

# APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO PROCESSAMENTO DO SUCO DE MIRTILO PARA USO COMO CORANTE FUNCIONAL NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Laboratório de Tecnologia e Processamento de Alimentos

Ana Cardinale P. Souza, Carolina P. Kechinski, Lídia D. F. Marczak e Isabel C. Tessaro



## Introdução

✓O uso de corantes naturais na indústria tem aumentado em virtude de uma legislação mais rigorosa e uma maior exigência do público consumidor por alimentos funcionais.

✓O mirtilo apresenta um alto teor de compostos antocianínicos, substâncias com poder antioxidante, que conferem a essa fruta a denominação de fruta da longevidade.

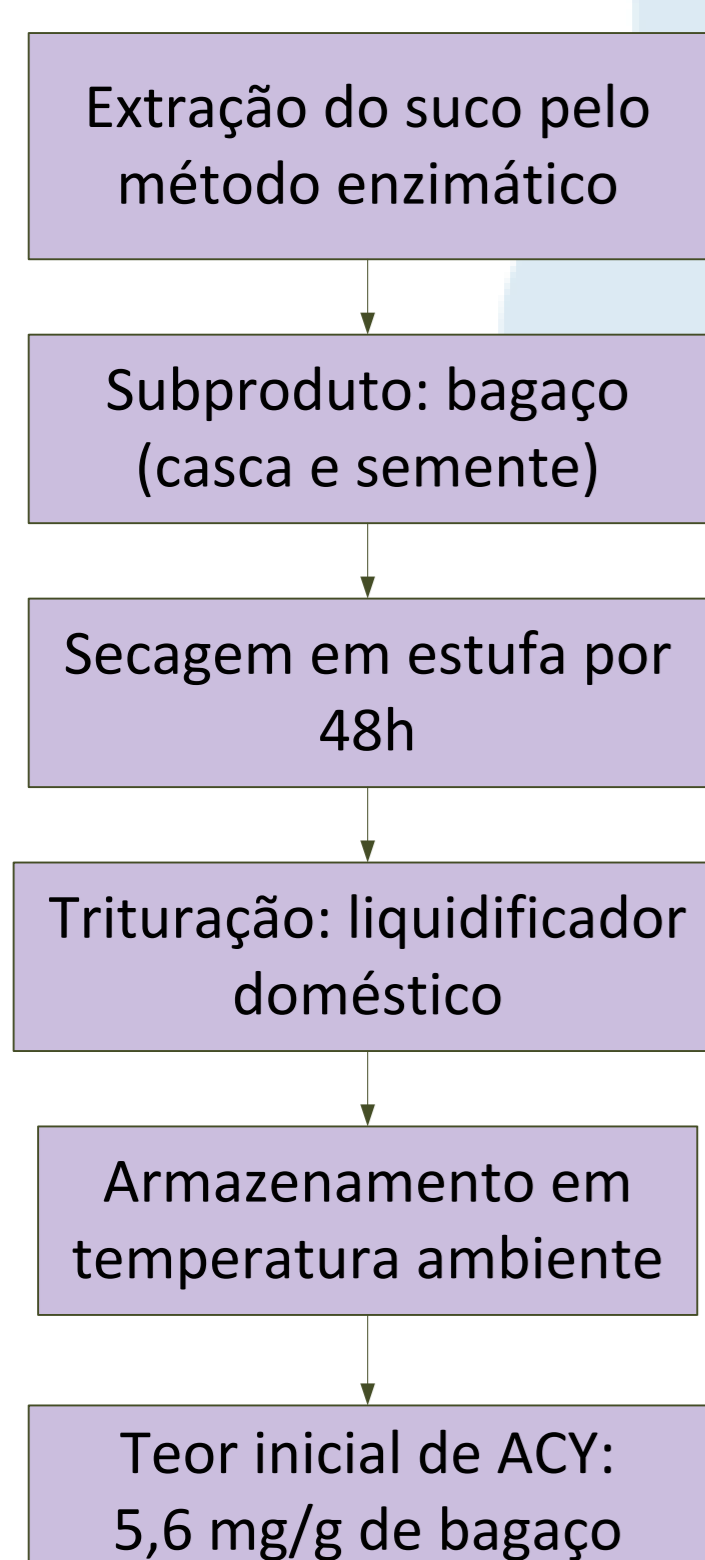
✓O mirtilo é utilizado industrialmente na fabricação de sucos e derivados, entretanto este processamento gera cerca de 20% de resíduo sólido (bagaço) que é composto basicamente de casca e sementes contendo um teor de 70% de antocianinas (ACY) do fruto.

