

USO DA QUITOSANA PARA COAGULAÇÃO/ FLOCULAÇÃO DOS SÓLIDOS SOLÚVEIS NO CHÁ VERDE

T. G. FRIEDRICH¹, L. S. SOUSA¹, B. L. SIMÃO¹, V. L. CARDOSO¹ e M. H. M. REIS¹

¹ Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Química
E-mail para contato: thayne_friedrich@hotmail.com

RESUMO – As catequinas presentes no chá verde estão sendo bastante estudadas, uma vez que possuem propriedades capazes de prevenir e até mesmo curar algumas doenças. No mercado atual existem muitas técnicas de extração dessas catequinas usando solventes orgânicos como o metanol, mas como o produto final sempre apresenta traços desse reagente, ele não deve ser ingerido pelo homem. Por isso muitos estudos propõem o uso de água como solvente utilizando o método de microfiltração, e para isso é interessante que os sólidos solúveis sejam eliminados para não comprometer a eficiência da membrana. Com isso o objetivo desse trabalho é verificar se a quitosana pode ser usada como agente coagulante e ou clarificante no chá verde. Usando uma concentração de 50 ppm de quitosana, obteve-se uma redução de 52,46 % dos sólidos solúveis.

1. INTRODUÇÃO

O chá verde é produzido a partir das folhas da planta *Camellia sinensis*. A forma como essas folhas são processadas é que diferencia este chá do chá preto e branco, uma vez que estes também são provenientes desta mesma planta. (Vieira et al., 2010)

O chá verde está sendo bastante estudado uma vez que contém em sua composição as catequinas (polifenóis), são elas que garantem que atividades antioxidantes deste produto são mais eficazes que de produtos sintéticos. Além disso, são analisadas suas propriedades anti-inflamatórias e imunomoduladoras, que auxiliam no tratamento de diversas doenças, o que aumenta sua procura e a produção de produtos derivados. (Carvalho et al., 2014)

Um dos métodos mais convencionais de extração das catequinas do chá verde é a extração por solventes, como metanol e etanol, e em seguida, a separação utilizando adsorção. No entanto, este método usa solventes orgânicos (por exemplo, metanol) que possuem alto grau de toxicidade. A completa remoção de solventes orgânicos é muito difícil e sempre apresenta vestígios. Assim, as catequinas produzidas por estes métodos não são adequadas para serem ingeridas pelo homem. Por isso, um método que utiliza apenas água como solvente pode ter uma melhor aceitação, especialmente na área farmacêutica e na de alimentos (Kumar et al., 2012).

A quitosana é utilizada no processo de clarificação de sucos de frutas, pois além de ser fácil de encontrar não é tóxica para ingestão. Ela é extraída através do exoesqueleto de alguns animais marinhos e de alguns insetos. Além disso, a quitosana apresenta atividade microbiana, o que é extremamente interessante para a indústria alimentícia (Rodrigues, 2011).

Tendo em vista as diversas aplicações da quitosana como agente clarificante na indústria de sucos de frutas, neste trabalho foi avaliada a capacidade de coagulação/floculação dos sólidos suspensos no chá verde com quitosana.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Materiais utilizados

Todos os solventes e reagentes usados eram analiticamente puros. O reagente Folin-Ciocalteu foi adquirido da Merck, o ácido gálico da Vetec, o carbonato de sódio (Na_2CO_3), quitonasa da Polymar e ácido acético da Dinâmica. As medidas de absorção foram feitas no espectrofotômetro UVmini – 1240 Shimadzu. As folhas já processadas do chá verde foram adquiridas em um estabelecimento comercial da cidade de Uberlândia. Turbidímetro de bancada Tecnopon TB-1000. O refratômetro HI 96801 para medir o brix da solução.

2.2. Determinação das catequinas totais

A quantificação das catequinas é realizada usando o reagente de Folin-Ciocalteu. De acordo com Marcos et al. (2007) o reagente consiste da mistura dos ácidos fosfomolibdídico e fosfotungstístico, no qual o molibdênio e o tungstênio encontram-se no estado de oxidação 6+ porém, em presença de certos agentes redutores, como os compostos fenólicos, formam-se os chamados molibdênio azul e tungstênio azul, nos quais a média do estado de oxidação dos metais está entre 5 e 6 e cuja coloração permite a determinação da concentração das substâncias.

2.3. Preparação da amostra

Testes foram realizados para encontrarmos a temperatura e tempo de infusão ideal para extração dos fenólicos. Basicamente foram pesados 100g de folhas de chá verde para 1 litro de água, essa mistura foi colocada em banho térmico e de tempos em tempos amostras eram coletadas para medir a concentração de fenólicos, a infusão só terminava quando a variável analisada ficava constante (gráfico 1). A curva de calibração foi realizada com dez concentrações conhecidas de ácido gálico variando de 0,4 mg/L a 4,0 mg/L.

