

# Avaliação de aspectos nutricionais do chocolate branco utilizando espectroscopia Raman

Leandra N. de Oliveira\* (IC), Mariana R. Almeida (PG), Luiz Fernando C. de Oliveira (PQ)

\*leandra.oliveira@ufjf.edu.br

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, Departamento de Química, Juiz de Fora - MG – CEP: 36036-900.

Palavras Chave: Chocolate branco, espectroscopia Raman, controle de qualidade.

## Introdução

O chocolate é um produto amplamente difundido no mercado de alimentos e apresenta-se sob variadas formas e composições físico-químicas. No Brasil é classificado como amargo, meio amargo, ao leite e branco conforme seu conteúdo de cacau e derivados de cacau<sup>1</sup>.

A presença de gordura saturada em alimentos pode gerar inúmeros riscos à saúde com aumento dos níveis de colesterol-LDL e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares<sup>2</sup>. Estudos demonstram que os componentes nutricionais de maior influência na dieta são a ingestão de gordura total e a composição de ácidos graxos<sup>2</sup>, portanto alimentos que apresentam elevado percentual de ácidos graxos saturados oferecem grandes riscos à saúde e devem ser evitados.

O chocolate branco apresenta em sua composição química apenas manteiga de cacau como componente lipídico principal<sup>1</sup>, com elevado potencial energético, sendo de grande importância o conhecimento de sua composição química. Além disso, a falta de fiscalização das indústrias produtoras de chocolate potencializa a perda nutricional deste produto, uma vez que o uso de substitutos da manteiga de cacau, os chamados CBE e CBS<sup>3</sup>, encontra-se amplamente difundida na produção do chocolate branco, apesar de não ser legalmente autorizada no Brasil<sup>1</sup>. Por esta razão, torna-se necessário o uso de técnicas analíticas mais avançadas que permitam avaliar a qualidade nutricional do produto de forma rápida e precisa. A espectroscopia Raman tem sido reconhecida como uma poderosa ferramenta analítica para caracterização de uma ampla gama de amostras, permitindo inferir sobre características físicas, químicas, nutricionais, comportamentais, dentre outras<sup>2,5,6</sup>. Este estudo teve como objetivo a caracterização de amostras de chocolate branco de diferentes tipos, encontrados no mercado brasileiro, através da técnica Raman, a fim de avaliar a qualidade nutricional do produto tomando como base sua porção lipídica.

## Resultados e Discussão

Amostras de chocolate branco de seis diferentes marcas foram adquiridas no mercado de Juiz de Fora, e foram divididas em grupos de acordo com o teor de manteiga de cacau: grupo A, amostras que contém somente manteiga de cacau; grupo B, amostras que contém manteiga de cacau (maior proporção) e gordura vegetal; e grupo C, amostras contendo apenas gordura vegetal. Amostras do grupo A e a manteiga de cacau apresentaram grandes semelhanças na região espectral de 1800-1550  $\text{cm}^{-1}$ , com uma banda em 1745  $\text{cm}^{-1}$  atribuída ao estiramento C=O de grupos ésteres de ácidos graxos curtos e saturados.

A presença de bandas de grande intensidade em 1440 e 1300  $\text{cm}^{-1}$  associadas aos modos  $\delta(\text{CH})$  e  $\delta(\text{CH}_2)$ , respectivamente, são características de gordura saturada e em muitos casos são utilizadas para determinar o grau de insaturação total do alimento por meio de tratamentos estatísticos<sup>4</sup>. Amostras do grupo C apresentaram ausência da banda na região de 1660  $\text{cm}^{-1}$  associada ao modo  $\nu(\text{C}=\text{C})$ , característico de moléculas olefinicas e portanto, relacionada ao grau de insaturação da amostra, indicando ausência de ácidos graxos insaturados; fato este já esperado uma vez que amostras deste grupo apresentavam apenas gordura vegetal em sua composição química. Para os grupos A e B esta banda mostrou-se com intensidade Raman semelhante à presente na manteiga de cacau, nos indicando a presença, ainda que em pequenas proporções, de ácidos graxos insaturados. Além disso, alguns autores atribuem à posição da banda em 1660  $\text{cm}^{-1}$  como um indicativo para avaliação da presença de gordura *trans*<sup>4</sup>. A presença da banda deslocada para 1656  $\text{cm}^{-1}$  é indicativa da forma isomérica *cis*, enquanto que o deslocamento para 1670  $\text{cm}^{-1}$  informa a presença da forma *trans*. Amostras dos grupos A e B, bem como da manteiga de cacau, apresentaram esta banda deslocada para região de menor número de onda, indicando a presença do isômero *cis*. Outra importante característica é o aparecimento