## Objetivo

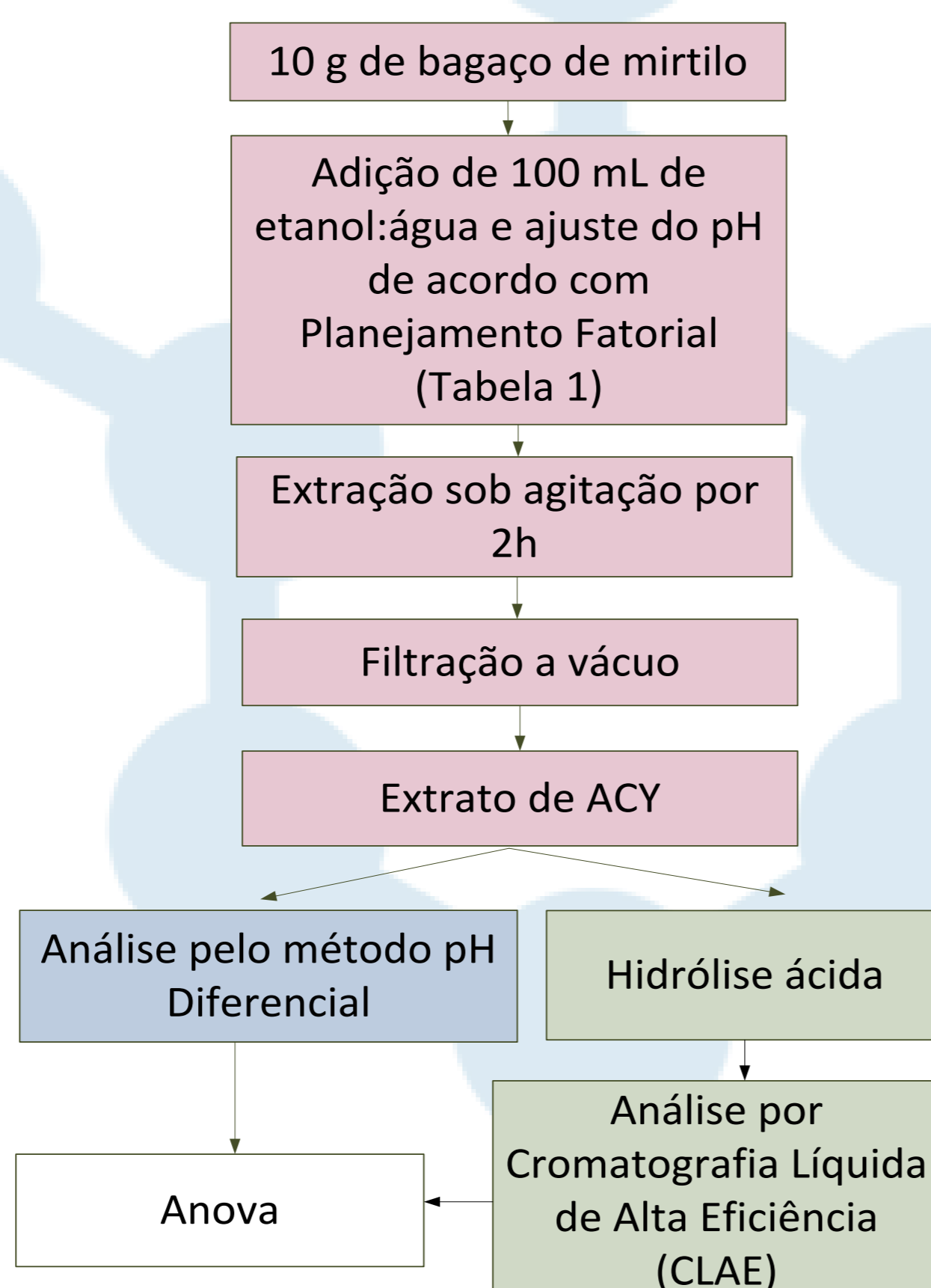
✓O objetivo desse trabalho foi propor um método de obtenção de um corante natural rico em antocianinas provenientes do bagaço de mirtilo e determinar a melhor condição (pH e razão etanol:água) para a sua extração empregando a metodologia de superfície de resposta.

## Metodologia

### 1. Preparo da amostra



### 2. Extração das Antocianinas



✓A separação das antocianidinas é feita através de um cromatógrafo analítico com coluna de fase reversa  $C_{18}$  no comprimento de onda de 520 nm. A fase móvel é composta por dois tipos de solventes: solvente A (100% acetonitrila, grau HPLC) e solvente B (1% ácido fosfórico, 10% ácido acético e 5% acetonitrila (v/v), em água Milli-Q).