2.4. Determinação das catequinas totais

A determinação do teor de catequinas totais presentes no chá verde foi feita por meio da metodologia usada por Kumar et al. (2012), ou seja, espectroscopia na região do visível utilizando o método de Folin-Ciocalteu. Uma amostra de 0,05ml de chá verde foi coletada e adicionada em um bequer. Neste bequer, 200 μl da solução de Folin-Ciocalteu, após passados 2 minutos 2ml da solução de Na_2CO_3 a 10% foi adicionada. A adição dessa solução de Na_2CO_3 foi considerada o tempo zero. O volume total da solução foi ajustado para 4 ml usando água destilada. Após uma hora, os valores de absorbância foram medidos a uma frequência de 760 nm usando o espectrofotômetro UVmini – 1240 Shimadzu.

2.5. Determinação da intensidade da cor

Para construir a curva de calibração, primeiramente foi feita uma varredura da amostra para encontrar qual a frequência específica para aquela cor. Logo após, várias amostras foram feitas com diferentes diluições e a absorbância foi lida para cada amostra na frequência previamente encontrada.

2.6. Preparação da solução de quitosana

O procedimento aqui realizado foi o mesmo descrito pelo trabalho de Rodrigues (2011).

3. Resultados e discussões

Ensaio preliminares foram realizados para se verificar o efeito da temperatura sobre a concentração das catequinas totais. Como pode ser observado na Tabela 1, houve aumento da concentração de catequinas totais com o aumento da temperatura. As concentrações variaram de 11140,4 mg/L a 2015,65 mg/L. A temperatura de 75 °C foi estabelecida como ideal para a extração de maior quantidade das catequinas e o tempo de infusão estabelecido foi de 1 hora e trinta minutos, pois como podemos ver na Figura 1 a partir desse tempo a concentração das catequinas passa a ser constante.

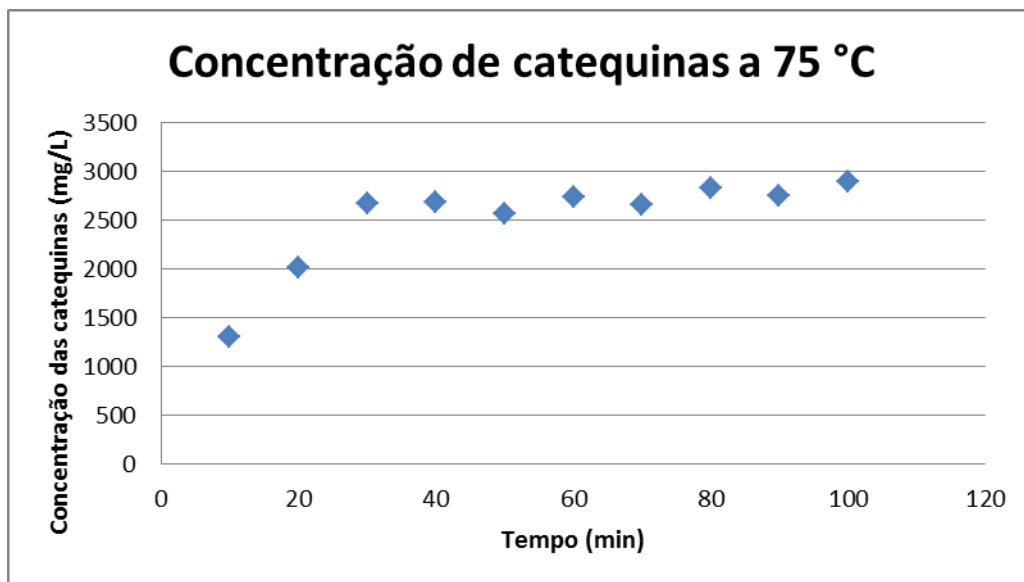
A curva de calibração, utilizando ácido gálico, apresentou a equação de reta $y = 0,141.x - 6.10^{-5}$ em que y é a concentração de ácido gálico e x é a absorbância, com coeficiente de correlação de 0,9948.

Tabela 1 - Concentração de catequinas totais em amostras comerciais de chá verde.

Temperatura (°C)	Concentração de catequinas (mg/L)
50	11140,4
55	1396,31
60	1406,56
65	1730,08
70	1842,91
75	1967,76
80	2015,65

Como pode ser observado na tabela 1, a concentração de catequinas aumenta com o aumento da temperatura, temperaturas superiores a 80°C não foram consideradas, pois o volume de água perdido por evaporação é muito alto, superior a 5%. Dessa forma, optou-se por trabalhar com a temperatura de 75°C.

