UTILIZAÇÃO DAS SEMENTES DE *ANNONA SQUAMOSA* L. (PINHA) COMO FONTE ENZIMÁTICA NAS REAÇÕES DE PRODUÇÃO DE BIOSSURFACTANTES

(*) BEZERRA¹, A. P. F. (IFRN), ALVES², L. A. (IFRN), BERTINI³, L. M. (IFRN)

E-mail: ¹paulinhaapodi@gmail.com;

²leonardo.alcantara@ifrn.edu.br; ³luciana.bertini@ifrn.edu.br.

RESUMO

A utilização de enzimas em processos biocatalíticos constitui uma ferramenta bastante versátil e está cada vez mais presente na indústria química. As mesmas são catalisadores altamente eficientes devido a sua capacidade de se ligar a uma grande variedade de moléculas. Essas enzimas estão presentes em todos seres vivos e podem ser utilizadas nos mais diversos tipos de reações. A exemplo disso tem-se a produção de biossurfactantes. Estes são moléculas que possuem uma região hidrofílica e uma hidrofóbica, e desta forma podem atuar diminuindo a tensão superficial de dois líquidos imiscíveis. Dessa forma, o presente artigo teve como objetivo avaliar a capacidade biocatalítica da *Annona*

squamosa L. (pinha) como fonte enzimática na produção de biossurfactantes. Para isso analisou-se diferentes quantidades de biocatalisador (1, 2, 5, 10, 15 e 20g) no período reacional de 24h, no qual observou-se uma conversão de 53% em biossurfactante utilizando 1g de semente. Ao utilizar 20g obteve-se uma conversão do material de 65,2%. Com isso foi possível concluir que a espécie vegetal em estudo constitui-se como uma boa fonte biocatalisadora neste tipo de reação. Vale ressaltar que todas as reações foram catalisadas com células íntegras que não possuem tanta eficiência quanto as enzimas imobilizadas, esse fato enfatiza mais ainda os resultados obtidos nos experimentos desse estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Biossurfactante, enzima, *Annona squamosa*.

USE OF SEEDS *ANNONA SQUAMOSA* L. (PINHA) AS SOURCE ENZYME REACTIONS IN PRODUCTION BIOSURFACTANTS

ABSTRACT

The use of enzymes in biocatalytic processes is a very versatile tool and is increasingly present in the chemical industry. The same catalysts are highly efficient due to its ability to bind a wide variety of molecules. These enzymes are present in all living beings and can be used in various types of reactions. As an example of this has been the production of biosurfactants. These are molecules having a hydrophilic region and a hydrophobic, and thus can act by decreasing the surface tension of two immiscible liquids. Thus, this study aimed to evaluate the biocatalytic capacity of *Annona squamosa* L. (pine cone) as enzyme source in the

production of biosurfactants. For that analyzed different quantities of biocatalyst (1, 2, 5, 10, 15 and 20g) the reaction period of 24 hours, in which there was a conversion of 53% by biosurfactant using 1g seed. By using 20g gave a conversion of 65.2% material. It was concluded that the plant species in study constitutes as a good source biocatalisadora this kind of reaction. It is noteworthy that all the reactions were catalyzed with intact cells that do not have as efficiently as the immobilized enzymes, this fact further emphasizes the results obtained in the experiments of this study.

KEY-WORDS: Biosurfactant, enzyme, *Annona squamosa*.

UTILIZAÇÃO DAS SEMENTES DE *ANNONA SQUAMOSA* L. (PINHA) COMO FONTE ENZIMÁTICA NAS REAÇÕES DE PRODUÇÃO DE BIOSSURFACTANTES

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Faber (2000), a princípio, todos os seres vivos são fontes biocatalisadoras e as enzimas presentes podem ser utilizadas nos mais diversos tipos de reações orgânicas. A exemplo disso, têm-se a fabricação de biossurfactante que são compostos de origem microbiana ou enzimática que possuem em sua estrutura molecular grupos hidrófilos e hidrofóbicos (GOVEIA et al. 2003; NITSCHKE; PASTORE, 2002) e podem ser aplicados como emulsificantes, detergentes, solubilizantes e umidificantes, entre outras aplicações.

Dentre as vantagens de se utilizar enzimas em processos biocatalíticos podem-se citar o uso em condições brandas de reação e o uso de reagentes degradáveis, uma vez que os catalisadores são enzimas de plantas, animais, ou micro-organismos e podem ser decompostos no ambiente após o uso (OMORI; PORTAS; OLIVEIRA, 2012).

Tendo em vista o potencial apresentado por essas enzimas nas reações orgânicas, o presente trabalho tem como objetivo utilizar as sementes de *Annona squamosa* L. (pinha), como fonte enzimática nas reações de produção de biossurfactantes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 PREPARAÇÃO DO MATERIAL BIOCATALÍTICO

As sementes foram trituradas e lavadas com solução de hipoclorito de sódio 5 % por 20 minutos e em seguida com água destilada (Machado et al., 2006).

2.2 REAÇÕES DE PRODUÇÃO DO BIOSSURFACTANTE

Foi realizada uma série de testes utilizando, separadamente, 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 15,0 e 20,0 g de material vegetal. As reações foram realizadas em uma mistura de solventes orgânicos contendo terc-butanol/DMSO na proporção de 10% de DMSO [(CH₃)₂SO]. Cada massa do material vegetal foi colocado em um erlenmeyer de 125 mL contendo 50 mL da mistura de solventes. Os substratos foram adicionados em quantidades equimolares utilizando 0,01 mol de substratos ácido octanóico (C₈H₁₆O₂) e glicose (C₆H₁₂O₆) (1:1). A reação manteve-se sob agitação num período de 24h, também foram feitos dois brancos, um sem a presença do material vegetal e outro sem a presença do substrato.

