



OBTENÇÃO DE FARINHAS DE VEGETAIS COM POTENCIAL FUNCIONAL PARA O ENRIQUECIMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

Obtaining vegetable flours with functional potential for enriching food products

Bruna S. SANTANA², Lyara Fernandes LIMA³, Vinicius B. CARNEIRO⁴, Roselene F. OLIVEIRA¹

RESUMO: Farinhas de vegetais podem ser de grande benefício para a indústria de alimentos, pois é um produto acessível, podendo ser empregado para substituir a farinha de trigo, na elaboração de diversos alimentos. O objetivo deste projeto foi elaborar farinhas de cenoura e de beterraba para produzir biscoitos coloridos. Para elaboração das farinhas, os vegetais foram obtidos no município de Coxim-MS e processados no laboratório de alimentos do Campus do IFMS para ser utilizado na produção de biscoitos coloridos com pigmentos naturais. Os resultados obtidos nas caracterizações físico-química da cenoura foram pH 6,12 *in natura*, 6,17 da farinha e 6,46 do biscoito, Brix 26,66 *in natura*, 38,33 da farinha e 28,33 do biscoito, umidade 90,96 *in natura*, 10,52 da farinha e 8,43 do biscoito, compostos fenólicos 30,54 *in natura*, 432,68 da farinha e 263,32 do biscoito. Para caracterização físico-químicas da beterraba foram pH 5,98 *in natura*, 6,23 da farinha e 6,71 do biscoito, Brix 56,66 *in natura*, 88,33 da farinha e 16,66 do biscoito, umidade 91,89 *in natura*, 18,77 da farinha e 6,56 do biscoito, compostos fenólicos 110,97 *in natura*, 58,15 da farinha e 325,57 do biscoito. E para os parâmetros de cor dos biscoitos de cenoura apresentaram cor escura e o biscoito de beterraba apresentou cor opaca em relação ao biscoito de cenoura apresentou tonalidade brilhante. Os resultados da análise sensorial para os biscoitos após assados apresentaram um produto bem aceito, saboroso e nutritivo. Logo, os vegetais agregaram valor ao produto, sendo uma alternativa de alimentação saudável para a população.

Palavras-chave: Farinhas de cenoura e de beterraba, corante, valor agregado.

ABSTRACT:

Vegetable flours can be of great benefit to the food industry, as it is an affordable product, and can be corrected to replace wheat flour in the addition of various foods. The project objective was to prepare carrot and beet flours to produce colorful colors. To prepare the flours, the vegetables were obtained in the municipality of Coxim-MS and processed in the food laboratory of the IFMS Campus to be used in the production of colored cookies with natural pigments. The results obtained in the physicochemical characterization of the carrot were pH 6.12 *in natura*, 6.17 of the flour and 6.46 of the biscuit, Brix 26.66 *in natura*, 38.33 of the flour and 28.33 biscuit, moisture 90.96 *in natura*, 10.52 of flour and 8.43 of biscuit, phenolic compounds 30.54 *in natura*, 432.68 of flour and 263.32 of biscuit. For physical characterization of beet compounds were pH 5.98 *in natura*, 6.23 of flour and 6.71 of biscuit, Brix 56.66 *in natura*, 88.33 of flour and 16.66 of biscuit, humidity 91.89 *in natura*, 18.77 of flour and 6.56 of biscuit, phenolic compounds 110.97 *in natura*, 58.15 of flour and 325.57 of biscuit. And for the color parameters of the dissipated carrot biscuits and the beetroot biscuit transmitted in an opaque color in relation to the carrot biscuit with a bright hue. The results of the sensory analysis for the cookies after baking dissipate a well accepted, tasty and nutritious product. Therefore, vegetables added value to the product, being a healthy alternative for the population.

Key words: Carrot and beet flour, coloring, added value.

*Roselene Ferreira Oliveira

Recebido para publicação em 20/04/2021; aprovado em 05/06/2021

¹Doutorado, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Coxim; 67-329600, Roselene.oliveira@ifms.edu.br.

²Ensino médio Integrado em alimentos Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Coxim, brunasouzaoficial@hotmail.com

³Ensino médio Integrado em alimentos Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Coxim, lyara.lima@estudante.edu.br

⁴Ensino médio Integrado em alimentos Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Coxim, viniciusbarreto444@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os vegetais são considerados fontes importantes de macro e micronutrientes, mas também possuem outros compostos com propriedades bioativas, que promovem benefícios adicionais à saúde e protegem o corpo humano contra diferentes doenças crônicas, como obesidade, diabetes mellitus, dislipidemias, hepatopatias e cânceres (DEMBITSKY et al., 2011).

As características funcionais tecnológicas chamam atenção em diversos produtos, pois atingem diretamente as propriedades nutricionais e organolépticas, assim a elaboração de alimentos com vegetais e o processamento adequado podem originar novos produtos de alta relevância (SEIBEL; BELÉIA, 2009).

Farinhas são produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de sementes, cereais, leguminosas, frutos, tubérculos e rizomas por moagem e/ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos (BRASIL, 1978).

