizado más costoso.*

Palabras clave: Frutas nativas. Acidez. pH. Sólidos solubles. Análisis sensorial.

Introdução

Com a correria do dia a dia e as mudanças nos hábitos alimentares as pessoas tem buscado consumir na medida do possível produtos naturais. Portanto, uma dieta balanceada é importante para fornecimento dos nutrientes adequados para o corpo humano. Nesse sentido, os produtos com formulações naturais como as barras de cereal estão entre os produtos prontos para o consumo mais sofisticados (GRDEN et al., 2008). Este tipo de produto é muito procurado e consumido por pessoas que aliam a facilidade a uma alimentação saudável (RODRIGUES JUNIOR et al., 2011).

A demanda por alimentos seguro e completos nutricionalmente é mundial, e o consumo de alimentos saudáveis pode evitar o adoecimento das pessoas e patologias do mundo moderno, como a diabete e a obesidade, muitas dessas doenças são decorrências do mau hábito alimentar da atualidade (IZZO; NINESS, 2001). Os cereais em barras são fontes de fibras, carboidratos, minerais, vitaminas, proteínas, e por ser de sabor doce agrada o paladar de muitas pessoas (GUTKOSKI et al., 2007). É um produto a base de cereal granulado seco, com baixa atividade de água (MACEDO et al., 2013), feito de uma mistura comprimida de cereais, frutas secas e castanhas, e geralmente é assado até ficar crocante. As barras de cereais se destacam entre os *fast food* devido ao seu equilíbrio nutricional e conveniência (SILVA et al., 2013).

No processamento da barra de cereal são utilizados produtos para adoçar e unir os componentes secos. A fase sólida é composta por grãos, nozes e frutas secas, em combinações variadas, e uma fase contínua composta pelas substâncias ligantes, nesta fase são utilizados dentre outros a sacarose, xarope de glicose, açúcar investido, mel, melado de cana, açúcar mascavo, lecitina de soja, glicerina, pectina cítrica, gordura vegetal e óleos (PAIVA et al., 2012).

O barueiro (*Dipteryx alata* Vog.) é uma espécie arbórea nativa do cerrado pertencente à Família Fabaceae cujo fruto fornece polpa e amêndoa (semente) comestíveis (VERA et al., 2009). Segundo Takemoto et al. 2001, a amêndoa de baru destaca-se pelo seu elevado teor de proteínas, potássio, magnésio, fósforo e fibras insolúveis, e também é

abundante em ácidos graxos insaturados. A amêndoa quando torrada tem características sensoriais semelhantes às de amendoim (ALMEIDA, 1998). O aproveitamento de espécies nativas potencialmente rica nutricional e funcional pode ser uma alternativa ao desenvolvimento social e econômico das comunidades locais (SANTOS et al., 2012). O fruto do baru pode agregar valor nutricional aos produtos industrializados com a introdução de sua polpa e amêndoa e com isso popularizar o consumo deste fruto, o que pode contribuir com a preservação dessa espécie nativa.

Entre as diferentes propriedades físicas dos alimentos a cor é considerada o atributo visual mais importante para a percepção da qualidade do produto. O aspecto e a cor da superfície do alimento são os primeiros parâmetros de qualidade avaliados pelos consumidores, que são críticos na aceitação do produto, mesmo antes de colocá-lo na boca. Os consumidores tendem a associar cores com sabor, segurança, tempo de armazenamento, nutrição e nível de satisfação, devido ao fato do aspecto e cor correlacionarem bem com avaliações físicas, químicas e sensoriais da qualidade dos alimentos (PEDRESCHI et al., 2006). Em geral, é uma sensação complexa que depende, entre vários fatores, na percepção do consumidor, na composição química dos alimentos e na luz incidente. Todos esses fatores indicam que a cor não é apenas uma propriedade intrínseca da amostra, mas também é influenciada pelo ambiente. Nos produtos alimentícios, a cor é comumente analisada em colorímetros e expressa no espaço de cores CieLab ou CIE (coordenadas L^* , a^* e b^*), em que, o L^* expressa a luminosidade, a^* de verde a vermelho e b^* do azul ao amarelo (WU; SUN, 2013).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade de barras de cereais elaboradas com amêndoa de baru e sua cor por fotografias digital, uma metodologia alternativa ao colorímetro.

