EXTRAÇÃO ENZIMÁTICA DO ÓLEO DA SEMENTE DO MARACUJÁ (*Passiflora edulis*)

Cainã de Andrade Moura (IFRN, cainadeandrade@hotmail.com), Saulo Henrique Gomes de Azevêdo (IFRN, saulo.azevedo@ifrn.edu.br).

Palavras Chave: Extração, oléo de maracujá, viscozyme l, processo enzimático

1 - Introdução

O maracujá (*Passiflora edulis*) é um fruto proveniente das regiões tropicais. No Brasil, encontra fatores primordiais para sua cultura, sendo o maior produtor mundial de maracujá (*Passiflora edulis*), com 923.035 toneladas colhidas em 2011. A produção está mais concentrada nos estados da Bahia, Pará, Sergipe e São Paulo (IBGE, 2011). É rico em vitaminas (especialmente as vitaminas A e C), cálcio e fósforo, sendo muito aprovado pela qualidade do seu suco, aroma e sabor (LIMA, et al., 2006).

As sementes representam cerca de 6 a 12% do peso total do fruto e apresentam umidade em torno de 14%, sendo totalmente descartada (FERRARI et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2011). Por isso é de extrema importância agregar valor ao mesmo, sendo extraído o óleo da sua semente. O óleo tem um teor de ácidos graxos insaturados elevado (com mais predominância do ácido linoleico e oleico) considerados de alto valor nutricional e tecnológico, podendo render até 26% do peso do farelo seco.

A extração enzimática é uma metodologia limpa, não sendo prejudicial ao meio ambiente, diferente da extração com solventes, onde, a maioria deles são tóxicos, como o hexano. Esse procedimento diminui os riscos de incêndio, além de poder ser realizado o isolamento de proteínas e a extração do óleo ao mesmo tempo.

O objetivo deste trabalho foi a realização da extração do óleo de sementes de maracujá (*Passiflora edulis*) pela técnica enzimática procurando obter um óleo puro, com melhor rendimento, além de sua caracterização.

2 - Material e Métodos

A metodologia da extração enzimática foi baseada na utilizada por Azevêdo (2013), Abreu et. al. (2009) e Latif et. al (2011), com modificações. Foram usadas 5g da semente previamente seca em estufa com circulação de ar a 45°C, por cinco dias, e triturada para cada teste e misturado com água destilada nas proporções de 1:2, 1:4, 1:6 e 1:8 (m:v). Essa mistura foi distribuída em erlenmeyers, sendo posteriormente levado a uma placa de aquecimento onde foi fervido brandamente durante 5 minutos e, depois disso, resfriado naturalmente até a temperatura ambiente.

Em seguida, foi adicionada a enzima Viscozyme L, fornecida pela Novozymes (Bagsværd, Dinamarca) do Brasil, em quantidades pré-determinadas de 1%, 2% e 3% em relação ao peso da semente. A mistura final foi colocada sob agitação a 100 rpm em shaker orbital com incubações de 1, 2, 3 e 4 horas. A seguir, a solução foi centrifugada a 3000 rpm durante 20 min, produzindo três fases distintas: (I) fase oleosa, (II) fase cremosa e (III) fase aquosa. Só então a fase oleosa presente no topo foi retirada e colocada na estufa com circulação de ar a 40°C por 24 horas para a evaporação da água residual. Ao final dos testes, o óleo coletado foi pesado, sendo calculado o rendimento de extração do óleo e realizado as análises físico-químicas.

3 - Resultados e Discussão

Foram feitos testes com quantidades diferentes de água e porcentagem de enzima para posterior cálculo de rendimento. Os resultados do rendimento (expressos em porcentagem) dos diferentes testes das extrações podem ser observados nas Figuras 1,2 e 3.

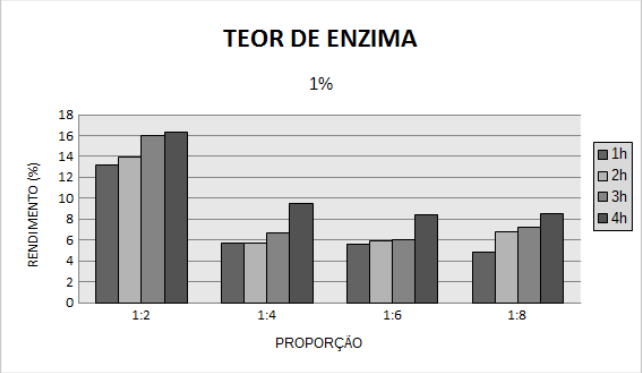

Figura 1. Resultados das extrações enzimáticas com 1% da enzima *Viscozyme L*.

A extração enzimática com 1% de teor de enzima e proporção 1:2 apresentou melhor resultado com hidrólise por 4h, contendo 16,33% de óleo extraído.

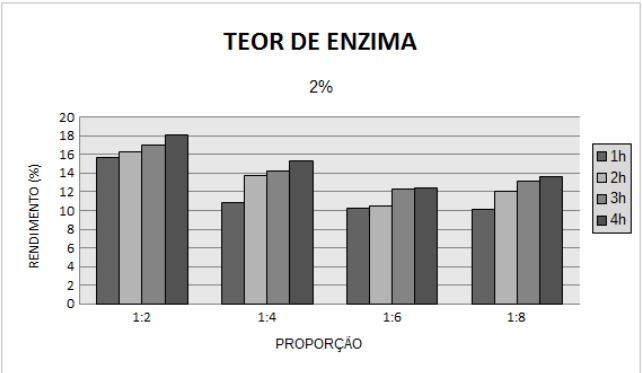

Figura 2. Resultados das extrações enzimáticas com 2% da enzima *Viscozyme L*.