O uso de farinhas de vegetais pode ser de grande benefício para a indústria de alimentos, pois é um produto acessível, podendo ser empregado para substituir a farinha de trigo, na elaboração de diversos alimentos. (SILVEIRA et al., 2016).

Corantes são definidos como toda substância que intensifica, restaura ou confere a cor de um alimento (ADITIVOS e INGREDIENTES, 2009).

O uso de corantes artificiais na indústria alimentícia é alvo de diversas críticas, pois a sua utilização esta somente voltada para conferir a cor e a aceitabilidade dos produtos para com as pessoas. Segundo Prado e Godoy (2003) os corantes alimentícios podem trazer efeitos prejudiciais à saúde humana, logo a substituição de corantes artificiais, por farinhas de vegetais, podem ser uma nova alternativa a indústria alimentícia, pois estas podem agregar ao alimento cor, sabor, atratividade e benefícios nutricionais e bioativos.

A substituição dessas substâncias artificiais por compostos naturais poderia levar a prevenção de doenças e alergias contribuindo para melhoria na qualidade de vida da população principalmente as crianças que consomem muitos alimentos pelo simples fato de a cor ser atrativa.

Há uma grande procura de alimentos mais saudáveis pela população mundial. Segundo Moratoya (2013) uma das dificuldades que englobam a alteração dos costumes alimentícios é a falta de incentivo das pessoas e indústrias a elaborar alimentos que sejam ao mesmo tempo saudáveis, atrativos e com alta aceitabilidade do consumidor.

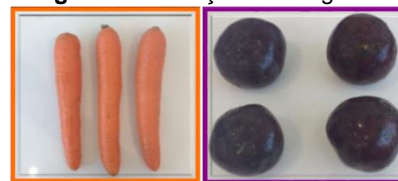
Diante disso, faz-se necessário a elaboração de formas alternativas de farinhas de vegetais, que além de oferecer cor, agreguem propriedades funcionais, nutricionais e sensoriais aos alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Obtenção da matéria-prima:

Os vegetais, cenoura e beterraba, foram obtidos no mercado local, Figura 1, município de Coxim-MS região norte do estado de Mato Grosso do Sul-MS e, em seguida foram levados ao laboratório de alimentos do IFMS Campus Coxim para higienização, acondicionamento, análises físico-químicas e produção dos biscoitos coloridos naturalmente.

Figura 1. Obtenção dos vegetais.



Fonte: Os autores (2019).

2. Higienização e armazenagem:

Os vegetais foram selecionados e lavados com água corrente, logo após foram deixados em uma solução de hipoclorito de sódio 100 mg/L, ou em medida caseira, uma colher de sopa de hipoclorito de sódio para cada litro de água, Figura 2, durante quinze minutos, em seguida foi enxaguado em água corrente para retirar o excesso do hipoclorito. Foi realizado o descascamento dos vegetais, foram triturados, Figura 3, e acondicionados em potes plásticos e congelados, Figura 4, até o momento da submissão dos vegetais ao processo de liofilização.

Figura 2. Higienização da cenoura e beterraba.



Fonte: Os autores (2019).

Figura 3. Vegetais triturados.



Fonte: Os autores (2019).

Figura 4. Acondicionamento dos vegetais para congelar e liofilizar.



Fonte: Os autores (2019).

3. Liofilização:

O liofilizador contínuo é um equipamento utilizado para secagem a pressão reduzida e temperaturas de -45 à -55°C. Para que ocorra a secagem dos vegetais, cenoura e beterraba, expõe os mesmos as condições de pressão e temperatura do equipamento e aguarda

um tempo de pelo menos 48 horas. A secagem, ocorre por meio do processo de sublimação, ou seja, passa diretamente do estado líquido para o sólido (BOSS, 2004). Assim, os vegetais congelados em freezer convencional foram levados ao liofilizador, por 48 horas, Figura 5. Após esse intervalo de tempo, as amostras foram trituradas em liquidificador doméstico para a obtenção das farinhas.

Figura 5. Liofilizador.



Fonte: Os autores (2019).

Figura 6. Vegetais liofilizados.



Fonte: Os autores (2019).

4. Elaboração do produto alimentício:

Primeiramente, foi elaborado testes preliminares das formulações dos biscoitos para encontrar a formulação ideal, com sabor e textura agradável e a quantidade de farinhas de vegetais necessária para dar cor ao produto sem haver perda de sabor, Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1: Ingredientes utilizados na formulação do biscoito de cenoura.

Ingredientes	Formulação A	Formulação utilizada
Amido de milho (g)	300	300
Leite condensado (g)	150	215
Manteiga (g)	60	62,5
Açúcar (g)	80	80
Ovo (unidade)	1	1
Fermento (g)	1,5	2
Farinha de cenoura (g)	20	30

Fonte: Os autores (2019).

Tabela 2: Ingredientes utilizados na formulação do biscoito de beterraba.

Ingredientes	Formulação A	Formulação utilizada
Amido de milho (g)	300	300
Leite condensado (g)	150	150
Manteiga (g)	60	62,5
Açúcar (g)	80	80
Ovo (unidade)	1	1
Fermento (g)	1,5	2

Farinha de cenoura (g)	10	10
------------------------	----	----

Fonte: Os autores (2019).

