

Caracterização de compostos bioativos da fruta e geleia de *Physalis peruviana*

Gisele Kuster Ribeiro aluna do Instituto Federal de Santa Catarina, Lages-SC
ribeirogyadriano@gmail.com

Beatriz Souza aluna do Instituto Federal de Santa Catarina, Lages-SC
souzabeatriz505@gmail.com

Janice Pereira da Silva aluna do Instituto Federal de Santa Catarina, Lages-SC
janicepereiradasilva@hotmail.com

Ana Paula de lima Veeck, orientadora, professora do Instituto Federal de Santa Catarina, Lages-SC
ana.veeck@ifsc.edu.br

RESUMO: Há estudos epidemiológicos e clínicos que mostram múltiplos efeitos biológicos relacionados aos compostos fenólicos da dieta, tais como: atividades antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana e anticarcinogênica. *Physalis peruviana* é uma fruta nativa das regiões quentes, temperadas e subtropicais, que se adapta muito bem na região norte, nordeste e sul do nosso país. Além de, apresentar grandes quantidades de compostos bioativos, alto valor de mercado, e fácil plantio. Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição centesimal, cálcio e cloretos, compostos bioativos (fenólicos e flavonoides totais), vitamina C e atividade antioxidante (DPPH), da fruta *in natura* e da geleia de physalis com adição de açúcar e pectina. Para isto, foram utilizadas amostras da fruta orgânica cultivada no Campus Lages. Os resultados para os compostos bioativos demonstraram que a geleia de physalis apresentou maior conteúdo de flavonoides, fenólicos e atividade antioxidante, o que possivelmente, em decorrente da geleia ser mais concentrado, e por conta do aquecimento as sementes podem ter liberado essas substâncias.

Palavra Chave: Physalis, Flavonoides, Fenólicos.

INTRODUÇÃO

Nativa das regiões quentes, temperadas e subtropicais, a Colômbia é o maior produtor mundial de frutos de *Physalis peruviana* L., seguida pela África do Sul. Nos últimos anos, alguns produtores no Brasil têm despertado o interesse por esta fruta, já que possui alto valor de mercado, entretanto, seu plantio ainda é recente, mas está ampliando-se no sul do País. O fruto, apresenta coloração alaranjada quando maduro e desenvolve-se dentro de um cálice formado por cinco sépalas, este protege o fruto contra insetos, pássaros, patógenos e condições climáticas adversas, e serve de fonte de carboidratos durante os primeiros 20 dias de crescimento. (Ávila et al., 2006)

Nos últimos anos, uma crescente atenção tem sido dedicada a saúde humana. Vários estudos epidemiológicos indicaram que a alta ingestão de produtos vegetais está associada com uma redução no risco de uma variedade de doenças crônicas como aterosclerose e câncer. Estes efeitos têm sido particularmente atribuídos aos compostos que possuem atividade antioxidante. Os principais antioxidantes nos vegetais são as vitaminas C e E, e os compostos fenólicos, especialmente os flavonoides. Esses antioxidantes absorvem radicais livres e inibem a cadeia de iniciação ou interrompem a cadeia de propagação das reações oxidativas promovidas pelos radicais (PODSEDEK, 2007). No entanto, é fato que a ingestão continuada de alimentos ricos em compostos fenólicos em geral está associada à prevenção de diversos tipos de doenças degenerativas. O estudo da presença e concentração desses compostos nos alimentos de origem vegetal deverá ser estudada, de modo a permitir uma melhor avaliação de seus efeitos, possibilitando uma compreensão mais ampla para uma recomendação de dieta mais rica em nutrientes.

Os compostos fenólicos pertencem a uma classe de substâncias químicas que incluem uma grande diversidade de estruturas, simples e complexas, derivadas da fenilalanina e da tirosina. Estas estruturas apresentam pelo menos um anel aromático com um ou mais grupamentos hidroxilas. Dentre os compostos fenólicos bioativos pertencentes aos vegetais são encontradas estruturas variadas, como os ácidos fenólicos, derivados da cumarina, taninos e flavonoides, que podem atuar como agentes redutores, sequestrantes de radicais livres, quelantes de metais ou desativadores do oxigênio singleto.

