



EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ANTIOXIDANTES PRESENTES NA ERVA MATE (*Ilex paraguariensis*) UTILIZANDO SOLVENTE CLORETO DE COLINA

CAROLINE MAYUMI TAMURA^{1,2*}, GUSTAVO HENRIQUE FIDELIS DOS SANTOS³

1 Introdução

A erva mate (*Ilex paraguariensis* St Hill.) possui em sua composição elevada concentração compostos bioativos, que são benéficos à saúde. Uma nova alternativa que vem sendo empregada para extração destes compostos é a utilização de líquidos iônicos como soluções extratoras. Um solvente muito utilizado é o cloreto de colina, um sal quaternário de amônio, também denominado como um solvente eutético profundo (DES, do inglês *Deep Eutetic Solvents*). Essa classe de solvente vem auxiliando nos processos industriais de extração e separação, devido ao seu potencial como solvente ambientalmente correto e suas propriedades de solvatação apresentarem vantagens como baixo custo, preparo simples, não reagirem com água e não serem tóxicos.

2 Objetivos

Elaboração e avaliação do líquido iônico cloreto de colina. Aplicação de ferramentas estatísticas, como o delineamento experimental, para obter as melhores condições experimentais para a extração de compostos bioativos. Estudo e aplicação de metodologias e técnicas analíticas para quantificação de compostos fenólicos.

3 Metodologia

3.1 Preparo da erva mate

As folhas de erva mate foram coletadas manualmente no município de Laranjeiras do Sul - PR. Após a colheita, as folhas foram higienizadas, sanitizadas e secas em estufas (30 °C) por 4 dias, e então trituradas em moinho de facas. Após, separou-se em diferentes granulometrias, armazenando em ultrafreezer.

1 Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Laranjeiras do Sul, contato: carolinemtamura@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Modelagem Teórica e Simulações de Sistemas Físicos - MTSSF

3 Titulação acadêmica Doutor em Engenharia Química, instituição UFFS, **Orientador**.



3.2 Preparo do líquido iônico

O líquido iônico cloreto de colina (ChCl) resultará da diluição do reagente em água destilada em diferentes concentrações.

3.3 Ensaios experimentais

Foi pesado aproximadamente 0,5 g de erva mate. Em seguida, foi adicionado 20 g do solvente diluído em água em diferentes concentrações. Os ensaios de extração foram conduzidos em um agitador orbital com temperatura e agitação controlada durante 5 horas. Após este período, os extratos foram centrifugados para separá-los das partículas de erva mate, e então armazenados para posterior análise.

3.4 Ensaios preliminares

Um dos testes consistiu na avaliação da variação da massa de erva mate (0,5; 1; 2; 4 e 8 g) utilizando concentração de cloreto de colina em 50%. O outro teste consistiu na avaliação da concentração cloreto de colina (28,54; 39,4 e 50%) utilizando 2 g de erva mate.

3.5 Planejamento experimental

Um delineamento composto central rotacional (DCCR) foi realizado para avaliar a influência de fatores como temperatura, granulometria, velocidade de agitação e concentração de líquido iônico.

3.6 Determinação de compostos fenólicos

A concentração de compostos fenólicos foi determinada com base no método de Folin-Ciocalteu, de acordo com BUCIC-KOJIC et al. (2007).

4 Resultados e Discussão

4.1 Ensaios preliminares: Teste de Massa

Foram realizados testes variando a massa de erva mate para uma mesma concentração de cloreto de colina 50%. O teste com 0,5 g foi o que obteve melhor extração, sendo tomado como padrão, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Avaliação da variação da massa de erva mate na extração de compostos fenólicos.

Teste	Erva Mate (g)	Cloreto de Colina (mL)	Volume final (mL)	Concetração Compostos fenólicos (mg/100g)
1	0,5008	20,828	16,9	3331,8
2	1,0052	21,0408	15,4	2310,1
3	2,0061	20,8655	13,4	1824
4	4,0012	20,8567	6,6	816,2
5	8,0053	20,9162	0	0

A partir de 4 g de erva mate foi observado que a absorção do solvente resultou em pouco ou



nenhum extrato, sendo portanto descartados.

4.2 Ensaios preliminares: Teste de Solubilidade

Foram realizados testes variando a solubilidade do cloreto de colina, onde observou-se que com a concentração de 50% (massa/massa) resultou em maior extração de compostos fenólicos, conforme mostrado na Tabela 2. Estes resultados mostraram que a extração foi favorecida quanto maior a concentração de cloreto de colina.

Tabela 2. Avaliação da variação da concentração de ChCl na extração de compostos fenólicos.

Teste	Erva Mate	Cloreto de Colina	Concetração	Volume final (mL)	Compostos fenólicos (mg/100g)
1	2,0047	20,0045	39,40%	19,1	1760,7
2	2,0037	20,0821	50%	19,3	2001,8
3	2,0098	20,9266	28,54%	20,4	1458,8

4.3 Planejamento experimental

Os resultados obtidos pelo delineamento composto central rotacional são apresentados na Figura 1. Pelas superfícies de resposta é possível avaliar a tendência de comportamento de extração de compostos fenólicos em relação as variáveis concentração de solvente, temperatura, velocidade de agitação e tamanho de partícula da erva mate.

