

Influência de métodos de preparo na composição físico-química da planta

Tropaeolum pentaphyllum Lam

¹PERIN, J. e ^{2*}WEBER, J.

¹ Discente do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Avenida Edmundo Gaievski, 1000, Realeza, Paraná, Brasil

^{2*} Docente do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Avenida Edmundo Gaievski, 1000, Realeza, Paraná, Brasil
jucieli.weber@uffs.edu.br.

Resumo:

A Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) *Tropaeolum pentaphyllum Lam*, popularmente conhecida como batata crem ou crem, está em crescente estudo, objetivando o conhecimento de seus constituintes físico-químicos, a fim de trazer benefícios medicinais e nutricionais para seus consumidores e opções de novas preparações de consumo. Para tanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição físico-química, coloração da polpa e pH da planta em 5 diferentes métodos de preparo (cocção por imersão em água, frita por imersão em óleo, assada em forno micro-ondas, assada em forno combinado com calor seco e em conserva ácida salgada) relacionando com a planta *in natura*. Com as análises físico-químicas observou-se que o método de preparo que causou maiores alterações na composição da batata foi o assamento em forno com calor

seco e o que causou menores alterações de composição, quando comparado a batata crua, foi o cozimento por imersão em água. A amostra em conserva apresentou maior diferença em relação aos teores de sódio (aumentou) e potássio (diminuiu) quando comparada a amostra *in natura*. Observou-se, também, a presença de pH ácido na planta mesmo que submetida aos métodos de preparos descritos, porém, somente a amostra submetida ao assamento em forno micro-ondas apresentou-se igual à amostra crua. Além disso, na análise de cor da polpa o aspecto de L* (luminosidade) de todos os métodos de preparo apresentou-se diferente estatisticamente da batata crua. Já o parâmetro a* (positivo), de coloração avermelhada, não apresentou influência dos métodos de cocção, e o parâmetro b* (positivo) com coloração amarela, apresentou diferença para as amostras fritas e assadas em forno micro-ondas e forno combinado, quando comparada a amostra crua, acentuando a coloração amarelada para estas amostras. Assim, conclui-se que os métodos de preparos influenciaram na composição físico-química da batata, principalmente na composição bromatológica.

Palavra-chave: Crem, composição nutricional, Planta Alimentícia Não Convencional (PANC), batata, cor, cozimento.

Abstract:

The plant *Tropaeolum pentaphyllum* Lam, commonly known as potato crem or crem, is in increasing research, aiming at the knowledge of its constituents physical-chemical in order to bring medicinal and nutritional benefits to the consumers and options for new preparations. The aim of this research was evaluate the nutritional composition, pulp colour and pH of the plant in 5 different cooking methods (immersion in water, fried by immersion in oil, baked in an oven microwave, baked in oven combined with dry heat and preserves salt acid) relating to the plant *in natura*. Based on the physical-chemical analysis it was noted that the cooking method caused major alterations in the composition of the potato, and it was baking in the oven with dry heat, and what produced minor alterations in composition, when compared to raw potatoes was cooking by immersion in water. The canned sample showed higher variation in sodium contents (increased) and potassium (decreased) when compared to the *in natura* sample. It was also noted the presence of acid pH in the plant. Besides, the presence of acid pH in the plant even if submitted to the cooking methods, however, only one sample submitted to the microwave oven was equal to the raw sample. Furthermore, in the colour analysis of the pulp the appearance of L* (luminosity) of all cooking methods were statistically present as raw potatoes. The parameter a* (positive), of reddish colour, showed no influence of the cooking methods, and the parameter b* (positive) with yellow colour display difference for the fried samples and baked in microwave oven, and combined oven when compared to the raw

sample, accenting the yellowish colour for these samples. It is concluded that the cooking methods influenced the physico-chemical composition of the potato, mainly in nutritional composition.

Key-words: Crem, nutritional composition, Non-Conventional Plant Foods, potato, colour, cooking.

Introdução

Tropaeolum pentaphyllum Lam é o nome científico dado à batata crem ou crem, nome popular. Esse tubérculo é uma planta nativa brasileira encontrado nas regiões sul e sudeste do país, pertencente à família *Tropaeolaceae* (Cronquist, 1988, apud Binda, 2013). Foi descrito pela primeira vez em 1785 e seu nome *Pentaphyllum* significa “com cinco folhas” relacionado ao formato de suas partes aéreas (folhas) (Prestes *et al.*, 2017). É uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) muito empregada na alimentação humana com o intuito popular de controlar o colesterol LDL e o Diabetes *Mellitus* (Kinupp *et al.*, 2011; Trojan-Rodrigues *et al.*, 2012).