Figura 1 - Comportamento da concentração das catequinas totais em amostras de chá verde na temperatura de 75 °C.



Ensaio preliminares foram realizados para se verificar o efeito da concentração de quitosana (20, 30, 40 50, 100 e 150 PPM) sobre a concentração das catequinas totais, mantendo a mesma rotação e o mesmo tempo de agitação, os resultados obtidos estão expressos na Tabela 3.

Tabela 2 - Parâmetros de referência do chá in natura, sem nenhum tratamento químico.

Parâmetro	Fenólicos (mg/L)	Turbidez (NTU)	Brix	Intensidade da cor (ABS)
Chá in natura	1967,76	135	4,0	0,4213

Tabela 3 – Resultado dos testes de coagulação empregando várias concentrações de quitosana.

Variáveis			Sobrenadante				Sedimentado			
Concentração (PPM)	Rotação (RPM)	Tempo (min)	Fenólicos (mg/L)	Turbidez (NTU)	Brix	Intensidade da cor (ABS)	Fenólicos (mg/L)	Turbidez (NTU)	Brix	Intensidade da cor (ABS)
20	50	20	2386,70	24	4,1	0,3162	2836,09	1048	4,1	0,7658
30	50	20	2063,87	10,3	4,2	0,3054	3085,16	1000	4,3	0,7092
40	50	20	1493,32	2,7	4,1	0,2710	2055,74	1206	4,3	0,6743
50	50	20	2065,87	21	3,9	0,2003	2057,18	453	3,9	0,1964
100	50	20	2293,50	270	4,3	0,2457	2234,96	1236	4,4	0,3212
150	50	20	1993,45	662	5	0,3329	2171,90	1290	5,0	0,5381

Com os dados da tabela 3, observa-se pela coluna de concentração de fenólicos do sedimentado, que usando uma concentração de catequina de 30PPM obteve-se um aumento de 56,78% na concentração de polifenóis nesta fase, porém isso não é interessante para nosso estudo, uma vez que para separar as catequinas da quitosana seria muito dispendioso. Com isso a quitosana não se mostrou eficiente para o processo de coagulação.

Pelas colunas de intensidade de cor, observa-se que o melhor resultado obtido em relação a clarificação foi para a concentração de 50 PPM de quitosana, já que houve uma redução de 52,46% na intensidade da cor, ou seja, ela foi capaz de sedimentar os sólidos solúveis presentes na solução de chá verde.

4. CONCLUSÃO

O uso da quitosana como agente clarificante, se mostrou bastante satisfatório, uma vez que, para todas as concentrações usadas observamos um decaimento na intensidade da cor no sobrenadante, ou seja, há menos sólidos solúveis, por exemplo, na concentração de 50 ppm, observamos uma redução de 52,46% neste parâmetro. Em relação a coagulação de compostos fenólicos, ela não se mostrou eficiente.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da CAPES, CNPq e FAPEMIG.

6. REFERÊNCIAS

- CARVALHO, C.B.; ANDRESSA, N.S.; CRISTINA, L.E.G.; INÊS, M.V.S.; ROBERTO, C.E.G. Os benefícios do chá verde no metabolismo da gordura corporal. Revista Científica da FHO. V. 2, p. 41-49, 2014.
- KUMAR, A.; THAKUR, B.K.; DE, S. Selective Extraction of (-)Epigallocatechin Gallate from Green Tea Leaves Using Two-Stage Infusion Coupled with Membrane Separation. Food Bioprocess Tech., v 5, p. 2568-2577, 2012.
- MARCOS, C.M.S.; ROCHA, H.S.; MAGELA, G.V.J.; CRUZ, M.C.A.; LUIS, C.S.C.; SÉRVULO, D.A.; CARLOS, L.D.C.; DANIEL, E.S.B.; BREITNER, P.M.A.; BRANDÃO, M.S.; CHAVES, M.H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. Química. Nova.,v. 30, p. 351-355, 2007.
- RODRIGUES, R. C. Clarificação de suco de maracujá por microfiltração: análise experimental e modelagem matemática. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Uberlândia Faculdade de Engenharia Química Pós Graduação em Engenharia Química Uberlândia, 2011.
- VIEIRA, A. E. S.; SCHWANK, C. H. A.; GABRIELA, M. V. G. Chá verde (Camellia sinensis) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. Scientia Medica.,v 20, p. 292-300, 2010.