

ESTUDO ESTATÍSTICO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E TERMOANALÍTICOS USADOS NO CONTROLE DE QUALIDADE DE MÉIS ADULTERADOS COM XAROPE DE SACAROSE E GLICOSE

RAMOS, Marcus Vinícius¹; **GARCIA** Carolina Castilho²; **LELES**, Maria Inês Gonçalves³.

Palavras-chave: Mel – Controle de Qualidade, Adulteração.

1. INTRODUÇÃO (justificativa e objetivos)

O mel é um produto muito complexo, porque sua composição varia de acordo com a flora além de sofrer influência das condições climáticas da região onde foi produzido (SODRÉ, 2003). É composto basicamente de açúcares, água, sais minerais, vitaminas e enzimas.

Para a análise e interpretação dos dados obtidos introduziu-se a análise multivariada como tratamento estatístico: a análise de componentes principais. Os métodos multivariados consideram a correlação entre muitas variáveis analisadas simultaneamente, permitindo a extração de uma quantidade maior de informações, muitas vezes impossível quando se analisa variável a variável (BEEBE, 1987).

2. METODOLOGIA

2.1 – Amostragem e preparo das amostras de adulterações

A amostra de mel puro foi obtida direto do favo e acondicionada imediatamente em frascos de vidro ou plástico e vedados. As amostras de méis comerciais (30) foram obtidas em diferentes pontos no comércio de todo estado de Goiás, sendo 17 da cidade de Goiânia e as demais das cidades de Aparecida de Goiânia, Edéia, Formosa, Goverlândia, Hidrolândia, Iporá, Lageado, Novo Brasil, Piracanjuba Pirenópolis, Sancrelândia e Trindade.

As misturas de adulterações simuladas com xarope de sacarose e glicose, nas proporções de 20, 40, 60 e 80% (m/m) foram preparadas da seguinte maneira:

20% xarope sacarose ou glicose > 20g de xarope foram misturadas a 80g de mel puro;

40% xarope sacarose > 40g de xarope ou glicose foram misturadas a 60g de mel puro;

60% xarope sacarose > 60g de xarope ou glicose foram misturadas a 40g de mel puro;

80% xarope sacarose > 80g de xarope ou glicose foram misturadas a 20g de mel puro;

Procede-se à homogeneização do mel identificado como mel puro a ser adulterado e dos xaropes para reduzir sua heterogeneidade.

2.2 – Teor de umidade

O teor de umidade foi determinado utilizando um sistema de secagem por infravermelho, marca Gehaka IV4040, na temperatura de 130°C, massa de 5,0g até obtenção de massa constante. (Instituto Adolfo Lutz)

2.3 – Atividade de água

A atividade de água das amostras foi determinada utilizando analisador de atividade de água AQUALAB, Series 3 – Marca Decagon.

2.4 – Análise instrumental

Foi utilizado na Calorimetria Exploratória Diferencial um calorímetro modelo DSC 822^e, Mettler Toledo, numa faixa de temperatura de –60 a 0 °C, com razão de aquecimento de 5°C min⁻¹ em cadinho de alumínio com tampa, sob pressão. As análises foram feitas em triplicata.

2.5 – Análise multivariada

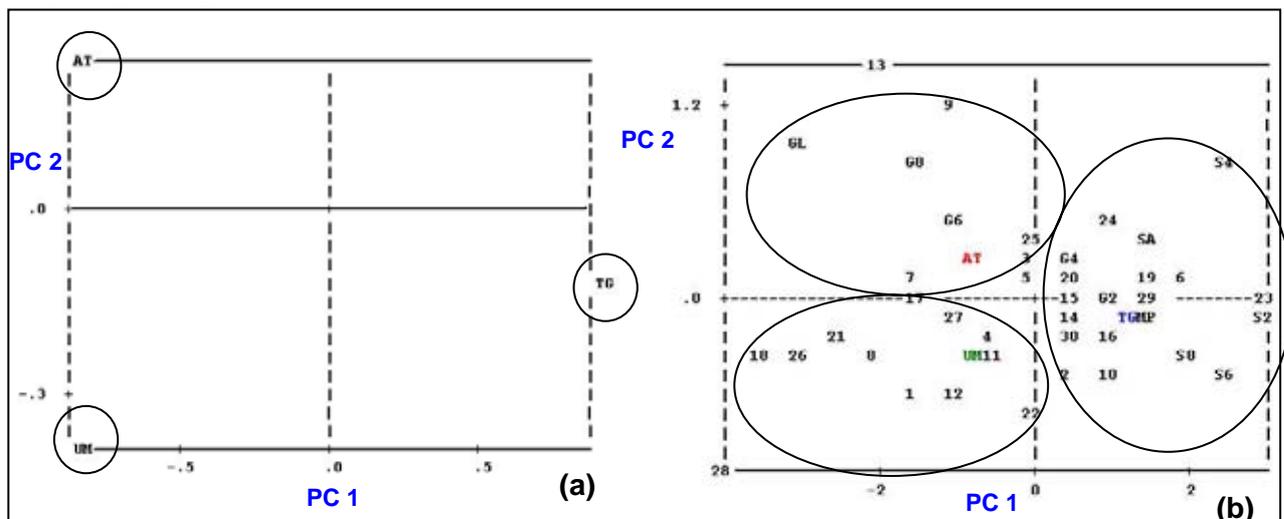
Análise de componentes principais (PCA) foi aplicada à matriz de dados. Foram lançados os dados no “software” SPAD.N (Sistema Portable para el Análisis de Datos Numéricos), CISIA, 1987, 1997 - versão 2.52 (France), o qual foi utilizado para efetivar as análises.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Tratamento estatístico

