

Emprego de planejamento estatístico de misturas no processo de extração das folhas de *Mikania laevigata* Sch. Bip.

Lívia Maria Zambrozi Garcia Passari¹ (PG)*, Patrícia Kaori Soares¹ (PG), Roy Edward Bruns¹ (PQ), Ieda Spacino Scarminio² (PQ). lívia.zambrozi@hotmail.com

¹Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, CP 6154, Campinas, SP, Brasil. ²Laboratório de Quimiometria em Ciências Naturais, Universidade Estadual de Londrina, CP 6001, Londrina, PR, Brasil.

Palavras Chave: *Mikania laevigata* Sch. Bip., planejamento experimental centróide-simplex, modelagem de misturas

Introdução

Poucos trabalhos na literatura empregam o planejamento estatístico de misturas no desenvolvimento de método para selecionar o melhor solvente extrator¹. Estes planejamentos são utilizados para minimizar o número de experimentos e para identificar efeitos de interações sinérgicos e antagônicos entre os solventes que podem ser relevantes para a otimização do processo de extração. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi aplicar um planejamento experimental de mistura do tipo centróide-simplex, com cinco solventes, no processo de extração de folhas de *Mikania laevigata* Sch. Bip.

Resultados e Discussão

Os extratos foram preparados de acordo com um planejamento experimental de misturas com etanol, acetato de etila, diclorometano, acetona e clorofórmio. Ao todo foram preparados aleatoriamente 31 extratos mais duplicatas no ponto central, totalizando 33 extratos brutos, pesando-se 20,00g ($\pm 0,0005$) de folhas secas, moídas e submetidas à extração por maceração com 90mL (%v/v) do solvente extrator (em triplicatas), conforme as proporções definidas no planejamento experimental. Estas misturas foram sonicadas em banho ultra-som por 30 min, filtradas em algodão e em seguida concentradas num evaporador rotativo a uma temperatura inferior de 60°C. A fim de avaliar o efeito dos solventes extratores no rendimento da massa extraída no processo de extração o modelo quadrático e cúbico especial foram ajustados aos rendimentos do extrato bruto. Estes foram significativos e não apresentaram falta de ajuste no nível de 95% de confiança, porém o modelo cúbico especial foi o escolhido por apresentar um termo cúbico significativo. A equação para este modelo é:

$$y = 1,11e + 0,67A + 1,12d + 0,92a + 1,16c + 1,46eA + (\pm 0,07) (\pm 0,07) (\pm 0,07) (\pm 0,07) (\pm 0,07) (\pm 0,33) + 2,09ed + 1,45ec + 1,21Ad + 0,98da - 8,43eAd (\pm 0,33) (\pm 0,33) (\pm 0,33) (\pm 0,33) (\pm 2,04)$$

onde, y = resposta prevista pelo modelo, e = etanol, A = acetato de etila, d = diclorometano, a = acetona,

c = clorofórmio e os valores entre parênteses representam os erros padrão dos parâmetros. A análise de variância (ANOVA) para esta regressão mostrou que o modelo ajustado não apresenta falta de ajuste, pois o valor da razão de 9,34 para MQ_{fa}/MQ_{ep} é menor do que o valor 19,45 para F tabelado no nível de 95% de confiança com 6 e 2 graus de liberdade. Além disso, o valor da razão $MQ_R/MQ_r = 10,72$, é maior se comparada ao valor da distribuição F com o mesmo número de graus de liberdade (24 e 8) que é 3,12 no nível de 95%, indicando que o modelo é significativo. Pela inspeção visual da superfície de resposta, Figura 1, pode-se observar que a região de maior rendimento (1,6 g) encontra-se localizada no vértice entre etanol e diclorometano ou na mistura ternária entre os três componentes.

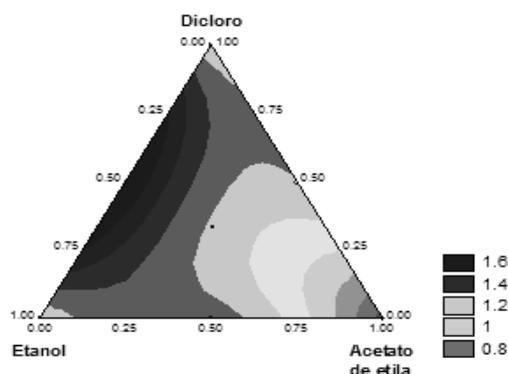


Figura 1: Superfície de resposta para extrato bruto.

Conclusões

Os maiores rendimentos dos extratos brutos foram alcançados utilizando misturas entre os solventes, ou seja, a utilização de misturas é mais eficiente do que o solvente puro. A equação mostra vários coeficientes significativos no nível de 95% de confiança, dentre eles, destacam-se os coeficientes de interações binários de efeito sinérgicos.

Agradecimentos

CNPq e CAPES

¹ Cornell, J. A.; *Experiments with Mixture: designs, models, and the analysis of mixture data*; 3^a ed., John Wiley & Sons Ltd, NY, 2002.