A extração destes compostos foi maior na faixa de concentração do solvente entre 39,4 a 59,1%. A granulometria não apresentou influência significativa na extração dos compostos fenólicos. Para a temperatura e velocidade, as melhores tendências de extração foram nas temperaturas e velocidades mais elevadas, já que a maior temperatura favorece a agitação molecular e a maior velocidade favorece a convecção.

Figura 1. Superfícies de resposta para o efeito da (a) Granulometria (Mesh) e Temperatura (°C) (b) Concentração (%) e Temperatura (°C).

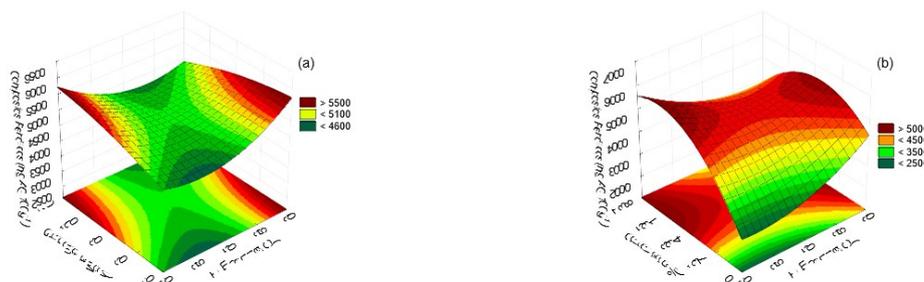


Figura (c): Velocidade (rpm) e Temperatura (°C). **Figura (d):** Concentração (%) e Granulometria (Mesh).

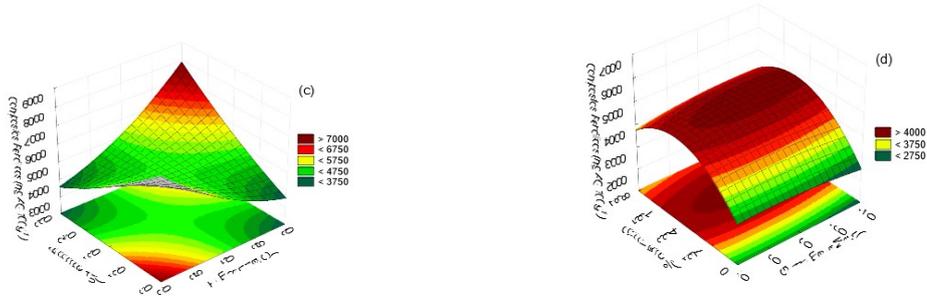
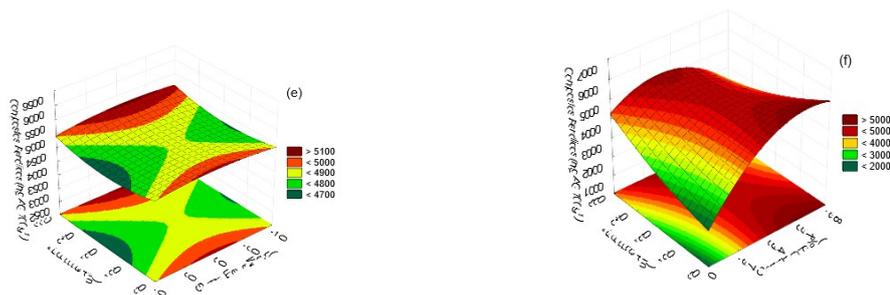


Figura (e): Velocidade (rpm) e Granulometria (Mesh). **Figura (f):** Velocidade (rpm) e Concentração (%).



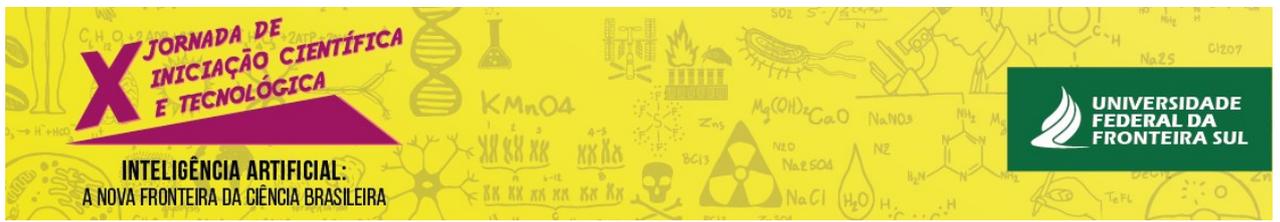
5 Conclusão

Após as análises foi constatado que a utilização do Cloreto de Colina como solvente se mostrou eficaz, pois obteve-se a extração dos compostos fenólicos, sendo uma alternativa sustentável para a indústria, já que se utilizou dos preceitos da química verde, com baixos custos.

Referências

BUCIĆ-KOJIĆ, A; PLANINIĆ, M; TOMAS, S; BILIĆ, M; VELIĆ, D. BUCIĆ-KOJIĆ, A, et al. Study of solid-liquid extraction kinetics of total polyphenols from grape seeds. Journal of Food Engineering, v. 81, n. 1, p. 236-242, 2007.

Palavras-chave: Compostos bioativos, Líquidos iônicos, Planejamento experimental.



Financiamento

Fundação Araucária.