Material e método

Ingredientes para elaboração das barras de cereais

Os ingredientes para elaboração das barras de cereais foram adquiridos no comércio local idôneo, e os frutos de baru foram colhidos no arboreto da Escola de Agronomia da UFG (Universidade Federal de Goiás). A fase sólida foi composta de aveia em flocos, flocos de arroz, banana passa, uva passa e amêndoa de baru. E na fase contínua foram usados, açúcar mascavo, glicose de milho, gordura vegetal e aroma de baunilha.

Laboratório de processamento vegetais

Inicialmente os frutos de baru foram higienizados com solução de hipoclorito de sódio (1%), e deixados para secar naturalmente. Depois as amêndoas foram retiradas do fruto e colocadas em calor seco (150°C) por cinco minutos para serem torradas. Depois de frias foram retiradas as cascas e acondicionadas em potes de vidro higienizado e revestido com papel alumínio (para diminuir a entrada de luz) e com filme de PVC (para diminuir a entrada de oxigênio e umidade), no dia da produção das barras as amêndoas foram trituradas. Todo o procedimento foi realizado no laboratório de alimentos IFG/Campus Inhumas.

Formulações das barras de cereais com amêndoa de baru

Para a formulação das barras de cereais (F1, F2 e F3) foram utilizados 15, 20 e 25% de amêndoa de baru, respectivamente (Tabela 1). Os demais ingredientes secos da fase sólida e os da fase contínua (ligantes) foram utilizados na mesma proporção em todas as formulações. Os ingredientes da fase contínua foram utilizados para formar um xarope que foi misturado a parte seca, após a mistura ocorreu a enformagem e a laminação, por fim foi assado por 10 minutos a 120 °C.

Tabela 1. Três Formulações de barra de cereais elaborada com amêndoa de baru.

Ingredientes	Formulações (%)		
	F1	F2	F3
Fase contínua			
Açúcar mascavo	20,0	20,0	20,0
Glicose de milho	25,0	25,0	25,0
Gordura vegetal	2,5	2,5	2,5
Aroma de baunilha	0,5	0,5	0,5
Fase sólida			
Amêndoa de baru	15,0	20,0	25,0
Aveia em flocos	5,0	5,0	5,0
Banana passa	10,0	10,0	10,0
Floco de arroz	20,0	15,0	10,0

Depois de frio o produto foi desenformado e cortado em formato retangular de aproximadamente 10 gramas, cada unidade.

Cor por fotografia digital

Para aquisição das fotografias digitais das barras de cereais foi empregando câmera digital (Samsung WB100, Manaus, Brasil), com resolução de 12,2 megapixels. O produto foi colocado em um vidro de relógio em uma superfície branca; as fotos foram tiradas logo após as barras serem resfriadas e cortadas, sob iluminação controlada (Philips, cor branca, 20 W), com uma inclinação de 45°, e o iluminante D65, que corresponde a iluminação do meio-dia. A máquina fotográfica foi posicionada em perpendicular as barras de cereais e sua lente a uma distância de 40 cm a superfície branca (Figura 1). No *Microsoft Paint* acessório do sistema operacional Windows foram selecionadas na área central da fotografia digital das barras de cereais, aproximadamente 1 x 1 cm, e clicaram no seletor de cores e depois editaram as cores, convertendo o fragmento da foto em valores médios de RGB. Utilizando a plataforma *Easy RGB* estes valores foram convertidos na escala CieLab, obtendo a luminosidade

(L*), coordenada a* (conteúdo de vermelho a verde) e coordenada b* (conteúdo de amarelo a azul) (VIEIRA et al., 2019).

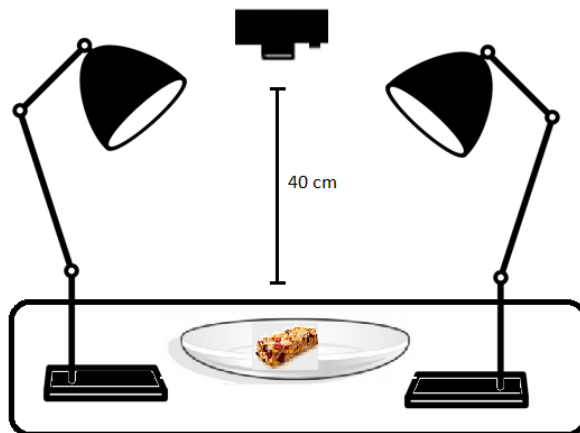


Figura 1 – Esquema do sistema para produção das fotos digitais.