Segundo Kinupp *et al.* (2011), a planta crem faz parte da culinária italiana, alemã e polonesa, pois a cultuam na região sul do país, além de poder ser consumida integralmente. Suas raízes pungentes são raladas e curtidas em vinagre tinto, na forma de pickles. Suas folhas são utilizadas em

saladas ou em sopas e suas flores na ornamentação de pratos. A batata após o processo de cozadura perde a sua pungência e pode ser utilizada em outros pratos que levam como base essa PANC, como a maionese e churrasco temperado.

Na literatura observa-se o crescente interesse científico em buscar dados relacionados à esta planta. Espírito-Santo (2007) observou, na parte aérea da planta (flores e folhas), a presença de fenóis totais e flavonóides, como a rutina, com efeito inibitório da atividade coagulante da trombina em humanos. Simões *et al.* (2018) observaram, na raiz do tubérculo, a presença de outros compostos fenólicos como campferol, luteolina, quercetina, cumarina, ácido caféico, ácido gálico e ácido clorogênico. Bona *et al.* (2017) observaram a presença de carotenoides e vitamina C, tanto na parte aérea quanto na raiz da planta.

Já Binda (2013) observou, nas folhas e nos tubérculos, a presença da fibra insolúvel inulina, altamente empregada na indústria alimentícia e Gerhardt e Linares (2014) observaram, nas folhas e flores, a atividade antimicrobiana da planta frente às cepas de *Bacillus cereus* e *Enterococcus faecalis*. Além disso, Prestes *et al.* (2017) afirma que a planta possui alto potencial ornamental, por ser uma trepadeira de inverno e resistir a baixas temperaturas.

É possível verificar diferentes compostos presentes na planta *in natura*. Entretanto, existem raros estudos que apresentam a composição físico-química do crem (Bona *et al.*, 2017; Simões *et al.*, 2018), porém

nenhum compara sua composição com a planta submetida à diferentes métodos de preparo e cocção. Certos processos de cocção podem fazer com que a estrutura físico-química dos alimentos seja alterada (Rosa, *et al.*, 2006), como, por exemplo, a perda de água intrínseca que concentra os nutrientes, alteração na qualidade sensorial e a diminuição na microbiota natural (Menezes, *et al.*, 2014).

Dessa forma, com base no exposto e na inexistência de estudos relacionando a planta *T. pentaphyllum Lam* com os métodos de cocção mais comumente utilizados, o presente trabalho visa identificar a composição físico-química (umidade, cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos, fibras, quilocalorias (Kcal), cor e pH) da batata submetida à 5 métodos de preparo (cocção por imersão em água, fritura por imersão em óleo, assamento em forno micro-ondas, assamento em forno combinado com calor seco e em conserva salgada ácida) e batata *in natura*, a fim de comparar os seus valores.

Materiais e Métodos

As amostras selecionadas para o estudo são da espécie *T. pentaphyllum Lam* e foram obtidas de três propriedades rurais distintas localizadas em Iraceminha – Santa Catarina (três repetições). Todas as análises foram realizadas em duplicata ou triplicata.

Primeiramente, as batatas foram descascadas e retiradas as aparas das amostras com descascador manual de alimentos. Em seguida, foram submetidas ao processo de corte em lâminas com o auxílio de um processador de alimentos, divididas em 6 porções iguais e pesadas em balança semi-analítica. A partir disso, as porções foram submetidas aos diferentes métodos de preparo: assada, utilizando forno combinado a 160°C por 14 mins; cozida por imersão em água potável em temperatura de ebulição até o produto não oferecer resistência a perfuração do garfo (aproximadamente 1hr e 30 mins horas de fervura); frita, utilizando 250ml de óleo de soja a 263°C por 1 mins; em conserva, utilizando vidros previamente pasteurizados em água de fervura, vinagre de maçã, sal e água morna (estocadas por 7 dias); e em micro-ondas, submetidas a um tempo de 2 mins em alta potência.

Após a obtenção das amostras submetidas aos métodos de cocção as mesmas foram trituradas em um processador de alimentos, seguido de um moinho manual para posterior realização das análises físico-químicas.

Análises físico-químicas

Foram realizadas as análises de umidade, cinzas, proteína, fibra bruta e carboidratos calculados por diferença de acordo com o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), de lipídeos segundo Bligh e Dyer (1959), de Kcal a partir da multiplicação dos valores encontrados (em gramas) por 4 para carboidratos e proteínas e por 9 para lipídeos, e

posteriormente a soma dos resultados conforme o cálculo disposto na Resolução da ANVISA RDC nº 360 de 2003 (Brasil, 2003), de sódio e potássio segundo Salas *et al.* (2009).