Os ingredientes dos biscoitos foram misturados até completa homogeneização, e por fim moldados manualmente, conforme Figura 7. Após a moldagem dos biscoitos, foram levados ao forno a 150°C por 30 minutos, onde apresentaram-se assados e com cor vívida, Figura 8.

Figura 7. Biscoitos crus.



Fonte: Os autores (2019).

Figura 8. Biscoitos assados.



Fonte: Os autores (2019).

5. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS:

As análises físico-químicas (pH, SST, cor, umidade e fenólicos totais) dos vegetais in natura, das farinhas de vegetais e dos biscoitos assados, foram realizadas em triplicata, Figura 9, conforme as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Figura 9. Vegetais in natura, liofilizado e biscoito.

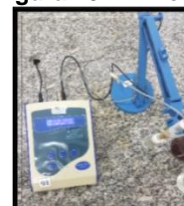


Fonte: Os autores (2019).

5.1 Determinação potenciométrica:

Determinação potenciométrica foi realizada com o pHmetro, calibrado com tampão 4,0 e 7,0. Foram pesadas 1 g das amostras e foram diluídas em água destilada com 20 ml de água para a amostra liofilizada e 10 ml para as amostras in natura e para o biscoito.

Figura 10. PHmetro.



Fonte: Os autores (2019).

5.2 Determinação de sólidos solúveis totais:

Foram pesadas 1 g das amostras, e diluídas em 10 ml de água destilada para a amostra in natura e para o

biscoito e 20 ml para a amostra liofilizada e medidas no refratômetro calibrado com água.

Figura 11. Refratômetro.



Fonte: Os autores (2019).

5.3 Avaliação de cor instrumental:

Foi avaliada a cor das amostras, com um colorímetro por reflectância marca Konica Minolta, obtendo-se os parâmetros de luminosidade (L), variando de 0% (branco) a 100% (preto), tendências às cores verde (a-), vermelho (a+), azul (b-) e amarela (b+), Cromaticidade (C) variando de zero (tonalidade sem brilho/opaca) a 60 (tonalidade brilhosa/intensa) e ângulo de cor ($^{\circ}$ Hue), que varia de 0o a 360 $^{\circ}$ (0o vermelho, 90 $^{\circ}$ para amarelo, 180 $^{\circ}$ para verde e 270 $^{\circ}$ para azul, conforme padrão de cor CIELAB).

Figura 12. Colorímetro.



Fonte: Os autores (2019).

5.4 Determinação do teor de umidade:

A umidade dos biscoitos foi quantificada com 3 g das amostras, em uma estufa a 105 $^{\circ}$ C, a cada 2 horas de secagem as amostras foram levadas a balança para conferir a perda de massa, foi monitorado até encontrar o peso constante, por aproximadamente 48 horas. Para obter a porcentagem de umidade foi realizado a diferença entre massa inicial e final.

Figura 13. Determinação do teor de umidade.

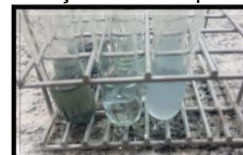


Fonte: Os autores (2019).

5.5 Determinação de compostos fenólicos:

Foi preparado uma solução com 10g da amostra in natura e 5g da amostra liofilizada e o biscoito, com 50 ml de álcool etílico (95%). Depois foi realizada a diluição com cada amostra e dessa solução foi pipetado 2,0 ml da amostra e adicionado 0,3 ml de carbonato de sódio (Na_2CO_3) 1,9 M, 0,1 ml do reagente de Folin Ciocalteu na concentração de 1 N. Incubado no escuro por 1 hora e foi feito a leitura com o espectrofotômetro a 725 nm. O branco foi preparado apenas substituindo a amostra por água.

Figura 14. Determinação dos compostos fenólicos.



Fonte: Os autores (2019).

5.6 Análise sensorial:

A análise sensorial foi realizada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Campus Coxim, no laboratório de análise sensorial, com 60 julgadores não treinados, de ambos os sexos, selecionados aleatoriamente. Os julgadores receberam uma amostra de biscoito de beterraba e uma amostra de biscoito de cenoura, Figura 16, codificadas com três dígitos, também foi oferecido água aos julgadores. Os produtos preparados foram avaliados utilizando-se a escala hedônica estruturada de 9 pontos, onde 9 representa a nota máxima “gostei muitíssimo” e 1, a nota mínima “desgostei muitíssimo” (ABNT, 1998). Os julgadores receberam uma ficha específica para análise sensorial onde constavam os atributos de aparência, cor, aroma, textura, sabor, doçura e qualidade global, Figura 15. Ainda na mesma ficha constava a pesquisa da intenção de compra dos biscoitos, a frequência de consumo de cenoura e beterraba e a frequência de produtos à base de cenoura e beterraba. Foi solicitado a cada julgador que explicitassem também qual a amostra preferida. O dado gerado pelos resultados da análise sensorial foi submetido à análise estatística utilizando-se a análise de diferença das médias de acordo com o Teste de Tukey Honestly Significant Difference (HSD) (PETERSEN (1985).