Análises Físico-químicas

As análises dos parâmetros pH, acidez total (AT) (% de ácido cítrico), sólidos solúveis totais (SST) (°Brix), e o ratio SST/AT foram realizados segundo as metodologias recomendadas pela (AOAC, 2012). E todas as análises físico-químicas foram feitas em triplicata, realizadas no laboratório de química do IFG/Câmpus Inhumas.

Análise sensorial

Para a análise sensorial, as amostras de barras de cereais foram analisadas por 50 provadores que já consumiam este tipo de produto no seu dia-a-dia. O universo de provadores era composto por servidores, alunos e terceirizados do Câmpus Inhumas de ambos os sexos, sendo que, 48% eram homens e 52% mulheres, e idade ente 15 e 60 anos. A análise sensorial foi feita em cabine individual e os provadores foram orientados sobre as características do produto que deveriam ser observadas e o preenchimento das fichas de respostas. Três amostras de dez gramas de barras de cereais foram servidas aleatoriamente em bandeja em pratos brancos descartáveis com os códigos F1, F2 e F3 e um copo de água mineral em temperatura

ambiente, para a eliminação de sabor residual na boca. Utilizou-se a escala hedônica estruturada de nove pontos para o teste de aceitação sensorial. Para cada atributo avaliado do produto analisado a escala vai de “gostei muitíssimo” a “desgostei muitíssimo” (Tabela2). Este procedimento ocorreu no laboratório de Análise de sensorial do IFG no Câmpus/Inhumas.

Tabela 2. Ficha de avaliação por escala hedônica.

Valor	Avaliação
9	() Gostei muitíssimo
8	() Gostei muito
7	() Gostei moderadamente
6	() Gostei ligeiramente
5	() Não gostei nem desgostei
4	() Desgostei ligeiramente
3	() Desgostei moderadamente
2	() Desgostei muito
1	() Desgostei muitíssimo

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do IFG (Número do Parecer: 2.705.995). Só participaram da análise sensorial pessoas de 15 a 60 anos, que não tinham alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração das barras de cereais e que entregou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE). Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) de cada formulação, foi utilizada a Equação (1) (TEIXEIRA et al., 1987):

$$\text{Equação (1)} \quad \text{IA (\%)} = A \times 100 / B$$

Em que: A é a nota média obtida para o produto e B a nota máxima dada ao produto. Segundo Teixeira et al. (1987), é considerado aceita a barra de cereais que apresentar IA igual ou superior a 70%.

Análises estatística dos dados

Os resultados obtidos na análise de cor por fotografias digitais, físico-químicas e sensorial foram tabulados em planilha *excel*, e submetidos a análise de variância e avaliados através de teste de Tukey com nível de significância de 5%, por meio do *Software* livre Assistat 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016).

Resultados e discussão

As coordenadas de colorimétricas L^* , a^* e b^* geradas a partir das fotografias digitais das barras de cereais com amêndoa de baru são apresentadas na Figura 2.

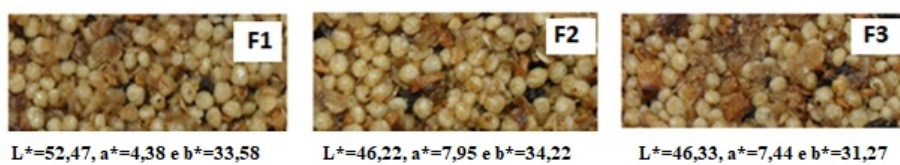


Figura 2. Fotografias das barras de cereais elaboradas com amêndoa de baru e coordenadas colorimétricas das imagens digitais.

Paiva (2008) analisando a cor através de colorímetro de barras de cereais produzidas com resíduos e subprodutos agroindustriais registrou valores de L^* entre 43,93 e 56,35, estes valores são bem semelhantes aos valores de L^* encontrados nas fotografias digitais das barras elaboradas com amêndoa de baru, estes produtos apresentam luminosidade mediana. Haddad (2013) que utilizou o amido, a goma acácia e o colágeno como agente ligante em barra de cereal encontrou parâmetros de L^* variando entre 25,25 e 28,57, ficando estabelecido que os produtos apresentaram uma baixa luminosidade, e portanto, a análise realizada por esta pesquisa apresentou uma luminosidade maior do produto. Já as barras de cereais elaboradas com aveia por Silva et al. (2009) obtiveram valores de L^* variando entre 46,4 e 65,0 muito próximos aos valores encontrados neste trabalho. Martins (2010), trabalhando com desenvolvimento tecnológico para o aprimoramento do processamento de polpa e amêndoa de baru verificou que, à medida que aumenta a temperatura

da torração da amêndoa a luminosidade L^* diminui. Neste trabalho a amêndoa de baru foi torrada, e as barras de cereais levadas ao forno para serem assadas, o que justifica a luminosidade L^* verificada através das fotografias digitais do produto elaborado.