Para a análise de pH foram utilizadas 10g de amostras trituradas adicionadas em 100ml de água destilada, sem o processo de filtração, assim, a 10%. Para isso, utilizou-se o pHmetro modelo mPA210 da MS TECNOPON Instrumentação. Já para a análise de cor foi utilizado o colorímetro Minolta (modelo CR 300, Mahwah/ NJ, USA) através do sistema CIE Lab. No sistema Hunter de cor, corrigido pela Cielab, os valores L* correspondem a luminosidade e variam entre 0 (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas a* (-a* (verde) até +a* (vermelho) em escala de 0 a 60), e b* (-b* (azul) até o +b* (amarelo), em escala de 0 a 60).

Análise de dados

Para a tabulação dos dados das análises foi utilizado o programa estatístico livre PSPP versão 5.0 e os dados submetidos à Análise de Variância (ANOVA). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com diferença significativa quando $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Na análise físico-química (Tabela 1) relacionada à pesquisa da batata crem crua, encontrou-se 79,32% de umidade, valor semelhante ao estudo de Simões *et al.* (2018) que também observou a umidade (75,41%) dessa espécie de batata na forma *in natura*. Além disso, o autor analisou o valor energético da batata crem (27,69 kcal/100g), apresentando valores menores que os encontrados neste estudo (82,19 kcal/100g). Valores significativamente menores, analisados pelo autor e comparados aos deste estudo (Tabela 1), também foram observados para lipídeos (0,41g/%) e carboidratos (2,56g/%), valores semelhantes para proteínas (2,56g/%) e cinzas (1,39g/%) e valores significativamente maiores para fibra alimentar (16,79g/%).

Essas diferenças podem estar relacionadas às características do solo de plantio, aos meses de colheita, ao preparo da amostra e à realização da análise (Denardin *et al.*, 2012). Leivas (2012) também observou influência da safra na composição nutricional de diversas espécies de batata (*Solanum tuberosum L.*) cultivadas no Sul do país, mostrando que as diferentes épocas do ano podem interferir na qualidade das plantas.

Referente às amostras processadas comparou-se os valores médios dos diferentes métodos de cocção com os valores médios da planta na forma crua. Observou-se aumento significativo no valor energético e perda de umidade das amostras submetidas ao processo de

fritura, assamento em forno micro-ondas e combinado com calor seco (Tabela 1).

O processo de transferência de calor do meio externo à parte interna do alimento, observado no processo de assamento em forno combinado com calor seco e de agitação das moléculas de água no assamento em forno micro-ondas, libera a umidade do produto na forma de vapor para o ambiente e concentra os nutrientes da amostra (Fellows, 2006). Velho (2016) observou que a polpa de batata-doce submetida ao assamento em recipiente fechado, com pouca perda de água para o ambiente, apresentou 68,18g/100g de umidade, uma redução de 3,98g/100g em relação a batata-doce crua (72,16g/100g), inferior à redução encontrada no presente trabalho para batatas assadas em recipiente aberto (53,4g/100g) ou em forno micro-ondas (32,19g/100g).

Segundo Menezes *et al.* (2014), a perda de água, conseqüentemente, concentra os nutrientes do alimento e aumenta o seu valor energético, como mostra os resultados obtidos por este estudo para as amostras fritas, assadas em forno micro-ondas e em forno combinado com calor seco. Além disso, outro fator influenciador do aumento do valor energético é a absorção de óleo pelo processo de fritura (Germano e Germano, 2011). Murniece *et al.* (2011) também perceberam um aumento do valor energético em 5 variedades de batatas após o processo de fritura e assamento em forno, semelhante aos resultados desta pesquisa.

No conteúdo lipídico, com exceção das amostras fritas que tiveram aumento de lipídeos, as demais amostras submetidas aos processos de cocção apresentaram diminuição significativa desse macronutriente em relação a amostra crua. Essa diminuição de lipídeo no conteúdo amostral pode ser devido à afinidade que certos os fosfolipídios têm com a água, possibilitando a sua eliminação durante o processo de assamento, em forno micro-ondas e combinado (Barbosa e Sousa, 2010; Rodwell *et al.*, 2017).

Além disso, o processo de fritura por imersão faz com que a água do alimento seja eliminada através do vapor e o óleo seja incorporado no alimento, fazendo com que haja maior absorção do mesmo e o controle da umidade do produto (Fellows, 2006; Germano e Germano, 2011). Esse aumento significativo de lipídeos nas amostras fritas pode ser observado nos estudos de Tian *et al.* (2016). Já a diminuição de lipídeos nas amostras cozidas em água e assadas em forno micro-ondas pode ser comparada ao estudo de Sun *et al.* (2014) que também encontraram esta diminuição para batata-doce.