Figura 15. Ficha da análise sensorial.



Fonte: Os autores (2019).

Figura 16. Biscoito de cenoura e de beterraba.



Fonte: Os autores (2019)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Análises físico-químicas dos vegetais in natura, farinhas e biscoitos:

Os resultados obtidos da determinação da coloração instrumental da beterraba in natura, liofilizada e biscoito podem ser visualizados na Tabela 3.

Tabela 3 – Cor Instrumental (Beterraba).

PARÂMETROS	BETERRABA		
	IN NATURA	LIOFILIZADO	BISCOITO
L*	19,81 ± 0,35	32,21 ± 0,32	66,86 ± 0,45
C*	7,49 ± 0,25	10,06 ± 0,65	22,46 ± 0,52
°Hue	26,72 ± 1,55	16,08 ± 0,20	65,16 ± 1,13
a*	6,69 ± 0,14	9,67 ± 0,63	9,43 ± 0,24
b*	3,37 ± 0,30	2,78 ± 0,14	20,38 ± 0,64

a*: tendências às cores verde (a-) e vermelho (a+). b*: tendências às cores azul (b-) e amarelo (b+). L*: luminosidade. C*: Cromaticidade. Hue: ângulo de cor.

Fonte: Os autores (2020).

Os valores obtidos dos parâmetros 'a' indicaram a coloração vermelho para a beterraba in natura, liofilizada e para o biscoito, com valores maiores para a beterraba liofilizada e decréscimo para a beterraba in natura. Os valores dos parâmetros 'b' indicaram a coloração amarelo, observou-se que o maior valor foi encontrado no biscoito, indicando perda do pigmento arroxeadado após o assamento. O parâmetro Cromaticidade (C) define a intensidade de cor, variando de zero (tonalidade sem brilho/opaca) a 60 (tonalidade brilhosa/intensa), a beterraba tanto in natura, liofilizada e no biscoito apresentou tonalidade opaca, próximo do vermelho arroxeadado. O parâmetro de luminosidade (L), varia de 0% (preto) a 100% (branco), a beterraba in natura e liofilizada apresentam cor escura, já o biscoito apresentou cor clara.

Os resultados obtidos da determinação da coloração instrumental da cenoura in natura, liofilizada e biscoito podem ser visualizados na Tabela 4.

Tabela 4 – Cor Instrumental (Cenoura).

PARÂMETROS	CENOURA		
	IN NATURA	LIOFILIZADO	BISCOITO
L*	45,68 ± 0,27	63,74 ± 1,02	67,76 ± 0,16
C*	32,35 ± 0,39	46,31 ± 0,51	35,49 ± 1,33
°Hue	66,71 ± 0,40	57,79 ± 0,17	84,03 ± 0,01
a*	12,79 ± 0,08	24,68 ± 0,33	3,69 ± 0,12
b*	29,72 ± 0,45	39,19 ± 0,42	35,33 ± 1,32

a*: tendências às cores verde (a-) e vermelho (a+). b*: tendências às cores azul (b-) e amarelo (b+). L*: luminosidade. C*: Cromaticidade. Hue: ângulo de cor.

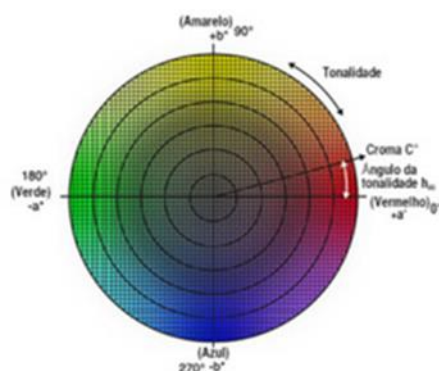
Fonte: Os autores (2020).

Os valores obtidos para o parâmetro 'a' indicaram a coloração vermelho para a cenoura in natura, liofilizada e para o biscoito, com valores maiores para a cenoura liofilizada e decréscimo para os biscoitos. Os valores do parâmetro 'b' indicaram a coloração amarelo, observou-se que o maior valor foi encontrado na cenoura liofilizada. O parâmetro Cromaticidade (C) define a intensidade de cor, variando de zero (tonalidade sem brilho/opaca) a 60 (tonalidade brilhosa/intensa), a cenoura tanto in natura, liofilizada e no biscoito apresentou tonalidade brilhante. O parâmetro de luminosidade (L), varia de 0% (preto) a 100% (branco), a cenoura in natura apresentou cor escura, já a cenoura liofilizada e o biscoito apresentaram cor clara. De acordo, com a Tabela 4, os valores mostram um relativo clareamento da cenoura, sendo o valor mais alto para o biscoito, mostrando a influência da temperatura na perda de pigmentação.

O ângulo de cor °Hue varia de 0° a 360° (0° vermelho, 90° para amarelo, 180° para verde e 270° para azul, conforme padrão de cor CIELAB, Figura 17 (MCGUIRE, 1992). O menor ângulo Hue, representa maior proximidade a cor vívida do material, foi observado para o tratamento liofilizado, o que pode indicar menor degradação de pigmentos e maior concentração da cor devido à perda de água do material.

