

EXTRAÇÃO ÁCIDA DE PECTINA DE CASCA DE MARACUJÁ AMARELO

DIEGO SANTOS^{1*}; JESSICA CRISTIAN TELES DE REZENDE²; EDILSON DE JESUS SANTOS³;
DANILO CONCEIÇÃO SILVA⁴

¹Discente em Engenharia Química, UFS, São Cristóvão-SE, diego.santos0708@hotmail.com;

²Mestranda em Engenharia Química, UFS, São Cristóvão-SE, jessica.ctr7@gmail.com;

³Dr. em Engenharia Química, Prof. Associado, DEQ, UFS, São Cristóvão-SE, edilsonjs@ufs.br;

⁴Técnico em Química, DEQ, UFS, São Cristóvão-SE, danilo-c-silva@hotmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: A casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis*), resíduo gerado por indústrias de polpa de frutas do estado de Sergipe, foi utilizado como fonte para produção de pectina. A pectina foi extraída utilizando o processo via ácido cítrico (100 mmol L⁻¹). Foi empregado um planejamento de experimento 2² com triplicata do ponto central, adotando-se duas variáveis independentes, temperatura (70-100°C) e tempo de extração (30-90 min), e como variáveis respostas o rendimento do processo e grau de esterificação (GE) da pectina extraída. O rendimento do processo e o grau de esterificação da pectina extraída variaram de 22,30 a 36,81% e 22,56 a 28,62%, respectivamente. Verificou-se que a temperatura de extração influenciou no rendimento do processo, com maior valor de 36,81% obtido na condição de 100°C e 90 min. Os maiores valores de rendimentos foram obtidos em condições de extração de temperaturas e tempos mais elevados, sendo que o GE não foi significativamente influenciado por nenhum dos dois parâmetros.

PALAVRAS-CHAVE: Extração, pectina, resíduo, maracujá amarelo, grau de esterificação.

ACID EXTRACTION OF PECTIN FROM PASSION FRUIT PEEL YELLOW

ABSTRACT: The yellow passion fruit peel (*Passiflora edulis*), produced by the fruit pulp industry of the state of Sergipe, was used as a source for pectin production. The pectin was extracted using the process via citric acid (100 mmol L⁻¹). Experimental design 2² was used with a triplicate of the central point, using two independent variables, temperature (70-100°C) and extraction time (30-90 min), and as response variables the process yield and degree of esterification (DE) of the extracted pectin. The process yield and the degree of esterification of the extracted pectin varied from 22.30 to 36.81% and 22.56 to 28.62%, respectively. It was found that the extraction temperature influenced the process yield, with a higher value of 36.81% obtained in the condition of 100°C and 90 min. The highest values of yields were obtained under extraction conditions of temperature and higher times, and the DE was not significantly influenced by either parameters.

KEYWORDS: Pectin, passion fruit yellow, experimental planning, degree of esterification.

INTRODUÇÃO

A pectina é um importante grupo de carboidratos com expressivo interesse da indústria alimentícia devido às suas propriedades geleificantes e estabilizantes. Nas pectinas, a cadeia básica está unida por ligações covalentes do tipo α 1-4 (Petkowicz *et al.*, 2017; Pinheiro *et al.*, 2008). Muitos materiais de resíduos de frutas já foram analisados como matéria-prima para extração de pectina, como a casca de banana (Oliveira *et al.*, 2016), casca de laranja (Hosseini *et al.*, 2016), bagaço de maçã (Wikiera *et al.*, 2016), casca de melancia (Petkowicz *et al.*, 2017), casca de melão (Souza *et al.*, 2017) e casca de maracujá (Kliemann *et al.*, 2009).

O maracujá amarelo do gênero *Passiflora* é uma fruta nativa do Brasil, além de ser a espécie responsável por mais de 95% da produção do Brasil devido à qualidade de seus frutos (Bernacci *et al.*, 2008). Em decorrência desta produção, as cascas geradas nos processos que se utilizam destes frutos são, muitas vezes, usadas como alimentação animal e descartadas no ambiente. Por isso, a utilização

destas cascas como fonte de pectina é uma forma de transformar resíduo agroindustrial em um produto de alto valor agregado. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial da casca de maracujá amarelo como fonte de pectina utilizando um sistema de condensação e ácido cítrico como agente extrator.