Na análise de carboidrato as amostras submetidas ao processo de assamento em forno micro-ondas (42,53g/100g) e em forno combinado (59,29g/100g) apresentaram aumento significativo quando comparadas à amostra crua (13,02g/100g). Valores para carboidrato podem ser comparados ao estudo de Lyng *et al.* (2013) com flocos de batata liofilizados e de Campos (2014) com *snack* de batata-doce, os quais

apresentaram concentração maior de carboidratos na composição nutricional após o processo de retirada de umidade do produto.

Além disso, observou-se para as amostras assadas em forno micro-ondas um aumento no teor de proteína em relação a batata crua, que pode ser justificado devido a concentração dos nutrientes nas amostras (Andrade, 2013). Tian *et al.* (2016) observaram aumento do teor de proteína para as amostras de batata-roxa submetidas ao processo de assamento em forno micro-ondas (6,56g/100g) e em forno convencional (6,54g/100g), valores acima do encontrado neste estudo (Tabela 1).

As amostras submetidas ao processo de fritura, assamento em forno micro-ondas e combinado com calor seco apresentaram teores de cinzas elevados quando comparados à batata crua. Os resultados deste estudo mostraram-se iguais para Campos (2014) que avaliou *snacks* de batata-doce sob o método de assamento, e diferentes aos resultados encontrados por Tian *et al.* (2016) e Sun *et al.* (2014) que não observaram diferença significativa do teor de cinzas nas amostras assadas em forno micro-ondas e forno comercial e redução para as amostras submetidas à fritura. Tian *et al.* (2016) explicam que a redução de cinzas pode ser devido ao pré-preparo da amostra, com a utilização de cortes finos para a batata e a imersão da mesma em água.

Em relação às fibras é possível observar aumento significativo nas amostras submetidas ao processo de fritura e assamento em forno combinado com calor seco, devido, possivelmente, a algum dano causado

nas células da amostra que ocasiona a perda de constituintes e concentra o conteúdo fibroso (Tian *et al.*, 2016). Resultados semelhantes ao deste estudo foram observados por Tian *et al.* (2016) que verificaram aumento significativo para as amostras de batata-roxa submetidas ao processo de fritura. Sun *et al.* (2014) também observaram maior concentração de fibras em folhas de batata-doce frita. Murniece *et al.* (2011) observaram aumento de fibras em apenas 2 das 5 amostras analisadas sob o método de assamento em forno antes do seu armazenamento.

Para a análise de minerais observa-se na tabela 2 a comparação da planta na forma crua com os processamentos de cocção por imersão em água, fritura, assamento em forno micro-ondas e combinado com calor seco. O processo de conserva não foi considerado na comparação com a planta crua, juntamente com os demais métodos, devido a diferença extrema dos seus valores finais. A batata crem submetida ao processo de conserva apresentou $589,79 \pm 81,52$ mg/100g para sódio e $11,15 \pm 0,06$ mg/100g para potássio, com aumento de 583,24mg/100g e redução de 148,5 mg/100g, respectivamente, quando comparado à batata crua (tabela 2).

O aumento observado na análise de sódio é devido a adição desse mineral na forma de sal de cozinha (NaCl) na salmoura durante o processo de envase, o qual aumentou a concentração de sódio no alimento, de forma esperada. Aumento significativo desse mineral também pode ser

visto nos estudos de Abdullahi *et al.* (2016) e Aschemacher (2017) na análise de conservas de vegetais.

Em relação ao potássio a sua diminuição pode ser explicada devido ao processo de lixiviação do mineral no conteúdo líquido (salmoura), uma vez que, o potássio é altamente solúvel em água (Rosolem *et al.*, 2003). Cuppari *et al.* (2004) verificaram que houve redução significativa desse mineral em amostras cozidas por imersão. Daiuto *et al.* (2015) ao analisar a polpa de 4 tipos de vegetais diferentes observaram que houve redução significativa dos teores de potássio para amostras cozidas por imersão, tendência que também foi observada neste trabalho.

Na comparação dos demais métodos de /com a planta crua (Tabela 2) verificou-se que houve diminuição significativa nos teores de sódio para a amostra frita. No entanto, Moreno *et al.* (2007), na análise de amostras de brócolis fritos, não encontraram valores significativamente diferentes para este mineral (34,40g/100g) quando comparados à amostra crua (33.63g/100g).

Já para a análise de potássio observou-se que houve aumento significativo do mineral nas batatas submetidas aos métodos de fritura e assamento em forno combinado. Scheibler *et al.* (2010) verificaram que houve uma maior concentração de potássio em amostras de batata (*Solanum tuberosum L.*) submetidas ao processo de desidratação quando comparada a amostra crua. Moreno *et al.* (2007) verificaram teores de potássio semelhantes ao deste estudo (Tabela 2) em amostras de brócolis

frito em diferentes tipos de óleo, o qual apresentou 409,71g/100g de potássio em fritura com óleo de soja, o mesmo utilizado por este estudo, obtendo um valor acima do encontrado no vegetal cru (399,91g/100g).