Para os biscoitos de cenoura e de beterraba após o assamento, na temperatura de 150 °C/30min, foi observado maior ângulo Hue, indicando possibilidade de maior degradação de corante, devido ao aquecimento, degradação de pigmentos, e/ou reações de escurecimento não enzimático como 26 reação de Maillard e caramelização. Além disso, a cor formada após o fornecimento se relaciona diretamente com o grau de tratamento térmico utilizado. A cor é considerada um importante parâmetro sensorial que define a aceitação do produto pelo consumidor, pois a cor é considerada o primeiro impacto visual do consumidor com o alimento e consequentemente ocorre a aceitação ou não do produto (LUSTOSA; LEONEL; MISCHAN, 2008).

Figura 17. Diagrama de espaço de cor a*b*h.



Fonte: Os autores (2019).

Os resultados obtidos das análises físico-químicas e bioativas da cenoura in natura, liofilizado, e biscoito estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Análise físico-químicas da cenoura *in natura*, farinha e biscoito.

CENOURA			
ANÁLISE	IN NATURA	LIOFILIZADO	BISCOITO
pH	6,12 ± 0,07a	6,17 ± 0,04a	6,46 ± 0,06 ^a
Sólidos Solúveis totais ^o Brix (%)	26,66 ± 0,88a	38,33 ± 0,88b	28,33 ± 0,88c
Umidade (%)	90,96 ± 0,13a	10,52 ± 0,91b	8,43 ± 0,24c
Compostos fenólicos (EAG/100G)	30,54 ± 0,12a	432,68 ± 0,14b	263,32 ± 0,16c

*Valores numéricos seguidos pela mesma letra, na linha, não apresentam diferença estatística pelo teste de Tukey (p>0,05).

Fonte: Os autores (2019).

Os resultados da caracterização físico-química e bioativas da beterraba in natura, liofilizado, e biscoito estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Análise físico-químicas da beterraba *in natura*, farinha e biscoito.

*Valores numéricos seguidos pela mesma letra, na linha, não apresentam diferença estatística pelo teste de Tukey (p>0,05).

BETERRABA			
ANÁLISE	IN NATURA	LIOFILIZADO	BISCOITO
pH	5,98 ± 0,11a	6,23 ± 0,16b	6,71 ± 0,02c
Sólidos Solúveis Totais ^o Brix (%)	56,66 ± 0,88a	88,33 ± 0,88b	16,66 ± 0,88c
Umidade (%)	91,89 ± 0,07a	18,77 ± 0,44b	6,56 ± 0,30c
Compostos fenólicos (EAG/100G)	58,15 ± 0,12a	325,57 ± 0,15b	110,97 ± 0,13c

Fonte: Os autores (2020).

Pode ser verificado que o valor de pH foi relativamente menor para a cenoura e beterraba in natura. O valor de sólidos solúveis totais apresentou maior valor para cenoura e beterraba liofilizada, mostrando que devido à perda de umidade houve concentração dos sólidos solúveis no vegetal. Silva, 2020, encontrou valor de 37,7 para farinha de cenoura, sendo esse valor muito próximo ao encontrado neste trabalho. O teor de umidade foi menor para o biscoito de cenoura e de beterraba, provavelmente devido ao assamento que contribui para maior perda de umidade do produto, parâmetro importante que realça a crocância do biscoito.

Os compostos fenólicos mostraram-se presentes em quantidade significativa na cenoura e beterraba in natura, liofilizado e principalmente no biscoito assado, sendo considerado positivo para o consumo de biscoito de vegetais, mesmo que o maior valor de substâncias fenólicas foi encontrado na cenoura e na beterraba liofilizadas. O aumento para o valor de compostos fenólicos também foi relatado na literatura. Isto se justifica que os teores dos compostos fenólicos sofrem concentração de compostos com a perda de umidade (MORAES; COLLA, 2006, SCORSATTO et al., 2017). Diante disso, observa que os vegetais utilizados na elaboração dos biscoitos são benéficos a saúde e podem contribuir para uma alimentação mais saudável.

2. Análise Sensorial

Os resultados da análise sensorial se encontram na Tabela 7. Os parâmetros de cor, aroma e textura não apresentaram diferença estatística entre a formulação dos biscoitos de cenoura e beterraba, já os parâmetros de aparência, sabor, doçura e qualidade global apresentaram diferença com preferência para o biscoito de cenoura. Porém os dois biscoitos foram bem aceitos em todos os parâmetros.

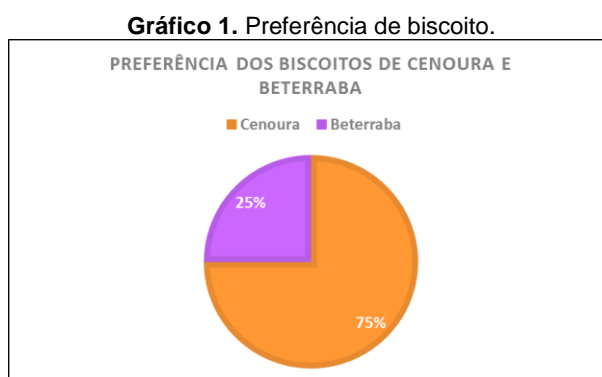
Tabela 7 – Média dos atributos sensoriais dos biscoitos elaborados com farinha de cenoura (C) e farinha de beterraba (B).