A análise foi feita por meio do índice de acidez onde uma alíquota de 1 mL da amostra foi retirada e adicionada a um erlenmeyer de 125 mL contendo 9 mL de uma mistura etanol:acetato de etila (1:2), e em seguida titulada com KOH a 0,025M utilizando como indicador fenolftaleína. A obtenção dos rendimentos observados na reação foi realizada a partir da equação 1 a seguir:

$$R\% = 1 - \left[\frac{\text{média das amostras mL} - \text{branco do vegetal mL}}{\text{Amostra de referência mL}} \right] \times 100\% \quad (1)$$

Todas as análises foram realizadas no mínimo em duplicata.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a realização dos experimentos descritos anteriormente, foi possível verificar a capacidade enzimática da pinha na reação de produção de biossurfactantes. Os resultados obtidos podem ser observados na Figura 1.

Figura 1- Variação capacidade biocatalítica em relação massa vegetal no tempo de 24h

Fonte: Elaborado pela autora, 2016

De acordo com a Figura 1, observa-se um aumento na conversão em biossurfactante pela ação enzimática da pinha quando submetida a maiores quantidades, com exceção da reação utilizando 10g de semente, essa divergência pode ser explicada através da capacidade da enzima em catalisar a reação inversa, isso ocorre devido ao fato de que essa reação é de esterificação, sendo que um dos produtos formados é água que, caso seja gerada em quantidade significativa força a enzima a catalisar a reação de hidrólise. Contudo, ao utilizar 1g de biocatalisador obteve-se um rendimento satisfatório (53%), visto que quando essa quantidade foi dobrada houve uma pequena variação na conversão do material. Verificou-se também, uma conversão de 65% quando aumentou-se a massa do biocatalisador, enfatizando assim a influencia do material biocatalítico nesse tipo de reação.

Estudos realizados por Melo (2016) apontam uma conversão em biossurfactante de 42,37% quando utilizou-se as cascas da tangerina (*Citrus reticulata*) como biocatalisador. Vale ressaltar que esse resultado foi obtido utilizando 15g de material biocatalítico em um tempo reacional de 144h. Já Oliveira Neto (2015), ao estudar a capacidade biocatalítica do gengibre (*Zingiber officinale*), obteve como melhor resultado a reação utilizando 20g de biocatalisador no tempo racional de 24h, no qual obteve-se uma porcentagem de conversão de 43,58%.

Ao comparar os resultados obtidos com os valores apresentados na literatura, pode-se concluir que a atividade catalítica da pinha se mostrou satisfatória, visto que os resultados foram superiores a valores encontrados em estudos semelhantes,

comprovando assim a sua viabilidade na reação de produção de biossurfactante.

4. CONCLUSÃO

Através desse trabalho foi possível avaliar o potencial biocatalítico da *Annona squamosa* (pinha) frente a reação de produção de biossurfactante, no qual obteve-se uma conversão de 53% do material reacional ao utilizar 1g de semente como fonte enzimática. Vale ressaltar que todas as reações foram catalisadas com células íntegras que não possuem tanta eficiência quanto as enzimas imobilizadas, esse fato enfatiza mais ainda os resultados obtidos nos experimentos desse estudo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi pela disponibilização do espaço cedido e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas concedidas e apoio financeiro para realização do projeto.

REFERÊNCIAS

FABER, K. **Biotransformations in organic chemistry**, 4ª ed. Berlin: Editora springer-verlag, 2000.

GOVEIA, E. R.; LIMA, D.P.A.; DUARTE, M.S.; LIMA, G. M.S.; ARAÚJO, J. M. **Bactéria produtoras de biossurfactantes**. Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, n.30, 2003. p.1-39.

LIESE, A. ; SEELBACH, K. ; WANDREY, C. **Industrial biotransformation**, 1ª ed. , Wiley-VCH: Weinheim, 2000.

MACHADO, L. L.; SOUZA, J. S. N.; MATTOS, M. C.; SAKATA, S. K.; CORDELL, G. A.; LEMOS, T. L. G. Bioreduction of aldehydes and ketones using *Manihot* species. *Phytochemistry*, v. 67, p. 1637-1643, 2006.

MELO, A. R. **Avaliação da capacidade biocatalítica das cascas de frutas na reação de produção de biossurfactantes**. 2016. 36 f, monografia apresentada e aprovada pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Apodi-RN, 2016.

NITSCHKE, M. PASTORE, G. M. **Biossurfactantes: Propriedades e aplicações**. Química Nova. v. 25, n. 5, p. 772, 2002.

OLIVEIRA NETO, F. B. **Utilização de espécies vegetais do nordeste como fonte enzimática na produção de biossurfactantes**. 2015. 27 f, monografia apresentada e aprovada pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Apodi-RN, 2015.

OMORI, A. T. ; PORTAS, V. B. ; OLIVEIRA, C. S. **Redução enzimática do 4-(dimetilamino) benzaldeído com pedaços de cenoura (*Daucus carota*) :um experimento simples na compreensão de biocatálise**. Química Nova, v.35, n. 2 , p.435-437, 2012.