Na tabela 3 é possível observar os valores de pH encontrados para cada processamento da batata crem. Observa-se que apenas a amostra submetida ao processo de assamento em forno micro-ondas não apresentou diferença estatística em relação a amostra na forma crua. Para Araújo *et al.* (2014) a quantidade de salmoura e o teor de acidificação da sua composição podem influenciar diretamente nas concentrações de pH do produto final como também pode ser devido a absorção de ácidos orgânicos durante a respiração do vegetal (Velho, 2016).

Velho (2016) analisou amostras de batata-doce em diferentes processos de cocção e observou que houve um aumento significativo de pH para as amostras submetidas ao cozimento em ebulição, forno convencional e forno micro-ondas, valores diferentes quando comparados à este estudo, pois apresentou diminuição para os teores de pH nas amostras assadas em forno combinado e se manteve igual à crua para amostras assadas em forno micro-ondas. Já Loncaric *et al.* (2016) observaram diminuição do pH para as amostra de batata-doce submetidas ao processamento de cocção por imersão, diferente deste estudo que apresentou aumento de pH. Entretanto, percebe-se que a batata-doce crua, observada por Loncaric *et al.* (2016), já apresenta um pH de 6,06, considerado alto quando comparado ao desta análise ($4,96 \pm 0,04$).

Oliveira (2015) na avaliação de 8 marcas diferentes de conserva de palmito pupunha observou uma variação de pH entre 3,57 a 4,09, valores acima do achado por este estudo (pH 3,30).

Sobre a análise de cor da polpa da batata crem (Tabela 4) é possível verificar que houve aumento significativo para todos os métodos de cocção do parâmetro L* (luminosidade) quando se compara à planta crua. Isso pode ter ocorrido devido às alterações físico-químicas decorrentes dos processos de cocção, como a redução de açúcares redutores e, também, na forma como o vegetal foi cultivado (Fernandes *et al.*, 2010).

Além disso, deve-se considerar, neste estudo, que o vinagre utilizado para a conserva continha coloração avermelhada, que foi identificada visualmente na batata. Resultados diferentes à este estudo foram observados por Loncaric *et al.* (2016) ao analisar batata-doce liofilizada em pó sob o método de cocção e constatar redução significativa para este parâmetro. Velho (2016) também observou redução significativa de luminosidade em batata-doce submetida à cocção por ebulição e assamento em forno micro-ondas e não observou diferença significativa para batata assada em forno convencional. Yang *et al.* (2016) também observaram redução de luminosidade para 4 amostras de batatas cozidas por imersão e assadas em micro-ondas. Já Fernandes *et al.* (2010) observaram 5 espécies de batatas fritas com variação de 60,7 a 73,0 de luminosidade, valores semelhantes ao deste estudo (64,32).

Neste estudo não houve influência dos processos de cocção sob o parâmetro a^* em todas as amostras. Para o parâmetro b^* as amostras fritas, assadas em forno micro-ondas e forno combinado com calor seco apresentaram aumento significativo. Resultados diferentes foram verificados por Velho (2016) que observou não haver diferença significativa para as amostras de batata-doce assadas em forno micro-ondas e forno convencional quando comparado à amostra *in natura*. Fernandes *et al.* (2010) ao analisar 5 espécies de batatas fritas na forma *chips* verificaram uma variação de 15,6 a 22,1 para o parâmetro b^* , valores abaixo do encontrado neste estudo ($28,53 \pm 2,0$). Essas diferenças podem ser explicadas devido ao processo de reação de Maillard, um escurecimento não enzimático que ocorre devido a presença de açúcar redutor, aminoácido e temperaturas elevadas (Shibao e Bastos, 2011).

Conclusão

No presente trabalho é possível verificar que os métodos de cocção convencionais e os ingredientes utilizados interferiram na composição físico-química das amostras da planta *T. pentaphyllum Lam.*

As amostras que foram submetidas aos processos de fritura, assamento em forno micro-ondas e em forno combinado com calor seco apresentaram maior diferença na composição físico-química, nos teores de potássio e na coloração da polpa da planta *T. pentaphyllum Lam* quando

comparado à amostra crua. Por outro lado, a batata crem submetida ao processo de cocção por imersão em água apresentou-se mais próxima à batata crem crua em relação à sua composição físico-química, ao seu teor de sódio e potássio e à coloração da sua polpa.

Na análise de pH a planta assada em micro-ondas apresentou-se igual à amostra crua, a amostra cozida em água mais básica e as demais amostras apresentaram-se estatisticamente mais ácidas que a crua após as preparações. Foi possível perceber que todas as amostras submetidas às 5 preparações e *in natura* apresentaram luminosidade positiva com tendência ao branco. As amostras fritas, assadas em forno micro-ondas e forno combinado com calor seco apresentaram coloração do parâmetro b^* tendendo ao amarelo diferente estatisticamente da batata crua. Nenhuma das amostras cozidas sofreu alterações do parâmetro a^* .