Atributos	C	B
Aparência	8 ± 1,08 a	7,53 ± 1,71 b
Cor	7,76 ± 1,54 a	7,73 ± 1,68 a
Aroma	7,6 ± 1,38 a	7,3 ± 1,54 a
Textura	8,05 ± 1,17 a	8,01 ± 0,89 a
Sabor	8,35 ± 1,32 a	7,46 ± 1,64 b
Doçura	8,16 ± 1,26 a	7,55 ± 1,48 b
Qualidade Global	8,36 ± 0,91 a	8,01 ± 1,06 b

*Valores numéricos seguidos pela mesma letra, na linha, não apresentam diferença estatística pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).
Fonte: Os autores (2020).

2.1. Preferência dos biscoitos de cenoura e beterraba.

No Gráfico 1 está apresentado os resultados obtidos para as amostras de biscoito de cenoura e de beterraba de forma que contribui com os resultados na Tabela 7, uma vez que a amostra elaborada com cenoura foi a preferida por 75% dos julgadores.

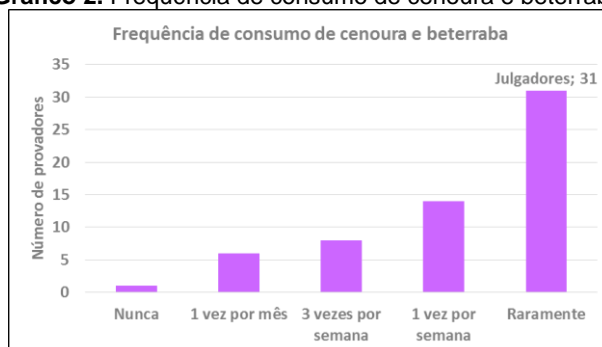


Fonte: Os autores (2019).

2.2. Frequência de consumo de cenoura e beterraba.

Os resultados obtidos na pesquisa de frequência de consumo de cenoura e beterraba estão apresentados no Gráfico 2. Podemos observar que os julgadores raramente consomem esses vegetais.

Gráfico 2. Frequência de consumo de cenoura e beterraba.

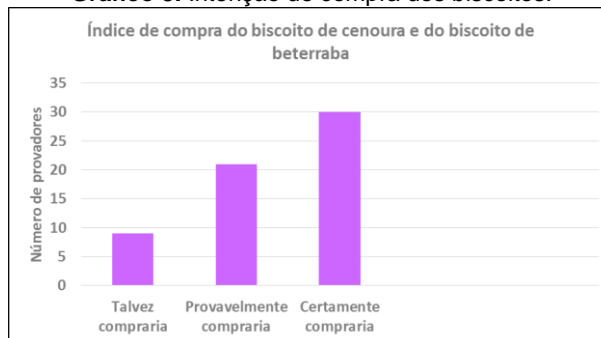


Fonte: os autores (2019).

2.3. Índice de compra do biscoito de cenoura e do biscoito de beterraba

Os resultados obtidos para intenção de compra, mostraram que 50% dos julgadores certamente comprariam os biscoitos de cenoura e de beterraba, se encontrassem o produto no comércio, Gráfico 3. Estes resultados são considerados positivos e mostram estar de acordo com o índice de aceitabilidade do produto.

Gráfico 3. Intenção de compra dos biscoitos.



Fonte: Os autores (2019).

2.4. Frequência de consumo de produtos à base de cenoura e beterraba.

Os resultados obtidos na pesquisa de frequência de consumo de produtos à base de cenoura e beterraba estão apresentados no Gráfico 4. Podemos observar que os julgadores raramente consomem produtos à base desses vegetais, isto se justifica devido a faixa etária dos provadores, sendo a maioria adolescentes.

Gráfico 4. Frequência de consumo de produtos à base de cenoura e beterraba.



Fonte: Os autores (2019)

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, conclui-se que o método de secagem utilizado para elaboração das farinhas de beterraba e de cenoura foi eficiente para conservar a alta concentração de fenólicos totais, e totalmente satisfatório para obtenção dos biscoitos coloridos, indicando a possibilidade de utilização desses produtos no preparo de produtos de panificação quando se deseja um produto funcional e atrativo aos consumidores. As farinhas de vegetais apresentaram características que permitem seu uso como ingredientes com propriedades funcionais tecnológicas para diversas aplicações de interesse para a indústria de alimentos.

REFERÊNCIAS

Aditivos e Ingredientes. Os Corantes Alimentícios. Editora Insumos, n 62. 2009. Disponível em: http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/edicoes_materias.php?id_edicao=39 Acesso em: 03/2014.

ANJO, D. L. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. *Jornal Vascular Brasileiro*. v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução CNNPA nº 12, de 1978. Biscoitos e bolachas. Disponível em: Acesso em: 09 maio 2014.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14141: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998.