MATERIAL E MÉTODOS

As cascas de maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) utilizadas no trabalho foram adquiridas em férias livres do Centro na cidade de Barra dos Coqueiros – SE, cuja coleta foi feita em julho de 2017. A farinha foi produzida a partir do albedo de maracujá. O material foi lavado com água corrente para remoção da polpa e de sementes, cortado em pequenos pedaços e submetido à tratamento térmico para inativação enzimática por imersão em água a 95°C durante 3 minutos, seguido de resfriamento em banho de gelo durante 15 minutos. A etapa seguinte constitui no aquecimento do material em estufa Sterilifer modelo Sx 1.0 a 50°C, sendo em seguida triturado. A farinha foi embalada à vácuo e guardada em freezer Electrolux modelo FE 18/127 V a $-18 \pm 2^\circ\text{C}$.

O processo de extração com algumas modificações foi realizado de acordo com a metodologia de Pinheiro et al., (2008). A pectina foi extraída utilizando 5 g de amostra da farinha dissolvida em 250 mL de ácido cítrico P.A (Vetec) de concentração de 100 mmol L^{-1} , sendo utilizada a extração sob refluxo com temperatura controlada utilizando banho-maria (American Lab modelo AL 155/22). Após a etapa da extração, a solução resultante contendo a pectina foi filtrada a vácuo para a retirada do particulado sólido e impurezas e, então, o filtrado foi resfriado em banho de gelo até 4°C. Em seguida, a solução foi levada ao centrifugador (Janetzki modelo T 23) a 4000 rpm durante 30 minutos e o sobrenadante separado. Nessa etapa, mediu-se o volume proveniente da centrifugação e, posteriormente, foi adicionado o dobro de etanol Anidrol 99,5% P.A. A solução foi agitada durante 10 minutos e colocada em repouso durante uma hora para precipitação da pectina. Logo após, o material foi filtrado a vácuo utilizando tecido sintético, lavado com o mesmo etanol P.A e secado em estufa (Biopar modelo S80BD) à temperatura de 50°C até peso constante. Após secagem, o material foi macerado, pesado e guardado em dessecador. O grau de esterificação (GE) das amostras de pectinas foi determinado pelo método de titulação potenciométrica de acordo com Bocek et al. (2001).

O planejamento 2^2 com tréplica no ponto central foi resolvido utilizando o software STATISTICA 10 (StatSoft) com duas variáveis independentes: temperatura e tempo de extração. Os valores de temperatura foram 70, 85 e 100°C, e para o efeito do tempo de extração 30, 60 e 90 minutos. Os experimentos foram realizados para estimar a influência das variáveis no rendimento e no GE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos pelo planejamento experimental 2^2 com triplicata no ponto central são aprestandos na Tabela 1.

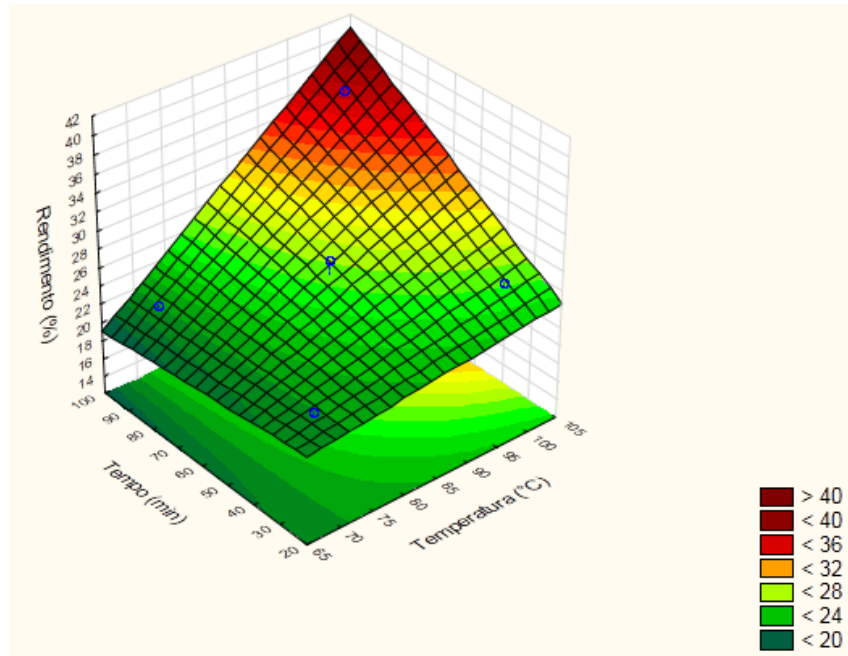
Tabela 1. Planejamento completo como os resultados obtidos para o rendimento e grau de esterificação da pectina extraída do maracujá.