Para a extração com 2% de teor enzimático, o melhor rendimento de extração foi de 18,03% na proporção de 1:2 por 4h. Com este teor de enzima e mesma proporção, os resultados são superiores se comparados aos valores com 1% de teor enzimático. Isso se dá possivelmente pelo fato

de que a enzima encontrou um fator ótimo de funcionamento entre a quantidade de enzima e água adicionada para a hidrólise.

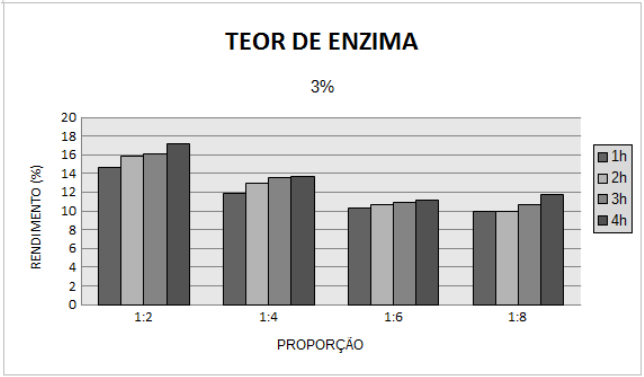

Figura 3. Resultados das extrações enzimáticas com 3% da enzima *Viscozyme L*.

Na incubação com 3% de teor enzimático, o melhor resultado foi com diluição 1:2 com tempo de hidrólise de 4h, com rendimento de 17,16%. Comparado os resultados das diferentes extrações, temos como melhor resultado a extração com 2% de teor enzimático com proporção semente/água 1:2 e tempo de extração de 4h. Observa-se também que quanto maior a diluição, menor o rendimento, em todos os valores em porcentagem de teor enzimático. Em alguns casos, a elevada diluição pode possivelmente dificultar a ação da enzima, podendo o teor enzimático ser insuficiente para a quantidade de água utilizada na diluição das amostras.

A porcentagem de teor enzimático com 1% e 3% apresentaram decréscimo de rendimento na extração do óleo se comparado aos valores com teor enzimático de 2%, já que a quantidade de enzima pode ter sido insuficiente (com 1% de teor enzimático) ou excessiva (com 3% de teor enzimático) para a quantidade de água utilizada para a hidrólise das amostras.

Tabela 1. Características físico-químicas do óleo da semente do maracujá extraído por processo enzimático

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	Viscozyme L
Densidade (g/cm³)	0,93
pH	4
Refração	1,4770
Índice de Acidez (mg KOH/g)	4,50
Ácidos Graxos Livros (%)	19,09

O uso da enzima *Viscozyme L* mostrou-se eficiente na extração enzimática do óleo da semente do maracujá (*Passiflora edulis*). Segundo Manica (1981) e baseando-se nos estudos sobre a composição do óleo das sementes de maracujá do Informe Agropecuário (2000), foi observado a presença de 20 a 28% de óleo nas sementes. Abreu (2011), utilizando a enzima *Pectinex XXL*, afirma que o melhor resultado encontrado na extração foi de 20,1% em óleo.

4 – Conclusões

A eficiência da enzima *Viscozyme L* foi confirmada, considerando assim que as sementes são uma boa fonte de óleo e apresentam potencial utilização na indústria, baseando-se nos resultados encontrados na literatura. Foi constatado que a diluição e o teor da enzima são fundamentais para a atividade ótima da enzima, comprometendo diretamente a extração do óleo contido nas sementes. Em escala industrial é mais vantajoso a utilização da extração com 2% de enzima e diluição 1:2 por ter um rendimento maior e produzir menos efluente industrial, sendo mais economicamente viável.

5 – Agradecimentos

Agradeço a todos que de forma direta e indireta me ajudaram na realização deste trabalho, incluindo professores, amigos e técnicos da minha Instituição que sempre estiveram de prontidão.

6 - Bibliografia

[1]ABREU, et al. **EXTRAÇÃO DO ÓLEO DA POLPA DE ABACATE ASSISTIDA POR ENZIMAS EM MEIO AQUOSO**. Fortaleza/CE, 2009.

[2]ABREU, et al. **EXTRAÇÃO DO ÓLEO DA SEMENTE DE MARACUJÁ POR PROCESSO ENZIMÁTICO EM FASE AQUOSA.** Fortaleza/CE, 2011.

[3]LIMA, et al. **A cultura do maracujá** / Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical – 3. ed. rev. amp. – Brasília, DF ; Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 124 p. : il. – (Coleção Plantar, 51).

[4]AZÊVEDO, Saulo Henrique Gomes. **EXTRAÇÃO ENZIMÁTICA DE ÓLEO E PRODUÇÃO *IN SITU* DE BIODIESEL A PARTIR DA *MORINGA OLEÍFERA LAM.*** Natal/RN, 2013.

[5]FERRARI, RA; COLUSSI, F; AYUB, RA. Characterization of by-products of passion fruit industrialization utilization of seeds. **Rev Bras Frutic** 26: 101-102. 2004

[6]IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados: produção agrícola municipal. Rio de Janeiro, 2011.

[7]INFORME AGROPECUÁRIO. Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 84-85, set./out. 2000.

[8]LATIF, et al. **AQUEOUS ENZYMATIC PROCESS FOR OIL AND PROTEIN EXTRACTION FROM MORINGA OLEIFERA SEED**. Faisalabad, Paquistão. 2011.

[9]MANICA, I. **Fruticultura tropical**: maracujá. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 160 p.

[10]OLIVEIRA, E.M.S. et al. Caracterização dos resíduos da polpa do maracujá-amarelo. **Ciência Rural**, v.41, n.4, p.725- 730, 2011.