- BISCOITOS. Biscoitos caseiros/ não industrializados. Estudos de mercado, SEBRAE, 2008. 741633721126912%401553830666335/download/Lako+et+al.+2007.pdf. Acesso em: 05 mar. 2019.
- BOSS, E. A. Modelagem e Otimização do Processo de Liofilização: Aplicação para Leite Desnatado e Café Solúvel. 2004. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Engenharia Química Desenvolvimento de Processos Químicos, Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Química Desenvolvimento de Processos Químicos, Campinas, 2004.
- BRASIL, Resolução nº 44 de 1977, CNNPA - Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, 1978, fevereiro, disponível em:http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/RESOLUCAO_CNNPA_44_1977.pdf/b8d43a0d-5c1b-4be1-ba69-67f69cf55446. Acesso em: 13 Jan. 2019.
- BRAVO, L. Polyphenols: Chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance. *Nutrition Reviews*, v.56, n.11, p.317-333, 1998.
- DELGADO-VARGAS, F., JIMENÉZ, A. R., PAREDES-LÓPEZ, O. Natural pigments: carotenoids, anthocyanins and betalains. Characteristics, biosynthesis, processing, and stability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v.40, n.3, p.173-289, 2000.
- DEMBITSKY, V. M.; POOVARODOM, S.; LEONTOWICZ, H.; LEONTOWICZ, M.; VEARASILP, S.; TRAKTENBERG, S.; GORINSTEIN, S. The multiple nutrition properties of some exotic fruits: biological activity and active metabolites. *Food Research International*, Essex, v. 44, n. 7, p. 1671-1701, 2011.
- FENENA, O.R. Química de los alimentos. 2º ed. Zaragoza: Acribia, 1995. 586 p.
- GÓES, L.B. Alimentos Funcionais: Uma Alternativa Nutricional? 2008, 21f, Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Nutrição) - Faculdade Assis Gurgacz - FAG, 2008.
- GONSALVES, Paulo Eiró. Livro dos alimentos. São Paulo: Mg Editores, 2001.
- IAL – Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4. ed. São Paulo, 2008.
- LAKO, J.; TRENERRY, V.; WAHLQVIST, M.; WATTANAPENPAIBOON, N.; SOTHEESWARAN, S.; PREMIER, R. Phytochemical flavonoids, carotenoids and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. *Food Chemistry*, v.101, p.1727- 1741, 2007. Disponível em:https://www.researchgate.net/profile/Joel_Johnson23/post/During_the_assessment_of_antioxidant_activity_in_terms_of_gallic_acid_equivalent_how_to_prepare_the_concentration_series/attachment/5c9d930acfe4a7299499b3a5/AS%3A
- LIU, R.H. Whole grain phytochemicals and health. *Journal of Cereal Science*, v.46, p.207-219, 2007.
- LUSTOSA, B. H. B.; LEONEL, M.; MISCHAN, M. M. Efeito de parâmetros operacionais na produção de biscoitos extrusados de farinha de mandioca. *Braz. J. Food Technol.*, v. 11, n. 1, p. 12-19, 2008.
- MARCHI, Jonéia Scheibler; Eduardo Miranda Ethur; Simone Morelo dal Bosco; Miriam Ines. Quantificação de micronutrientes em vegetais submetidos a diferentes métodos de cocção para doente renal crônico. *Conscientiae Saúde*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 551-551, jul. 2010.
- MCGUIRE, R. G. Reporting of objective color measurements. *Hortscience*, v.27, n.12, p. 1254-1255. 1992.
- MELO, Milza Moreira Lana; Fausto Francisco dos Santos; Maria José L. F. Matos; Selma A. Tavares; Mário Felipe de. Hortaliça como comprar, conservar e consumir. Embrapa, Brasília, v. 1, n. 1, p. 1-1, 25 jan. 2016. MORAES e COLLA. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Revista Eletrônica de Farmácia Vol 3*, p. 99-112, 2006.
- MORATOYA, Elsie Estela. MUDANÇAS NO PADRÃO DE CONSUMO ALIMENTAR NO BRASIL E NO MUNDO. *Revista de Política Agrícola*, Goiás, v. 1, n. 1, p. 1-1, jan. 2013.
- MORRETO, E.; FETT, R. Processamento e análise de biscoitos. São Paulo: Livraria Varela, 1999.
- NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. *J Chromatogr A* 2004; 1054 (1/2): 95-111.
- PELEG, H.; BODINE, K.K.; NOBLE, A.C. The influence of acid on adstringency of alum and phenolic compounds. *Chem Senses* 1998; 23 (3): 371-8.
- PETERSEN, R. G. Design and analysis of experiments. Ed. New York na Basel, 1985.
- PIMENTEL, C.V.M.B.; FRANCKI, V.M.; GOLLÜCKE, A.P.B. Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Varela; 2005.
- PRADO, Marcelo; GODOY, Helena. CORANTES ARTIFICIAIS EM ALIMENTOS. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v.14, n.2, p. 237-250, 2003.
- Resolução nº263, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*; Brasília, 23 set. 2005b.