Utilizou-se a matriz de dados referentes às seguintes variáveis: açúcares totais, açúcares redutores, sacarose, Tg, umidade e atividade de água dos méis analisados com objetivo de tratamento estatístico destas variáveis a fim de se verificar algumas tendências correlacionais intrínsecas a estas variáveis.

Pode-se observar os resultados gráficos (“scores” e “loadings”), na Figura 1, que revelam a separação das amostras e as variáveis mais importantes nessa separação logo abaixo.



Legenda:

MP: mel puro; **S2:** mel adulterado c/ xarope Sacarose 20%; **S4:** mel adulterado c/ Sacarose 40%; **S6:** mel adulterado c/ Sacarose 60%; **S8:** mel adulterado c/ Sacarose 80%; **SA:** SAcarose; **G2:** mel adulterado c/ Glicose 20%; **G4:** mel adulterado c/ Glicose 40%; **G6:** mel adulterado c/ Glicose 60%; **G8:** mel adulterado c/ Glicose 80%; **GL:** Glicose; AT = atividade de água; Tg = transição vítrea; UM = umidade.

Figura 1. Componentes principais dos dados obtidos. (a) “loadings” e (b) “scores”. Méis comerciais silvestres identificados por números, 1-30; e adulterações em mel.

Como a variabilidade das temperaturas de transição vítrea (Tg) para as amostras pode estar relacionada ao conteúdo de umidade e atividade de água que define a localização da Tg (COLLARES, 2002), fez-se necessário a análise de componentes principais a fim de verificar a relação entre tais propriedades. A Figura 1a esclarece tal situação em que a umidade e a atividade de água das amostras separam-se negativamente da Tg na primeira componente principal (PC 1).

O percentual acumulado no espaço tri-dimensional foi de 100% para esta análise. Obteve-se somente na primeira componente principal (PC 1), 85,71% de informação estatística que explica a variância do modelo. A Tg foi, novamente, na PC 1 ou PC 2, de fator determinante para a separação dos grupos e classes. As amostras foram separadas por duas classes a destacar:

Classe 1

Amostras: MP 2 3 5 6 10 14 15 16 19 20 22 23 24 25
29 30 S2 S4 S6 S8 SA G2 G4

Classe 2

Amostras: 1 4 7 8 9 11 12 13 17 18 21 26 27 28 G6
G8 GL

Muito provavelmente, as amostras da classe 1 são ricas em sacarose determinadas pela localização da transição vítrea; e as da classe 2 possuem maior teor de glicose. Pela Figura 1b, observa-se que a amostra 23 é bastante semelhante a uma adulteração S2 (20% de sacarose em mel puro).

4. CONCLUSÃO

Para um volume grande de informações extraídas dos resultados, de difícil interpretação isolada, uma ferramenta estatística é de extrema importância para um trabalho desta natureza. Especificamente a Tg se mostrou na análise uma variável determinante na separação de grupos e classes das amostras, podendo ser um parâmetro otimizador das análises, de modo a usar outras variáveis de similaridade físico-química a este parâmetro no processo analítico. Assim, verificou-se, forte indício de algumas tendências de adulterações em mel a partir destas interpretações. As análises estatísticas podem ainda proporcionar interpretações mais criteriosas e aprofundadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEEBE, K. R.; KOWALSKI, B. R. **An introduction to multivariate calibration and analysis**. Anal. Chem., v.59, p.1007A, 1987.

COLLARES, F. P.; FINZER, J. R. D.; KIECKBUSCH, T. G. **A transição vítrea em produtos alimentícios**. Brazilian of Journal of Food Technology, vol. 5, p. 117-130, 2002.

Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: **métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, vol. 1, 3^o edição 1985, São Paulo-SP.

SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C.; CARVALHO, C. A. L. **Análises multivariadas com base nas características físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (*Hymenoptera Apidae*) da região litoral norte no estado da Bahia**. Arch. Latinoam. Prod. Anim., 2003, Vol 11 (3), p. 129-137.

1

¹ Bolsista de iniciação científica. Instituto de Química – LAMES – Laboratório de Métodos de Extração e Separação, marcusramos007@hotmail.com

² Mestranda/Instituto de Química/UFG, lolaengenharia@yahoo.com.br

³ Orientadora/Instituto de Química/UFG, leles@quimica.ufg.br