✓Identificação das antocianidinas é realizada a partir da comparação dos tempos de retenção obtidos nos cromatogramas das amostras, com os tempos de retenção dos padrões de cloretos de delphinidina, cianidina e malvidina.

**Tabela 1.** Planejamento Experimental dos valores reais ( $X_1$ ) e codificados ( $x_1$ ).

Ensaio	Concentração de etanol (%)		pH	
	$X_1(x_1)$		$X_2(X_2)$	
1	75 (+1)		1,5 (-1)	
2	25 (-1)		1,5 (-1)	
3	75 (+1)		3,5 (+1)	
4	25 (-1)		3,5 (+1)	
5	15 (-1.4)		2,5 (0)	
6	85 (+1.4)		2,5 (0)	
7	50 (0)		1,0 (+1.4)	
8	50 (0)		4,0 (-1.4)	
9	50 (0)		2,5 (0)	
10	50 (0)		2,5 (0)	
11	50 (0)		2,5 (0)	

## Contato

Email: [anacardinale@hotmail.com](mailto:anacardinale@hotmail.com); carolpk, ligia@enq.ufrgs.br  
Telephone: (51) 33083608



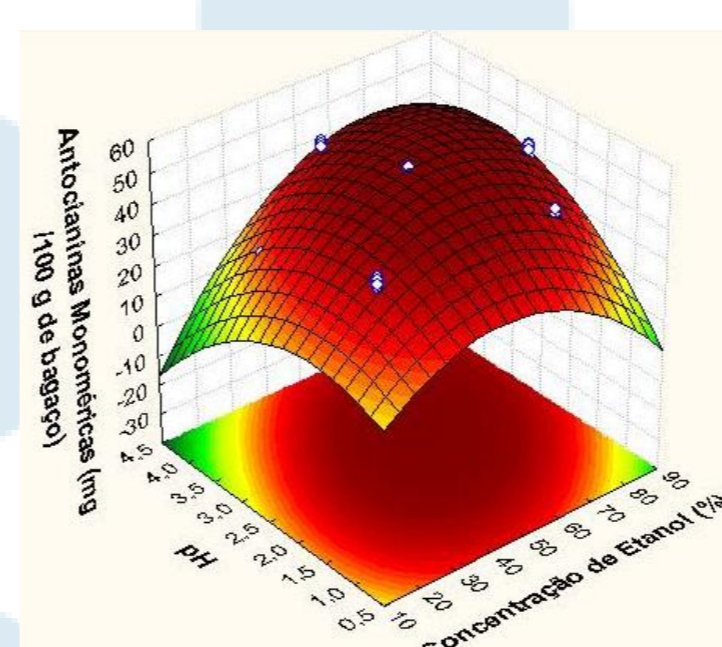
## Resultados e Discussão

### Quantificação das Antocianinas - Método do pH Diferencial

**Tabela 2 -** Planejamento Experimental com as respectivas respostas em antocianinas.

Ensaio	Concentração de etanol (%)		pH $X_2(X_2)$	Antocianinas (mg/g)
	$X_1(x_1)$			
1	75 (+1)		1,5 (-1)	3,95 ± 1,39
2	25 (-1)		1,5 (-1)	4,32 ± 1,29
3	75 (+1)		3,5 (+1)	4,41 ± 0,88
4	25 (-1)		3,5 (+1)	2,59 ± 2,72
5	15 (-1.4)		2,5 (0)	2,29 ± 0,36
6	85 (+1.4)		2,5 (0)	4,45 ± 2,45
7	50 (0)		1,0 (+1.4)	3,64 ± 4,65
8	50 (0)		4,0 (-1.4)	4,59 ± 0,06
9	50 (0)		2,5 (0)	5,18 ± 2,58
10	50 (0)		2,5 (0)	5,31 ± 0,67
11	50 (0)		2,5 (0)	5,19 ± 1,04

✓Na Tabela 2, observa-se um aumento do teor de ACY com o aumento da concentração de etanol até 50%, para concentrações de etanol acima desta as quantidades de ACY diminuem. Comportamento semelhante foi relatado por Spigno et al. (2007) na extração de ACY em bagaço de uva.