Segundo Resolução no 12 de 24 de julho de 1978 da ANVISA, geleia de fruta consiste no produto obtido pela cocção de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de fruta, com açúcar e água e concentrado até a consistência gelatinosa. Para elaboração são necessários alguns compostos básicos como a fruta, a pectina e o açúcar. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a composição centesimal, cálcio e cloretos, compostos bioativos (fenólicos e flavonoides totais), vitamina C e atividade antioxidante (DPPH), da fruta *in natura* e da geleia de physalis com adição de açúcar e pectina.

METODOLOGIA

Obtenção das amostras: as amostras (frutas em estado de maturação característica da espécie) foram coletados diretamente na unidade experimental do IFSC - Campus Lages. Após a colheita, as frutas foram levadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos, trituradas e homogeneizadas integralmente em multiprocessador. Uma porção foi separada para ser utilizada na elaboração das geleias e outra para a avaliação da *physalis in natura*. Após foram imediatamente congeladas ($-80 \pm 2^\circ\text{C}$) até o momento da elaboração das geleias e das avaliações químicas. Todas as determinações foram realizadas em triplicada, exceto fibra bruta.

Elaboração das geleias de physalis com adição de pectina: foi triturado levemente 1kg da amostra de physalis, em seguida adicionadas em uma panela de aço inox e aquecidas em fogo baixo e adicionou-se uma colher de sopa (aprox. 15g) de pectina e 7 colheres de sopa de açúcar (aprox. 105g). Após a fervura, deixou-se por mais 15-20 minutos, até dar o ponto de geleia, na qual, foi verificado medindo-se com refratômetro digital portátil (marca ATAGO 0-93%, Modelo PAL-3), o Grau Brix das amostras (67%). Dessa forma, 1kg de physalis rendeu 600g de geleia

Análises químicas das amostras de physalis in natura e das geleias:

Determinação da Composição Centesimal: umidade foi determinada pela perda de peso em estufa de secagem a 105°C . O teor de cinzas foi determinado a 550°C e proteína bruta através do método de Micro Kjeldahl (ADOLFO LUTZ, 2008). O teor de gordura foi determinado gravimetricamente após extração com clorofórmio e metanol (BLIGH e DYER, 1959). Para a determinação de Fibras foi pesado 3g de amostra conforme fibra bruta estimada, desengordurada e seca em estufa, por uma hora. O resíduo foi transferido para um erlenmeyer. Adicionou-se H_2SO_4 , e posteriormente, realizou-se a digestão com refluxo (30 minutos). Após, foi filtrado quantitativamente a quente, sob vácuo em funil de Buchner. Procedeu-se a lavagem sucessiva do resíduo com água fervente até completar a neutralização. As amostras foram filtradas a quente sob vácuo e lavadas com álcool etílico P.A e acetona P.A. e colocadas em estufa 105°C até peso constante para posteriormente serem pesadas. Os carboidratos foram calculados pela diferença.

Determinação de cálcio e cloretos:

Cálcio: as cinzas das amostras foram dissolvidas com $\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{O}$ (1:1) e 20 ml de água e aquecidas brandamente até dissolução. Posteriormente, as amostras foram filtradas para balão volumétrico de 100 mL e completado o volume. A partir desta solução, foi medido 20 mL da amostra em erlenmeyer de 250 mL, e adicionado 65 mL de água deionizada, 1,0 mL de NH_4OH concentrado e 5 mL de solução tampão $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_4\text{OH}$ (pH 10). As amostras foram tituladas com EDTA 0,1 mol/L, até a solução ficar de cor azul puro, sem traços de violeta.

Cloretos: foi pesado 5g da amostra em cadinho e calcinado em mufla a 500°C . O resíduo resultante foi solubilizado com HNO_3 2% quente e transferido para balão volumétrico através de papel filtro quantitativo, lavando-se algumas vezes com HNO_3 2% quente, e completou-se o volume com água destilada. Alíquotas de 10 mL foram neutralizadas com carbonato de cálcio P.A. e tituladas com nitrato de prata.

