

DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE β -LACTOGLOBULINA, α -LACTALBUMINA, CASEÍNA E LACTOSE PRESENTES EM PROTEÍNAS DO SORO DE LEITE COMERCIAIS USANDO ESPECTROSCOPIA RAMAN

Thaísa Roxo Rebelo¹; Landulfo Silveira Jr.^{2,3}

¹ Universidade Anhembi Morumbi (UAM), São José dos Campos, SP, Brasil (thaisaroxo@hotmail.com)

² Universidade Anhembi Morumbi (UAM), São José dos Campos, SP, Brasil (landulfo.silveira@gmail.com).

³ Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITE), São José dos Campos, SP, Brasil.

Introdução: O consumo de suplementos nutricionais, especialmente no mercado esportivo e de alimentos funcionais, tem crescido e se tornado alvo frequente de adulterações. A proteína do soro do leite (*whey protein*) é considerada uma das melhores fontes proteicas, sendo utilizada por atletas e pessoas que buscam saúde e condicionamento físico. No leite, as proteínas do soro representam cerca de 20% do total sendo a β -lactoglobulina (45–57%) e a α -lactalbumina (15–25%) as principais frações, enquanto as caseínas compõem cerca de 80%. A lactose é o componente mais abundante do soro de leite, e ambas são as principais fontes de proteínas e carboidratos. A espectroscopia Raman (ER) tem se mostrado eficaz para avaliar a qualidade e detectar adulterações de produtos lácteos. Estudos demonstraram que a ER pode substituir métodos de referência, garantindo a autenticidade e a classificação de suplementos e derivados do leite de maneira rápida, precisa e não destrutiva.

Objetivos: Este estudo teve como objetivo analisar os espectros das proteínas do soro do leite na forma concentrada (WPC) e na forma isolada (WPI) de marcas comerciais nacionais, além de comparar espectros dos compostos β -lactoglobulina, α -lactalbumina, caseína e lactose presentes nos suplementos nutricionais.

Metodologia: As análises das amostras de β -lactoglobulina, α -lactalbumina, caseína, lactose, WPC e WPI (total 10 amostras, sendo cinco amostras de WPC e cinco amostras de WPI) foram realizadas utilizando um espectrômetro Raman (modelo Dimension P-1, Lambda Solutions Inc.) com laser de 830 nm, potência de 250 mW, e resolução de 2 cm⁻¹ na faixa espectral de 400–1800 cm⁻¹. Os espectros obtidos passaram por pré-processamento para remoção da linha de base (fluorescência) e suavização de ruído. O processamento foi feito no software MATLAB (versão 2007, Mathworks Inc.), com posterior plotagem no software Excel (Microsoft Inc.). Por fim, os espectros de WPC e WPI foram comparados aos de β -lactoglobulina, α -lactalbumina, caseína e lactose, buscando identificar semelhanças espectrais e características relacionadas aos macronutrientes.

Resultados: A análise dos espectros Raman de WPC, WPI e caseína evidencia diferenças espectrais consistentes com sua composição proteica, especialmente nas regiões características das proteínas do soro. As bandas em 1007 e 1550 cm⁻¹ confirmam a presença de resíduos aromáticos (triptofano), indicando predominância de proteínas globulares como β -lactoglobulina e α -lactalbumina. A região da amida III (1238–1267 cm⁻¹) mostra maior intensidade no WPI, sugerindo maior organização estrutural devido ao maior conteúdo de estrutura β -folha, enquanto o WPC apresenta leve alargamento espectral possivelmente

associado à presença residual de componentes não proteicos. A banda em 1338 cm^{-1} foi maior na α -lactalbumina, sugerindo maior conteúdo de estrutura α -hélice. A banda intensa em 1452 cm^{-1} é atribuída à deformação de grupos CH_2/CH_3 , sendo um marcador protéico inespecífico. Já a região da amida I (1671 cm^{-1}) confirma predominância de estrutura β -folha nas proteínas do soro, com maior intensidade e definição no WPI, refletindo maior pureza proteica em comparação ao WPC, enquanto a caseína apresenta perfil mais amplo e menos estruturado.

Conclusões: De acordo com os resultados, a técnica de espectroscopia Raman mostrou eficiente na análise qualitativa de suplementos nutricionais baseados em *whey*, identificando os picos de diferença entre WPC e WPI de marcas comerciais nacionais, revelando grande potencial para avaliação da composição destes compostos e sua pureza. Dado que este estudo foi qualitativo, novas avaliações são necessárias para confirmar se formulações testadas afetariam os padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente.

Palavras-chave: Espectroscopia Raman; Proteína do soro do leite; *Whey protein*; Composição.