**Figura1.** Superfície de resposta para o teor de ACY

✓A Figura 1, ilustra a superfície de resposta obtida através da Equação 1, nesta é possível observar que a maior quantidade de ACY ocorre na região vermelha com pH de 2,75 e 60% de etanol. Resultado semelhante foi obtido durante a extração de antocianinas de groselhas negras (Cacace e Mazza, 2003).

$$ACY = 0,697 + 1,162.x_1 - 0,015.x_1^2 + 13,145.x_2 - 4,777.x_2^2 + 0,219.(x_1.x_2) \quad (1)$$

onde:  $x_1$ : concentração de etanol  $x_2$ : pH

### Quantificação das Antocianidinas - CLAE

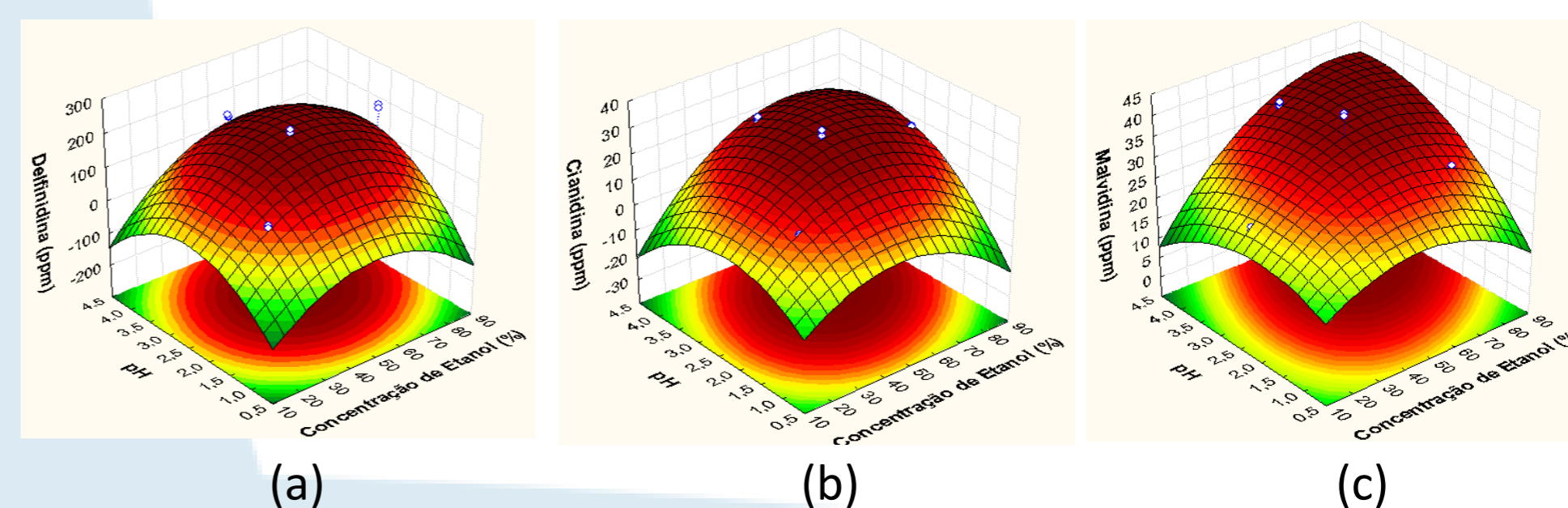
✓A Figura 2, ilustra as superfícies de resposta para a delphinidina, cianidina e malvidina em função da concentração de etanol e pH obtida a partir das Equações 2-4. A região ótima de extração para as três agliconas é de 60% de etanol e pH de 3,40.

$$Df = -296,028 + 8,336.x_1 - 0,0884.x_1^2 + 186,386.x_2 - 39,068.x_2^2 + 0,623.x_1.x_2 \quad (2)$$

$$Cy = -28,090 + 0,957.x_1 - 0,011.x_1^2 + 17,823.x_2 - 4,352.x_2^2 + 0,142.x_1.x_2 \quad (3)$$

$$Ml = 7,138 + 0,503.x_1 - 0,006.x_1^2 + 6,824.x_2 - 1,944.x_2^2 + 0,107.x_1.x_2 \quad (4)$$

$x_1$ : concentração de etanol  $x_2$ : pH



**Figura2.** Superfície de resposta para o teor de (a) delphinidina; (b) cianidina e (c) malvidina.

## Conclusão

✓Observa-se que o pH e a concentração de etanol influenciam o processo de extração.

✓Para o teor de antocianinas a melhor condição para a extração encontra-se na faixa de pH entre 2,75 e 3,40 e 60% de etanol.

✓Através da metodologia proposta foi possível obter um corante natural rico em antocianinas proveniente bagaço de mirtilo.

## Referências Bibliográficas

✓Spigno G, Tramelli L & De Faveri DM. Effects of extraction time, temperature and solvent on concentration and antioxidant activity of grape marc phenolics. Journal of Food Engineering 2007; 81 (1): 200-208.

✓Cacace, J. E. & Mazza, G. Optimization of Extraction of Anthocyanins from Black Currants with Aqueous Ethanol. Journal of Food Science 2003; 68 (1): 240-248.

## Agradecimentos