Experimentos	T (°C)	Tempo (min)	GE (%)	R (%)
1	70	30	23,22	22,39
2	70	90	26,14	22,30
3	100	30	28,62	26,49
4	100	90	24,29	36,81
5	85	60	23,27	23,49
6	85	60	22,56	28,11
7	85	60	23,35	25,66

Os resultados apresentados na Tabela 1 foram obtidos a partir das diversas condições experimentais de extração. A condição do experimento 4 foi a que produziu maior rendimento (36,81%),

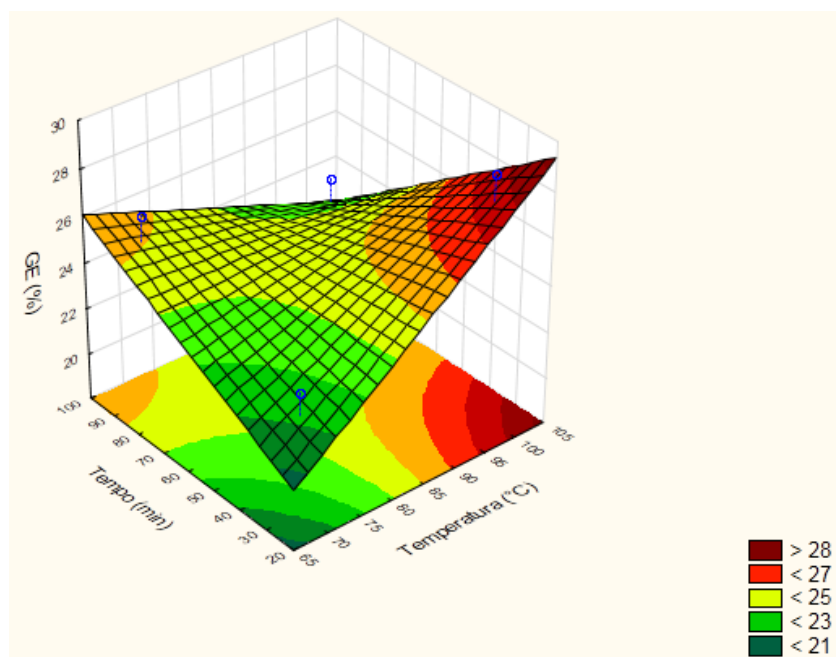
sendo que, segundo a literatura, o rendimento das pectinas varia de 5 a 30%, como ocorre nos trabalhos de Couto (2017) em que se obteve 26,30% usando casca de maracujá amarelo e Hosseini *et al.* (2016) que obtiveram 17,95% para casca de laranja. A análise de variância (ANOVA) com significância igual a 5% mostrou que a temperatura influencia no rendimento do processo, sendo $p = 0,0216$.

Figura 1. Superfície de resposta dos efeitos da temperatura e tempo sobre o rendimento da pectina extraída.