- SAURA-CALIXTO, F.; GOÑI, I. Antioxidant capacity of the Spanish Mediterranean diet. *Food Chemistry*, v.94, p.442-447, 2006. Disponível em: Acesso em: 22 mar. 2019.
- SCORSATTO, M.; PIMENTEL, A. C.; SILVA, A. J. R. da; SABALLY, K.; ROSA, G; OLIVEIRA, G. M. M. de Avaliação de compostos bioativos, composição físico-química e atividade antioxidante in vitro da farinha da berinjela, *International Journal of Cardiovascular Sciences*, v.30, p.235-242, 2017.
- SEIBEL, N.F.; BELÉIA, A.P. Características químicas e funcionalidade tecnológica de ingredientes de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: carboidratos e proteínas. *Brazilian Journal of Food Technology*. Campinas-SP, v.12, n.2, p.113-122, 2009.
- SHAHIDI, F.; NACZK, M. Food phenolics: sources, chemistry, effects and applications. Lancaster: Technomic; 1995. SILVA, Lais Morais da. AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS SENSORIAIS EM PELE DE FRANGOS ALIMENTADO COM RAÇÃO ENRIQUECIDA COM FARINHA DE CENOURA. 2020. 12 f. Tese (Doutorado) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Goiás, 2020.
- SILVA, Silvestre. DICA RURAL DA SEMANA Nº 03 - Hortaliças mais Comuns – Ficha Técnica. Disponível em: Av. Paes de Carvalho s/n. Acesso em: 25 Não é um mês valido! 2007.
- SILVEIRA, M. L. R.; SANTOS, O. S.; PENNA, N. G.; SAUTTER, C. K.; ROSA, C. S.; BERTAGNOLLI, S. M. M. Aproveitamento tecnológico das sementes de goiaba (*Psidium guajava* L.) como farinha na elaboração de biscoitos. *Boletim CEPPA*, Curitiba-PR, v. 34, n. 1, p.1-21, 2016.
- SPAGNOL, W. A.; PARK, K. J.; SIGRIST, J. M. M. Taxa de respiração de cenouras minimamente processadas e armazenadas em diferentes temperaturas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, p. 550-554, 2006.
- STRACK, D., VOGT, T., SCHLIEMANN, W. Recent advances in betalain research. *Phytochemistry*, v.62, p. 247-269, 2003.
- TAIZ, L.; ZEIGERT, E. *Fisiologia Vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p. TRUEBA, G. P.; SANCHEZ, G. M. Los flavonoides como antioxidantes naturales. *Latin American Journal of Pharmacy*, v. 20, p. 297-306, 2018.
- TEIXEIRA, Cícero Cardoso Pola; Mateus da Silva Junqueira; Fabricia Queiroz Mendes; Salatir Rodrigues.
- Junior; Luciano José Quintão. CENOURA (*Daucus carota*): PROCESSAMENTO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA. *Centro Científico Conhecer*, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 4-5, maio 2011.
- TIKLER, J. H. et al. Dietary Carotenoids Protect Human Cells From Damage. *Journal of Photochemistry and Photobiology*, v. 26, p. 283-285, 1994.
- VIEIRA, Jairo Vidal. Cenoura (*Daucus Carota*). Embrapa, Brasília, v. 1, n. 1, p. 1-1, jun. 2008.
- VITTI, Maria Carolina D; Ricardo Alfredo Kluge; Liane K. Yamamoto; Angelo Pedro Jacomino. Comportamento de beterraba processado minimamente em diferentes espessuras de corte. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 21, n. 4, p. 623-626, dezembro de 2003. 38
- KANNER, J. Betalains- A New Class of Deitary cationized antioxidants. *Jornal of Agricultural and Food Chemistry*, v.49, n.11, p.5178-5185, 2001.

Anexos

APÊNDICE A– FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____ Data: __/__/____ Idade: __

Você está recebendo duas amostras codificadas de xxxxxxxx. Avalie cada amostra conforme a escala abaixo e preencha as respostas nos espaços indicados. Preencha também o código de cada amostra.

	Atributo	Amostra:	Valor	Amostra:	Valor
1 – Desgostei muitíssimo	Aparência				
2 – Desgostei muito	Cor				
3 – Desgostei regularmente	Aroma				
4 – Desgostei ligeiramente	Textura				
5 – Indiferente	Sabor				
6 – Gostei ligeiramente	Sabor da fruta				
7 – Gostei regularmente	Doçura				
8 – Gostei muito	Qualidade global				
9 – Gostei muitíssimo					

Minha amostra preferida foi a _____

Com que frequência você consome xxxxxxxx? <input type="checkbox"/> Todos dos dias <input type="checkbox"/> Três vezes por semana <input type="checkbox"/> Uma vez por semana <input type="checkbox"/> Uma vez por mês <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> Nunca consumo este tipo de produto	Se você encontrasse este produto à venda, indique o grau de certeza que você compraria ou não o produto. <input type="checkbox"/> Certamente compraria <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria <input type="checkbox"/> Talvez compraria/talvez não compraria <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria <input type="checkbox"/> Certamente não compraria
--	--

Comentários: _____