de uma banda em 1038  $\text{cm}^{-1}$  nos espectros Raman de todas as amostras de chocolate branco analisadas, podendo ser atribuída ao modo  $[\nu(\text{C}-\text{O}) + \nu(\text{C}-\text{CH})]$  de carboidratos, também presente no produto e ausente no padrão de manteiga de cacau. Amostras do grupo A mostraram bandas mais intensas na região de 640  $\text{cm}^{-1}$ , do que as amostras dos outros grupos. Este fato pode estar relacionado a diferenças na composição dos produtos analisados, uma vez que tais amostras contém leite em pó integral na sua formulação, enquanto as amostras dos grupos B e C contém soro de leite e leite desnatado, respectivamente, permitindo criar uma escala decrescente da qualidade nutricional ao migrar das amostras do grupo A para as amostras do grupo C. A figura 1 mostra os espectros avaliados, bem como as bandas marcadoras, os quais possibilitaram avaliar o perfil nutricional das amostras, indicando a presença de elevado teor de gordura saturada em todas as amostras analisadas.

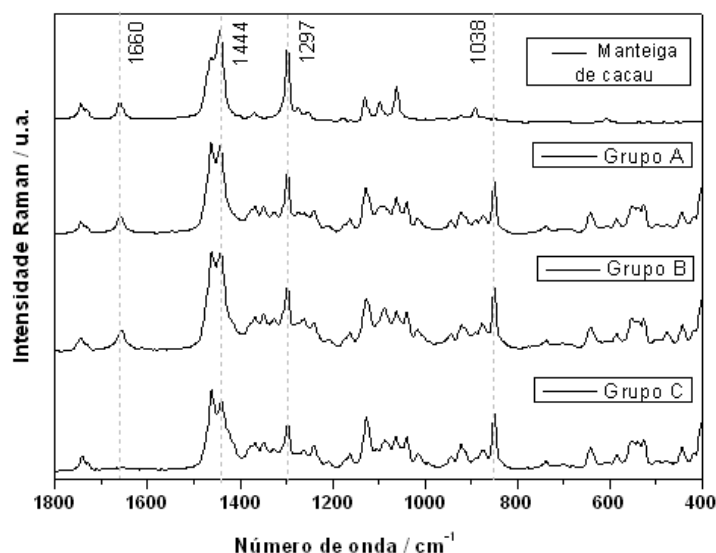


Figura 1 - Espectros Raman de cada um dos grupos analisados e manteiga de cacau na região 1800-400  $\text{cm}^{-1}$ .

É válido mencionar que o uso da espectroscopia Raman como parâmetro de quantificação apresenta níveis de correlação das bandas com a quantidade de gordura bastante elevado (acima de 0,9) fato este que possibilita a quantificação com baixos níveis de erros<sup>4</sup>, reduzindo assim gastos com reagentes geralmente empregados em técnicas padrão como a cromatografia, além de se minimizar tempo de análise.

## Conclusões

Este estudo demonstrou que a espectroscopia Raman pode ser usada no controle de qualidade nutricional e legal do chocolate branco, permitindo uma rápida e eficiente avaliação das amostras em relação à presença de ácidos graxos saturados provenientes da matéria-prima e de adulterantes, possibilitando uma avaliação da inserção deste produto na dieta e servindo ainda como ferramenta de controle para fiscalização do produto no mercado.

## Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, CAPES, FINEP, UFJF.

### Referências Bibliográficas

- RDC 264, 22 setembro, 2005. ANVISA.
- Castro L.C.V.; Franceschini S.C.C.; Priore S.E.; Peluzio M.C.G. *Rev. Nutr.*, 17, **2004**, 369.
- Che Man Y.B.; Syahariza Z.A.; Mirghani M.E.S.; Jinap S.; Bakar J. *Food Chem.*, 90, **2005**, 815.
- Silveira F.L. Tese mestrado. Universidade do Vale do Paraíba, **2008**.
- Edwards H.G.M.; Villar S.E.J.; Oliveira L.F.C.; Hyaric M.L. *Anal. Chim. Acta*, 538, **2005**, 175-180.
- de Oliveira, V. E.; Castro, H. V.; Edwards, H. G. M.; de Oliveira, L. F. C. *J. Raman Spectrosc.* 41, **2010**, 642.