Já para a coordenada de cor a^* os produtos elaborados apresentaram valores entre 4,38 a 7,95; estando esses valores em posição intermediária na escala de medição, sendo que a escala referente ao valor (a^*) varia entre os valores -60 (verde) a +60 (vermelho). Os valores positivos indicam pequena quantidade de pigmentação vermelha nas barras alimentícias. As barras formuladas por Haddad (2013), a coordenada a^* variou entre 3,05 e 4,85 e ocupando da mesma forma uma posição intermediária na escala de medidas. Em barras formuladas com aveia foram encontrados valores de a^* entre 3,4 e 7,9 (SILVA et al., 2009). Paiva (2008) trabalhando com subprodutos e resíduos agroindustriais encontrou valores de (a^*) entre 5,53 e 6,94. Lembrando sempre que esses autores utilizaram colorímetros e neste estudo as coordenadas colorimétricas foram determinadas a partir de fotografias digitais dos produtos elaborados convertidos em RGB no *paint*, e os valores de RGB foram convertidos na escala CieLab na plataforma *Easy RGB*.

Para a coordenada b^* foram encontrados valores entre 31,27 a 34,22, estes parâmetros de cor se encontram próximos às posições superiores da escala, b^* fixa-se entre - 60 (azul) ao + 60 (amarelo), essas formulações de barras de cereais aproximam-se, portanto dos tons mais amarelados da escala (Figura 2). O presente estudo apresenta coloração mais amarela em relação as barras alimentícias formuladas com aveia desenvolvidas por Silva et al. (2009), que apresentaram b^* , registrando valores entre 18,0 e 22,4 indicando pequena quantidade de pigmentação amarela.

Na tabela 3 estão apresentados os resultados das análises físico-químicas das barras elaboradas com amêndoa de baru. Para os parâmetros analisados (pH, AT, SST e SST/AT) não foram verificadas diferenças estatísticas significativas à nível de 5% de probabilidade para as três formulações F1, F2 e F3, respectivamente.

Tabela 3. Resultados médios de pH, AT (Acidez titulável), SST (sólidos solúveis totais), SST/AT (razão de sólidos solúveis totais e acidez total) das barras de cereais com amêndoa de baru. ¹g ácido 100g⁻¹ amostra; ²°Brix; ³Médias seguidas de mesma de letras não diferem estatisticamente si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. ⁴Coefficiente de variação (%).

Formulações	Características físico-químicas			
	pH	AT ¹	SST ²	SST/AT
F1³	5,67a±0,12	0,59a±0,03	69,29a±0,89	120,82a±5,60
F2	5,60a±0,10	0,58a±0,03	69,31a±1,31	118,64a±4,75
F3	5,53a±0,06	0,58a±0,05	68,57a±0,57	118,12a±11,60
CV%⁴	1,68	6,58	1,40	6,89

O potencial hidrogeniônico (pH) variou entre de 5,53 a 5,67 g_{ácido} 100⁻¹, estes valores corroboram com valores encontrados por Sampaio et al. (2010). Já a acidez total variou de 0,58 a 0,59, e foram bem próximos aos valores encontrados em barras de cereais de baru analisadas por Ramos et al. (2015). O pH e a acidez titulável são parâmetros de qualidade importantes nas análises de alimentos, uma vez que, menor pH e maior acidez titulável promove a formação de ácidos graxos de cadeia curta a partir de ácidos graxos de cadeia longa que proporciona o odor e sabor ruim aos produtos elaborados Silva (2012). Neste trabalho, o pH e a acidez titulável observados encontram dentro da faixa encontrada para este tipo de produto por outros autores.