Para o grau de esterificação (GE) o tempo e a temperatura não foram determinantes para a qualidade da pectina, sendo $p > 0,05$. O presente trabalho, como verificado na Figura 2, mostrou que nem a temperatura e tempo influenciaram, com 5% de significância, no grau de esterificação. No entanto, o grau de esterificação aumenta em temperaturas mais elevadas e tempo de extração menores, resultados similares aos de Pinheiro *et al.* (2008).

Figura 2. Superfície de resposta dos efeitos da temperatura e tempo sobre o GE da pectina extraída.



CONCLUSÃO

Neste trabalho, foi aplicada a técnica de extração sob refluxo para verificar o potencial da casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) como fonte para produção de pectina. Os dados foram obtidos a partir de um planejamento experimental para identificar a melhor condição de extração. Os resultados apresentaram que a temperatura de extração influenciou essencialmente no rendimento, obtendo valores expressivos cujo maior foi de 36,81% obtido em condições de 100°C e 90 min. Os maiores valores de rendimentos foram obtidos em condições de extração de temperaturas e tempos elevados, mostrando a eficiência do método inovador de extração e evidenciando a casca de maracujá amarelo com uma promissora fonte para a produção de pectina.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, a UFS, a FAPITEC e CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- Bernacci, C. L.; Scott, S. D. M.; Junqueira, V. T. N.; Passos, S. D. R. I.; Meletti, M. M. L. *Passiflora edulis* Sims: The correct taxonomic way to cite the yellow passion fruit (and of others colors). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.30 n.2, p.566-576, 2008.
- Bochek, A. M.; Zabivalova, N. M.; Petropavlovskii, G. A. Determination of the esterification degree of polygalacturonic acid. *Russian Journal of Applied Chemistry*, v.75, p.796-799, 2001.
- Couto, J. E. N. Extração e caracterização de pectina a partir do mesocarpo do maracujá amarelo (*Passiflora edulis*). Trabalho de conclusão de curso. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2017.
- Hosseini, S. S.; Khodaynan, F.; Yarmand, M. S. Aqueous extraction of pectin from sour orange peel and its preliminary physicochemical properties. *International Journal of Biological Macromolecules*, v.82, p.920-926, 2016.
- Kliemann, E.; Simas, D. N. K.; Amante, R. E.; Prudêncio, S. E.; Teófilo, F. R.; Ferreira, C. M. M.; Amboni, C. M. D. R. Optimization of pectin acid extraction from passion fruit peel (*Passiflora edulis* flavicarpa) using response surface methodology. *International Journal of Food Science and Technology*, v.44, p.476-483, 2009.
- Oliveira, T. I. S.; Rosa, M. F.; Calvacante, F. L.; Pereira, P. H. F.; Moates, G. K.; Weliner, N.; Mazzetto, S. E.; Azeredo, K. W. H. M. C. Optimization of pectin extraction from banana peels with citric acid by using response surface methodology. *Food Chemistry*, v.198, p.113-118, 2016.
- Petrowicz, C. L. O.; Vriesmann, L. C.; Williams, P. A. Pectin from food waste: Extraction, characterization and properties of watermelon rind pectin. *Food Hydrocolloids*, v.65, p.57-67, 2017.
- Pinheiro, E. R.; Silva, I. M. D. A.; Gonzaga, L. V.; Amante, E. R.; Teófilo, R. F.; Ferreira, M. M. C.; Amboni, R. D. M. C. Optimization of extraction of high ester pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis* flavicarpa) with citric acid by using response surface methodology. *Bioresource Technology*, v.99, p.5561-5566, 2008.
- Souza, A. L. N.; Ribeiro, A. C. B.; Santos, D. G.; Ricardo, N. M. P. S.; Ribeiro, M. E. N. P.; Cavalcanti, E. S. B.; Cunha, A. P.; Ricardo, N. M. P. S. Modificação química da pectina do melão caipira (*Cucumis melo* VAR. ACIDULUS). *Química Nova*, v.40, n.5, p.554-560, 2017.
- Wikiera, A.; Mika, M.; Starzynska-Janiszewska, S.; Stodolak, B. Carbohydrate. *Polymers*, v.142, p.199-205, 2016.