

## QUÍMICO.

Felipe A. T. Serafim<sup>1</sup> (PG), Douglas, W. Franco<sup>1</sup> (PQ)\*

1. Instituto de Química de São Carlos (IQSC-USP)

\* e-mail: douglas@iqsc.usp.br Tel/FAX: (+55) (16) 3373 - 9976. (Douglas Wagner Franco)

Palavras Chave: Cachaça, Perfil Químico, Origem Geográfica.

## Introdução

A determinação da origem geográfica de bebidas e alimentos em geral visa garantir a autenticidade, a rastreabilidade e consequentemente a atribuição da qualidade do produto a ser consumido. No caso da aguardente de cana de açúcar, a identificação de sua origem geográfica ocorre por meio de associações de produtores e ou pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), através da aplicação dos Selos de Identificação Geográfica no rotulo das garrafas. Não há a qualquer embasamento científico na adoção deste tipo de critério de identificação. Neste estudo procura-se com base em resultados de análise química e seu tratamento quimiométrico verificar a possibilidade de propor uma abordagem mais sólida a esta questão.

Foram utilizadas 50 amostras de aguardentes de produtores diferentes, sendo 15 do Estado de São Paulo, 11 de Minas Gerais, 11 do Rio de Janeiro, 9 da Paraíba e outras 4 na do Estado do Ceará. O numero aparentemente reduzido de amostras justifica-se pelo cuidado em não permitir que as influências do processo de produção de aguardente interfiram na identificação da região de origem. Todas as amostras foram obtidas utilizando fermento natural, destiladas em alambique de cobre e não submetidas ao processo de descanso ou envelhecimento em madeiras. As análises de 24 analitos foram realizadas por técnicas cromatográficas e espectrofotométricas e os resultados tratados, utilizando ferramentas quimiométricas.

## Resultados e Discussão

Os maiores teores de chumbo foram observados nas amostras de Minas Gerais ( $23,0 \mu\text{g.L}^{-1}$ ) e São Paulo ( $19,0 \mu\text{g.L}^{-1}$ ), entretanto, as concentrações encontradas estão bem abaixo do permitido pela lei brasileira ( $200 \mu\text{g.L}^{-1}$ ). As maiores concentrações de cobre foram encontradas nas amostras da Paraíba ( $5,2 \text{mg.L}^{-1}$ ) e do Ceará ( $7,3 \text{mg.L}^{-1}$ ). O estado do Ceará apresentou também as maiores concentrações de ferro ( $0,9 \text{mg.L}^{-1}$ ).

No que diz respeito à composição orgânica, as amostras do RJ e PB apresentaram as maiores concentrações de acetona, acetaldeído e de 5-HMF. As amostras do CE apresentaram as maiores concentrações de carbamato de etila ( $257 \mu\text{g.L}^{-1}$ ), ácido acético ( $844 \text{mg.L}^{-1}$ ), lactato de etila ( $38 \text{mg.L}^{-1}$ ) e álcool isoamílico ( $510 \text{mg.L}^{-1}$ ), com relação aos demais estados, estando as duas primeiras acima do limite estabelecido pela legislação. Técnicas quimiométricas foram aplicadas ao conjunto de

dados. Através da Análise de Componentes Principais pode ser observado no gráfico de Scores (Figura 1) um agrupamento das amostras de aguardentes produzidas nos diferentes estados, de acordo com a composição química das mesmas. Nota-se na Figura 1 uma similaridade entre o perfil químico das amostras de aguardentes produzidas nos estados de SP e MG, e entre as amostras da PB e RJ. As amostras do Ceará deram origem a um grupo bem melhor definido, em comparação aos demais. A variância total observada na PCA para as sete primeiras componentes principais com valores de peso maiores que um foi de 76,7%, sendo as três primeiras componentes principais (PC1 – 29,6%, PC2 – 13,9% e PC3 – 10,6 %). A capacidade preditiva de classificação das amostras foi avaliada utilizando-se os métodos KNN, PLS-DA e SIMCA. O método de KNN previu corretamente o Estado de origem para 84% das amostras; a técnica de PLS-DA, 64% e o método de classificação SIMCA atingiu 98%.

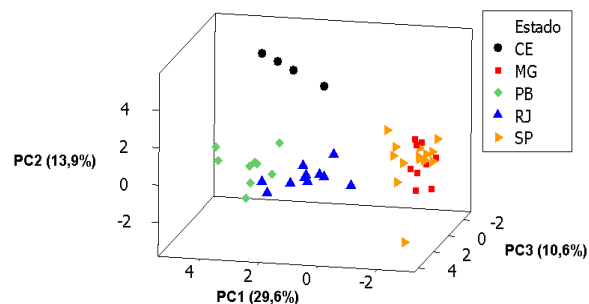


Figura 1. Gráfico de Scores. PCA das amostras de aguardentes produzidas nos Estados SP, MG, PB, RJ e CE.

## Conclusões

Os resultados da análise dos dados analíticos foi satisfatória no que diz respeito à capacidade preditiva dos métodos de classificação das amostras de acordo com o estado de origem. Entretanto, no presente estágio os dados aqui obtidos devem ser considerados como uma “prova de conceito”. Para a proposição de uma metodologia o estudo deve envolver um maior número de amostras e compostos químicos, além de sua extensão a outras safras.

## Agradecimentos

CAPES, CNPQ e FAPESP

<sup>1</sup> Food Traceability.

[http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/traceability/factsheet\\_trace\\_2007\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/traceability/factsheet_trace_2007_en.pdf). Acessado em 30 de janeiro de 2014