Os valores de sólidos solúveis totais variaram de 68,57 a 69,31 e não houve diferença significativa entre as três formulações, como dito anteriormente. Gutkoski et al. (2007), trabalhando com barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar encontrou valores de SST maiores aos verificados na presente pesquisa. Como nem os sólidos solúveis totais e nem a acidez titulável não variou entre as formulações F1, F2 e F3 a relação entre eles também não. O equilíbrio entre SST/AT é muito importante como indicativo do sabor dos alimentos (NATIVIDADE, 2010). Esse parâmetro indica a concentração de açúcares em relação aos ácidos orgânicos, quando maior a razão entre eles, maior é a concentração dos açúcares.

Na tabela 4 estão apresentadas as médias das notas e o índice de aceitabilidade (IA) para cada atributo avaliados nas barras de cereais com

amêndoa de baru pelos provadores., O IA variou de 83,33% à 88,46% na formulação F1 e apresentou o menor valor para a cor entre as três formulações. Já a F2 e a F3, variaram entre 83,76% à 90,60%, e 86,75% à 89,32%, respectivamente. O IA para cor também foi menor nas formulações F2 e F3, em relação aos outros atributos. Em relação ao atributo sabor as formulações F1 e F2, apresentaram as melhores notas médias.

Tabela 4. Resultados médios para as notas e o Índice de aceitabilidade (IA) das barras de cereais formuladas com amêndoa de baru para cada parâmetros analisados.

Formulação	Atributos	Notas Médias	Índice de Aceitabilidade (%)
F1	Cor	7,50	83,33
	Sabor	7,96	88,46
	Consistência	7,58	84,19
	Impressão Global	7,85	87,17
F2	Cor	7,54	83,76
	Sabor	8,15	90,60
	Consistência	7,69	85,47
	Impressão Global	7,96	88,46
F3	Cor	7,81	86,75
	Sabor	7,88	87,61
	Consistência	8,04	89,32
	Impressão Global	7,88	87,61

O índice de aceitabilidade foi significativo para as formulações (F1, F2 e F3), sendo um resultado positivos para barras de cereais com amêndoas de baru. Em relação as suas propriedades sensoriais um produto para ser considerado aceito, tem que apresentar um índice de aceitabilidade (IA) de no mínimo, 70% (BISPO et al., 2004; DUTCOSKY, 2013; TEIXEIRA et al., 1987). A análise de aceitabilidade é fundamental para produtos novos frente ao mercado consumidor (MOSCATTO et al., 2004).

As formulações elaboradas nesta pesquisa apresentaram uma boa aceitação, sendo que, a aceitabilidade e o cálculo do IA obtiveram notas

superiores a 83,33% para todos os atributos avaliados. A análise sensorial é um excelente instrumento utilizado para avaliação de novos produtos, com intuito de verificar semelhanças e as diferenças ou produtos já estabelecidos no mercado, avaliar a vida de prateleira do produto, e a preferência do consumidor, também verificar a concorrência entre os produtos, e a aprimoração da qualidade (SCHNEIDER, 2006).

Conclusão

Conclui-se que a barra alimentícia elaborada com cereais e amêndoa de baru teve uma boa aceitação e a análise de cor por fotografia digital convertendo os valores de RGB em coordenadas colorimétricas apresentaram resultados significativos. Metodologia utilizando os valores RGB do *software* comumente disponível, como o Microsoft *Paint*, e a conversão desses valores em coordenadas colorimétricas em plataformas livres como a *Easy RGB* podem ser uma alternativa ao *software* personalizado mais caro.

Referências

ALMEIDA, S. P. Cerrado: aproveitamento alimentar. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998.

AOAC. American of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC. 19. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2012.

BISPO, E. S.; SANTANA, L. R. R.; CARVALHO, R. D. S.; LEITE, C. C.; LIMA, M. A. C. Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vongole (Anomalocardia brasiliana). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 24, n. 3, p. 353–356, 2004.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

GRDEN, L.; OLIVEIRA, C. S.; BORTOLOZO, E. A. F. Elaboração de uma barra de cereais como alimento compensador para praticantes de atividade física e atletas. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 2, n. 1981–3686, p. 87–94, 2008.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. 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.

HADDAD, F. F. Barras alimentícias de sabor salgado com diferentes agentes ligantes: aspectos tecnológico, sensorial e nutricional. 2013. 154f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

IZZO, M.; NINESS, K. Formulating nutrition bars with inulin and oligofructose. *Cereal Foods World*, v. 46, p. 102–106, 2001.