Dessa forma, percebe-se que os processos de cocção podem alterar as composições físicas do vegetal e denota-se a importância de novos estudos na análise da composição dessa planta para aprofundamento dos conhecimentos científicos.

Agradecimentos

Nosso sincero agradecimento à todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para que o presente trabalho pudesse ser desenvolvido com sucesso.

Referências

Abdullahi, I. I., Abdullahi, N., Abdullahi, M. A. e Abdullahi, S. I. 2016. Proximate, Mineral and Vitamin Analysis of Fresh and Canned Tomato. *Biosciences Biotechnology Research Asia* 13 (2): 1163-1169.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. *Diário Oficial da União* 23 dez 2003.

Andrade, T. B. G. 2013. Batata palha em diferentes métodos de cocção: uma alternativa mais saudável. Universidade Federal de Brasília, trabalho de conclusão de curso.

Araújo, E. M., Chaar, J. M. e Marques, J. D. O. 2014. Salada em conserva elaborada com hortaliças regionais amazônicas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*.18 (5): 527–532.

Aschemacher, N. 2017. Determinación del contenido de nutrientes en frutas, hortalizas y productos derivados (conservas, congelados), y desarrollo de una tabla de información nutricional para este grupo de

alimentos. XXI Encuentro de Jóvenes Investigadores de la Universidad Nacional del Litoral. Ciencias de la Salud. Nutrición. Grupo X.

Barbosa, A. C. A. e Souza, R. V. 2010. Efeitos da lixiviação em alimentos para Camarões Penaeídeos em fase de reprodução. Revista Eletrônica Científica Centauro 1 (2): 58-65.

Binda, C. S. 2013. Quantificação de inulina em diferentes estádios de desenvolvimento de crem (*Tropaeolum pentaphyllum*) cultivados em campo e micropropagados Erechim, RS: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, dissertação de mestrado.

Bligh, E. G. e Dyer, W. J. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology 37 (8): 911 - 917.

Bona, G. S., Boschetti, W., Bortolin, R. C., Vale, M. G. R., Moreira, J. C. F. e Rior, A. O. 2017. Characterization of dietary constituents and antioxidant capacity of *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. Journal of Food Science and Technology 54 (11): 3587–3597.

Cuppari, L., Amancio, O. M. S., Nobrega, M. e Sabbaga, E. 2004. Preparo de vegetais para utilização em dieta restrita em potássio. *Revista Nutrire: Sociedade Brasileira de Alimentação* (28): 1-7.

Daiuto, E. R., Vieites, R. L., Pigoli, D. R. e Carvalho, L. R. 2015. Estabilidade de minerais em hortaliças submetidas a diferentes métodos de cozimento. *Nativa* 03 (02): 102-108.

Denardin, J. E., Kochhann, R. A., Faganello, A., Santi, A., Denardin, N.D. e Wietholter, S. 2012. Diretrizes do sistema plantio direto no contexto da agricultura conservacionista. Documentos online ISSN 1518-6512.

Espírito-Santo, A. P. 2007. Estudo farmacognóstico comparativo entre duas espécies de da família Tropaeolaceae que ocorrem na região sul do Brasil: *Tropaeolum majus L.* e *Tropaeolum pentaphyllum Lam* em busca da atividade anti-*Leishmania chagasi* e anticoagulante sobre plasma humano. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas, dissertação de Mestrado.

Fellows, P. J. 2006. Tecnologia do processamento de alimentos: princípio e prática. 2 ed. Porto Alegre: Artmed.

Fernandes, A. M., Soratto, R. P., Evangelista, R. M. e Nardin, I. 2010. Qualidade físico-química e de fritura de tubérculos de cultivares de batata na safra de inverno. *Horticultura brasileira* 28 (3): 299-304.

Germano, P. M. L. e Germano, M. I. S. 2011. Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos. 4. ed. revisada e atualizada, São Paulo: Manole.

Gerhardt, J. S. e Linares, C. E. B. 2014. Estudo químico e farmacológico das partes aéreas de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. *Anais: XX Seminário Institucional de Iniciação Científica*, 155.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo, SP.

Kinupp, V. F., Lisboa, G. N. e Barros, I. B. I. 2011. Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial-Plantas para o Futuro - Região Sul, Brasília-DF, cap.5, p.243.

Leivas, L. C. 2012. Características de qualidade de diferentes cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.) produzidas no sul do país. Universidade Federal do Paraná, dissertação de mestrado.