Determinação de Compostos Fenólicos Totais, Flavonoides totais e Atividade antioxidante através da remoção do 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH):

Para a determinação de Fenólicos Totais, Flavonoides Totais e DPPH da *physalis in natura* e das geleias foi preparado um extrato 50% de cada amostra, onde 50 g de foi pesada e transferida para um balão volumétrico e completado o volume para 100 ml com água destilada. Quando necessário as amostras foram diluídas para a realização das análises (extrato 10%/análises de Fenólicos e DPPH).

Análise de Compostos Fenólicos Totais: foi determinado pelo método modificado de Folin-Ciocalteu (SWAIN & HILLIS, 1959). Em um tubo de ensaio foi adicionado 104 μl do extrato e 1667 μl de água destilada. Posteriormente foi adicionado aos tubos de ensaio 104 μl de Folin-Ciocalteu 0,25N. Ao final dos 3 minutos, adicionou-se 208 μl de Na_2CO_3 1N. Após 2 horas de incubação a leitura foi realizada em espectrofotômetro a 725nm e ácido gálico foi utilizado como padrão.

Determinação de Flavonoides totais: em 1mL dos extratos foi adicionado água deionizada e solução 5% de NaNO_2 e após repouso por 5 minutos adicionamos solução aquosa 10% de AlCl_3 . Foi realizada a leitura em espectrofotômetro (510nm) e uma curva de calibração foi construída utilizando epicatequina como padrão (ZHISHEN et al. 1999).

Determinação da atividade antioxidante através do Método de remoção do 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH): foi determinada segundo Brand-Willians et al. (1995) utilizando o comprimento de onda de 515 nm. Foram utilizados 0,10 ml deste extrato em 1,90 ml de DPPH a 0,1mM para a leitura após 24 horas de incubação a temperatura ambiente. Trolox foi utilizado como o padrão para a curva de calibração.

Determinação do teor de vitamina C: o método utilizado foi o baseado na oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio 0,002 M através de titulometria segundo metodologia do Adolfo Lutz (2008). Para a análise foi pesado 5 g de cada amostra, diluído em 50 ml de água destilada e posteriormente filtrado para a realização procedimento analítico. A expressão dos resultados foi mg% de vitamina C nas amostras utilizando o fator de conversão para ácido ascórbico igual a 0,8806.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da composição centesimal, compostos bioativos, atividade antioxidante e vitamina C do fruto *in natura* e a geleia tradicional de *Physalis peruviana* podem ser visualizados nas Tabela 1, 2 e 3.

Em relação a análise de composição centesimal (Tabela 1), pode-se verificar diferenças significativas nos valores de umidade, proteína e carboidratos. Em relação aos valores de umidade a fruta apresentou maior valor, o que já era esperado, pois, devido ao processamento (cocção) da fruta na elaboração da geleia, a umidade tende a diminuir. Os valores de proteína foram maiores na geleia, o que possivelmente deve-se a incorporação dos ingredientes na elaboração da mesma. Os carboidratos resultaram do cálculo da diferença das demais frações da composição centesimal, o que, decorrentes das diferenças significativas apresentadas nos valores de umidade e proteína, repercutiu-se nos valores de carboidratos finais (diferença significativa entre as amostras).

Na determinação de Cloretos e Cálcio (Tabela 2), pode-se observar que não houve diferença significativa entre o fruto *in natura* e a geleia. A análise de cálcio tem grande importância na fabricação de geleias, ajuda na consistência, pois o cálcio é um íon bivalente, o qual provoca a formação de ligações cruzadas entre as moléculas (RIBEIRO e SERAVALLI, 2007). O cloreto é importante para a conservação do alimento. Na Tabela 3, conforme o esperado a geleia apresentou maior conteúdo de compostos bioativos (fenólicos e flavonoides) e conseqüentemente, maior atividade na remoção do radical DPPH. Isto pode-se justificar devido a geleia ser mais concentrada em relação a fruta, e suas sementes podem ter liberado essas substâncias com o aquecimento. Em relação a vitamina C, as amostras apresentaram valores estatisticamente iguais.

Tabela 1: Composição centesimal de *physalis in natura* e geleia.