MACEDO, I. S. M.; SOUSA-GALLAGHER, M. J.; OLIVEIRA, J. C.; BYRNE, E. P. Quality by design for packaging of granola breakfast product. *Food Control*, v. 29, n. 2, p. 438–443, 2013.

MARTINS, B. A. Desenvolvimento tecnológico para o aprimoramento do processamento de polpa e amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.). 2010. 240f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 24, n. 4, p. 634–640, 2004.

NATIVIDADE, M. Desenvolvimento, caracterização e aplicação tecnológica de farinhas elaboradas com resíduos da produção de suco de uva. 2010. 203f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

PAIVA, A. P.; BARCELOS, M. F. P.; PEREIRA, J. A. R.; FERREIRA, E. B.; CIABOTTI, S. Characterization of food bars manufactured with agroindustrial by-products and waste. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 36, n. 3, p. 333–340, 2012.

PAIVA, A. P. Estudos tecnológico, químico, físico-químico e sensorial de barras alimentícias elaboradas com subprodutos e resíduos agroindustriais. 2008. 131f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

PEDRESCHI, F.; LEÓN, J.; MERY, D.; MOYANO, P. Development of a computer vision system to measure the color of potato chips. *Food Research International*, v. 39, n. 10, p. 1092–1098, 2006.

RAMOS, E. W. V. B.; SOUZA, L. F. A.; LIMA, A. V. S. C.; SANTOS, M. R. L. Qualidade físico-química e microbiológica de barras de cereais de baru adquiridas em Pirenópolis-Go. In: IV Congresso Estadual de Iniciação Científica do IF Goiano, 2015, Morrinhos, Anais... Morrinhos: IFGoiano Câmpus Morrinhos, 2015 p. 1-2.

RODRIGUES JÚNIOR, S.; PATROCINIO, I. M.; PEÑA, W. E. L.; JUNQUEIRA, M. S.; TEIXEIRA, L. J. Q. Desenvolvimento de barra de cereal salgada enriquecida com farinha de albedo de maracujá. *Enciclopédia Biosfera*, v. 7, n. 12, p. 1–7, 2011.

SAMPAIO, C. R. P.; FERREIRA, M. M. R.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Caracterização físico-química e composição de barras de cereais fortificadas com ferro. *Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição*, v. 21, n. 4, p. 607–616, 2010.

SANTOS, G. G.; SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C.; MENDES, D. M. O.; ALMEIDA, R. A. Aceitabilidade E Qualidade Físico-Química. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 42, n. 2, p. 159–165, 2012.

SCHNEIDER, F. *Análise Sensorial para bebidas lácteas fermentadas*. 1. ed. RS: Ed. Senai, 2006.

SILVA, E. C.; SANTOS SOBRINHO, V.; CEREDA, M. P. Stability of cassava flour-based food bars. *Food Science and Technology*, v. 33, n. 1, p. 192–198, 2013.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, v. 11, n. 39, p. 3733–3740, 2016.

SILVA, I. Q.; OLIVEIRA, B. C. F.; LOPES, A. S.; PENA, R. S. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. *Alimentos e Nutrição*, v. 20, n. 2, p. 321–329, 2009.

SILVA, J. *Barras de cereais elaboradas com farinha de sementes de abóbora*. 2012. 118f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

TAKEMOTO, E.; OKADA, I. A.; GARBELOTTI, M. L.; TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás 1 Chemical composition of seeds and oil of baru (*Dipteryx alata* Vog.) native from

Pirenópolis , State of Goiás, Brazil. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 60, n. 2, p. 113–117, 2001.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial dos alimentos. Florianópolis: UFSC, 1987.

VERA, R.; SOARES JUNIOR, M. S.; NAVES, R. V.; SOUZA, E. R. B.; FERNANDES, E. P.; CALIARI, M.; LEANDRO, W. M. Características químicas de amêndoas de barueiros (*Dipteryx alata* Vog.) de ocorrência natural no cerrado do estado de Goiás, Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 31, n. 1, p. 112–118, 2009.

VIEIRA, D. A. P.; CALIARI, M.; SOUZA, E. R. B.; SOARES JUNIOR, M. S. Methods for and pigments extration and determination of color in tomato for processing cultivars. Food Science and Technology, v. 40, n.1, p. 11-17, 2020.

WU. D.; SUN, D. W. Colour measurements by computer vision for food quality control – A review. Trends in Food Science & Technology, v. 29, n. 1, p. 5–20, 2013.