Lončarić, A., Svraković, B., Tiban, N. N., Kopjar, M. e Pilizota, V. 2016. Effect of baking and steaming on physicochemical and thermal properties of sweet potato puree preserved by freezing and freeze-drying. *Croat. J. Food Sci. Technol.* 8 (2): 90-98.

Lyng, J. G., Arimi, J. M., Scully, M. e Marra, F. 2013. The influence of compositional changes in reconstituted potato flakes on thermal and dielectric properties and temperatures following microwave heating. *Journal of Food Engineering* 124: 133-142.

Menezes, M. F. S. C., Simeoni, C. P., Poletto, G., Barin, J. S., Cichoski, A. J. e Menezes, C. R. 2014. Radiação micro-ondas: aplicações em alimentos e impactos microbiológicos na carne. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (REGTE)* 18: 90-100.

Moreno, D. A., López-Berenguer, C. e García-Vigueira, C. 2007. Effect of stir-fry cooking with different edible oils on the phytochemical composition of Broccoli. *Journal of Food Science* 72 (1): 64-68.

Murniece, I.; Karklina, D., Galoburda, R., Santare, D., Skrabule, I. e Costa, H. S. 2011. Nutritional composition of freshly harvested and stored Latvian

potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties depending on traditional cooking methods. *Journal of Food Composition and Analysis*. 24: 699–710.

Oliveira, E. K. G. 2015. Avaliação do pH e acidez do palmito de pupunha (*Bactris gasipae kunth*) em conserva comercializados em alguns supermercados da cidade de Campina Grande - PB. Campina Grande - PB.

Oliveira, A. F. e Storto, L. J. Tópicos em Ciência e Tecnologia de Alimentos: Resultados de Pesquisas Acadêmicas. Em Campos, V.R. 2014. Elaboração de um *snack* de batata-doce (*Ipomoea batatas*), p. 263-284. Londrina, Paraná.

Prestes, D. K. P., Cuquel, F. L. e Negrell, R. R. B. 2017. Ornamental potential of *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. *Ornamental Horticulture* 23 (2): 185-191.

Rodwell, V. W., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J. e Weil, P. A. 2017. *Bioquímica ilustrada de Harper*. Ed.30. Porto Alegre - RS: AMGH.

Rosa, F. C., Bressan, M. C., Bertechini, A. G., Fassani, E. J., Oliveira, E., Vieira, J., Faria, P. B. e Savian, T. V. 2006. Efeito de métodos de cocção

sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. *Ciência e Agrotecnologia* 30 (4): 707-714.

Rosolem, C. A., Calonego, J. C. e Foloni, J. S. S. 2003. Lixiviação de potássio da palha de espécies de cobertura de solo de acordo com a quantidade de chuva aplicada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 27: 355-362.

Salas, C. K. T. S., Spinelli, M. G. N., Kawashima, L. M. e Ueda, A. M. 2009. Teores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP. *Revista de Nutrição* 22 (3): 331-339.

Scheibler, J., Ethur, E. M., Dal Bosco, S. M. e Marchi, M. I. 2010. Quantificação de micronutrientes em vegetais submetidos a diferentes métodos de cocção para doente renal crônico. *Conscientiae Saúde*, 9 (4): 549 - 555.

Shibao, J. e Bastos, D. H. M. 2011. Produtos da reação de Maillard em alimentos: implicações para a saúde. *Revista de Nutrição* 24 (6): 895-904.

Simões, G. D., Hecktheuer, L. H. R., Hubscher, G. H. e Boligon, A. A. 2018. Quantification of bioactive compounds in crem (*Tropaeolum pentaphyllum*

Lam) tubers: fibers, phenolic compounds and evaluation of its antioxidant activity. *International Food Research Journal* 25 (3): 1315-1321.

Sun, H., Mu, T., Xi, L. e Song, Z. 2014. Effects of Domestic Cooking Methods on Polyphenols and Antioxidant Activity of Sweet Potato Leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 62: 8982–8989.

Tian, J., Chen, J., Jv, F., Chen, S., Chen, J., Liu, D. e Ye, X. 2016. Domestic cooking methods affect the phytochemical composition and antioxidant activity of purple-fleshed potatoes. *Food Chemistry* 192: 1264-1270.

Trojan-Rodrigues, M. T. L. S., Alves, T. L. S., Soares, G. L. G. e Ritter, M. R. 2012. Plants used as antidiabetics in popular medicine in Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 139: 155–163.

Velho, L. C. F. L. 2016. Avaliação da retenção de nutrientes, aspectos sensoriais, microbiológicos de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) submetidos a diferentes métodos de cocção. Universidade Federal do Ceará, dissertação de mestrado.

Yang, Y., Achaerandio, I. e Pujolá, M. 2016. Effect of the intensity of cooking methods on the nutritional and physical properties of potato tubers. *Food Chemistry*. 197: 1301–1310.