Amostra	Umidade	Proteína	Cinzas	Lipídios	Carboidratos Totais	Fibras Bruta*
Fruta <i>in natura</i>	84,1 ^a ± 0,4	0,4 ^b ± 0,1	1,8 ^a ± 0,5	0,8 ^a ± 0,2	12,8 ^b ± 0,8	4,2
Geleia	76,9 ^b ± 1,5	2,4 ^a ± 0,4	1,8 ^a ± 0,1	0,5 ^a ± 0,1	18,7 ^a ± 1,0	6,3

Os resultados são apresentados como média ± desvio padrão (n=3) em g%. Os valores que não possuem letras iguais na mesma coluna são diferentes significativamente (p<0,05). *Análise realizada em unicata.

Tabela 2: Determinação de cloretos e cálcio em *physalis in natura* e geleia.

Amostra	Cloretos (%)	Cálcio (%)
Fruta <i>in natura</i>	0,5 ± 0,2	1,1 ± 0,4
Geleia	0,4 ± 0,1	0,9 ± 0,3

Os resultados são apresentados como média ± desvio padrão (n=3).

Tabela 3: Compostos bioativos e atividade antioxidante em *physalis in natura* e geleia.

Amostra	Fenólicos Totais (mg ác. Clorogênico.100g ⁻¹)	Flavonóides Totais (mg epicatequica. 100g ⁻¹)	DPPH (µg Trolox.100g ⁻¹)	Vitamina C (mg ác. ascórbico100g ⁻¹)
Fruta <i>in natura</i>	500,2 ^b ± 11,4	10,6 ^b ± 0,9	160,3 ^b ± 15,4	19,7 ^a ± 2,8
Geleia	801,3 ^a ± 62,1	15,0 ^a ± 0,9	229,6 ^a ± 5,2	21,8 ^a ± 4,4

Os resultados são apresentados como média ± desvio padrão (n=3). Os valores que não possuem letra em comum na mesma coluna são diferentes (p<0,05).

CONCLUSÕES

Conclui-se que a elaboração de geleias pode ser uma alternativa viável para a utilização da *Physalis*, principalmente com as frutas de cultivo orgânico, além de, possuir maior quantidades de compostos bioativos e atividade antioxidante em comparação com a fruta *in natura*.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer primeiramente a Deus pela vida, ao IFSC pelo ótimo ensino e por ter cedido os laboratórios para que fosse possível a realização deste trabalho de conclusão de curso. A Prof^a. Dra. Ana Paula de Lima Veeck especialmente, por ter aceitado nos orientar, nos ajudando sempre com muita paciência, nos transmitindo conhecimento ao decorrer de todo nosso trabalho e também pelo tempo que dedicou para que fosse possível concluí-lo e ao Prof. Dr. Marcel Piovezan por nos ajudar no decorrer do trabalho. Aos demais professores do curso Técnico em Análises Químicas pelos conhecimentos a nós repassados. E a nossas famílias pelo incentivo e por ter nos ajudado dentro do possível.

REFERÊNCIAS

ADOLFO LUTZ - Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEBO O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. 1020p. Versão eletrônica. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

BLIGH, E. G & DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 37, p.911-917, 1959.

SWAIN, T.; HILLIS, W.E. The fenolic constituents of *Prunus domestica*. **Journal Science Food Agriculture**, London, v.10, p.135-144, 1959.

ZHISHEN, J.; MENGCHENG, T.; JIANMING, W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. **Food Chemistry**, v. 64, n. 4, p. 555-559, 1999. ISSN 0308-8146. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814698001022> >.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº12, de 24 de julho de 1978. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 jan. 1978.

RUTZ, J. K.; VOSS, G. B.; JACQUES, A. C.; PERTUZATTI, P. B. BARCIA, M. T.; ZAMBIAZI, R. C. Caracterização de geleia de *Physalis peruviana* L. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 369-375, jul./set. 2012.

RIBEIRO, E.P.; SERAVALLI, E.A.G. **Química de alimentos**. 2.ed. rev. São Paulo: Instituto Mauá de Tecnologia, 2007.

MAPA. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/laboratorios/metodos>. Acesso em: abril de 2016.