Tabela 1. Caracterização físico-química em 100g da planta *Tropaeolum pentaphyllum* Lam na forma crua e nos seguintes processos de cocção

Método	Crua	CA	Frita	MO	Assada	CO
Kcal	82,19 ± 13,69 ^a	79,05 ± 13,32 ^a	208,44 ± 39,66 ^b	195,69 ± 6,68 ^b	252,73 ± 14,26 ^b	59,50 ± 44,16 ^a
Umidade (%)	79,32 ± 0,55 ^a	77,26 ± 3,36 ^a	51,29 ± 4,14 ^b	47,13 ± 2,90 ^b	25,92 ± 0,10 ^c	76,88 ± 2,66 ^a
LIP (%)	3,82 ± 0,04 ^a	0,54 ± 0,13 ^b	11,66 ± 1,46 ^c	0,78 ± 0,18 ^b	0,21 ± 0,12 ^b	0,20 ± 0,02 ^b
CHO (%)	13,02 ± 0,47 ^a	16,88 ± 3,41 ^a	29,09 ± 2,45 ^{a,b}	42,53 ± 0,93 ^{b,c}	59,29 ± 3,52 ^c	13,47 ± 11,08 ^{a,b}
PTN (%)	2,33 ± 0,63 ^{a,b}	1,66 ± 0,27 ^a	4,12 ± 0,48 ^{b,c}	4,53 ± 0,86 ^c	4,02 ± 1,08 ^{b,c}	0,94 ± 0,01 ^a
Cinzas (%)	0,93 ± 0,19 ^a	0,77 ± 0,29 ^a	1,96 ± 0,32 ^{b,c}	2,16 ± 0,37 ^{b,c}	2,72 ± 0,71 ^c	1,43 ± 0,02 ^{a,b}
Fibras (%)	1,78 ± 0,34 ^a	2,78 ± 0,62 ^{a,b}	4,92 ± 0,84 ^{b,c}	3,00 ± 0,60 ^{a,b}	6,66 ± 0,33 ^c	2,59 ± 2,10 ^{a,b}

CA: Cozida em Água; MO: Micro-ondas; CO: Conserva; LIP: Lipídeos; CHO: Carboidratos; PTN: Proteínas. Letras diferentes em linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 2. Composição de sódio e potássio em 100 gramas da planta *Tropaeolum pentaphyllum* Lam sob diversos métodos de cocção

Minerais	Crua	CA	Frita	MO	Assada
Sódio(%)	6,55 ± 0,09 ^a	8,10 ± 0,84 ^a	1,87 ± 0,18 ^b	8,18 ± 1,71 ^a	6,82 ± 2,11 ^a
Potássio (%)	159,65 ± 7,02 ^{a,c}	84,28 ± 4,09 ^a	364,78 ± 41,02 ^b	289,07 ± 76,92 ^{c,b}	390,52 ± 33,21 ^b

CA: Cozida em Água; MO: Micro-ondas. Letras diferentes em linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 3. Análise de pH da planta *Tropaeolum pentaphyllum* Lam em solução aquosa não filtrada sob diversos métodos de cocção

pH	Crua	CA	Frita	MO	Assada	CO
10%	4,96 ± 0,04 ^a	6,36 ± 0,08 ^b	4,84 ± 0,01 ^c	4,93 ± 0,03 ^{a,c}	4,83 ± 0,02 ^c	3,30 ± 0,01 ^d

CA: Cozida em Água; MO: Micro-ondas; CO: Conserva. Letras diferentes em linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 4. Valores de média e desvio padrão da cor da polpa da planta

Tropaeolum pentaphyllum Lam sob diversos métodos de cocção

Cor	Crua	CA	Frita	MO	Assada	CO
L*	40,20 ± 1,48 ^a	59,32 ± 1,26 ^b	64,32 ± 1,54 ^b	63,96 ± 3,18 ^b	66,44 ± 5,51 ^b	69,54 ± 8,02 ^b
a*	2,14 ± 0,75 ^a	1,80 ± 0,85 ^a	3,46 ± 2,49 ^a	3,60 ± 3,56 ^a	2,35 ± 1,35 ^a	7,01 ± 0,63 ^a
b*	9,09 ± 1,10 ^a	15,53 ± 5,94 ^{a,c}	28,53 ± 2,0 ^b	25,25 ± 2,83 ^b	22,19 ± 3,53 ^{b,c}	12,99 ± 1,58 ^a

CA: Cozida em Água; MO: Micro-ondas; CO: Conserva. L* - luminosidade; a* - variação da cor vermelha (+a*) ao verde (-a*); b* - variação da cor amarela (+b*) ao azul (-b*). Letras diferentes em linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.