

AVALIAÇÃO DA GLICEMIA ATRAVÉS DA ESPECTROSCOPIA RAMAN

Luciano Gonçalves da Nóbrega, Hector Enrique Giana, Marcos Tadeu Tavares Pacheco (Ph.D.); Landulfo Silveira Jr. (Sc.D.)



UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI

Doutorado em Engenharia Biomédica –
PPGEBM/CITÉ/UAM
landulfo.Silveira@gmail.com

Introdução

A glicose é a principal fonte de energia celular e a regulação de sua concentração sanguínea é fundamental para a homeostasia. O diabetes é a patologia associada a alterações na glicemia, requerendo, eventualmente, monitorização contínua da glicose. A espectroscopia Raman (ER) é uma técnica analítica que é cada vez mais empregada na avaliação de materiais biológicos.

Objetivos

Demonstrar a eficiência da (ER) na caracterização biomolecular e em diferenciar quantitativamente a glicose em soro humano.

Metodologia

Esse estudo está em conformidade com a resolução Nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Nove amostras de soro humano foram obtidas e fracionadas em duas alíquotas, resultando em 18 amostras divididas em dois grupos de 9 amostras:

1. Grupo 1 com 9 amostras: soro humano sem adição de glicose (valor basal)
2. Grupo 2 com 9 amostras: soro humano com adição de 253 mg/dL de glicose

Os dois grupos (18 alíquotas) foram analisados no espectrômetro de infravermelho próximo (modelo Dimension P-1, Lambda Solutions, Inc., MA, EUA) Raman do Laboratório de Espectroscopia Vibracional do CITÉ/UAM em São José dos Campos-SP.

Resultados

Soro – sem adição de glicose X com adição de glicose

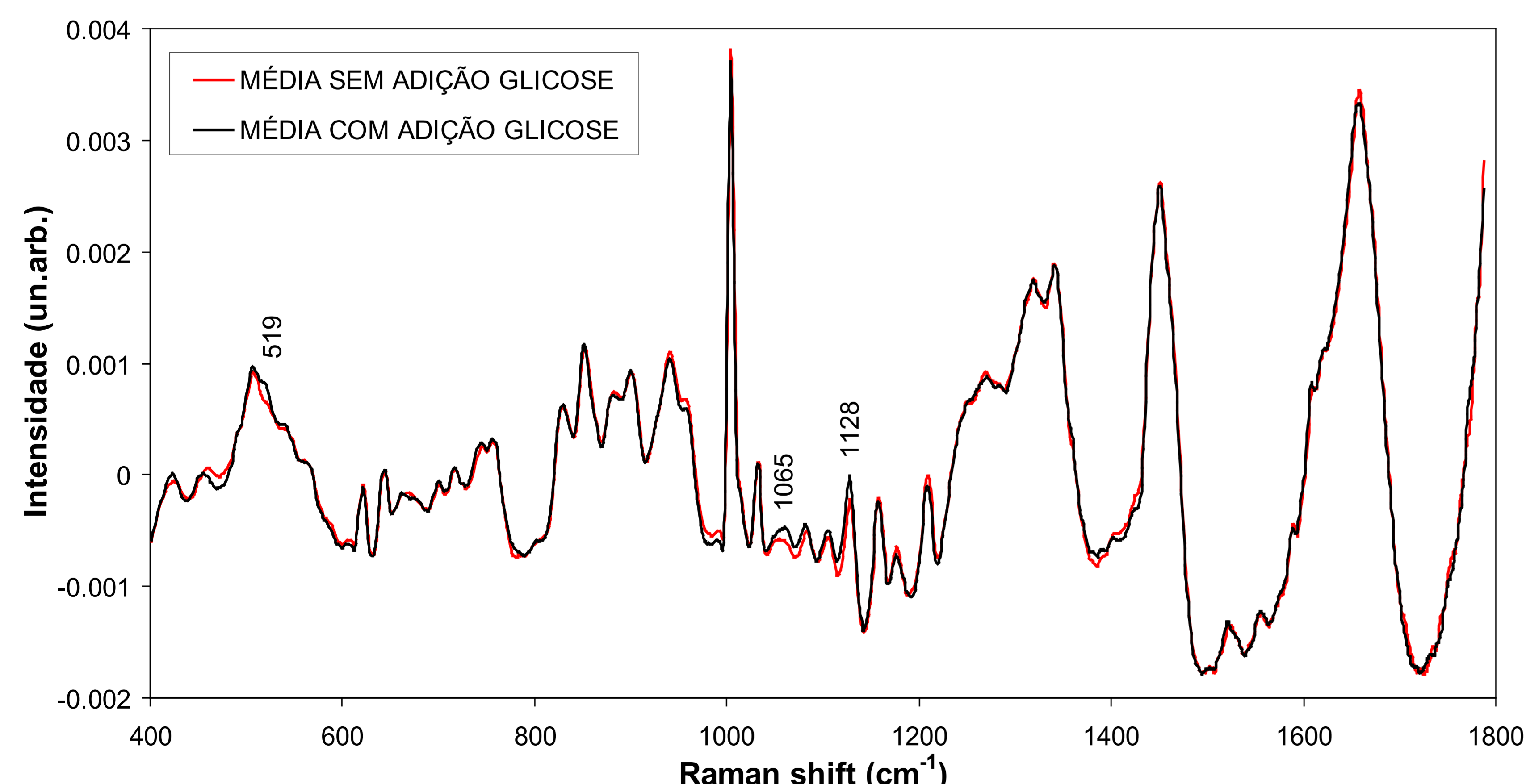


Figura 1. Espectros médios do grupo 1 (sem adição glicose) e do grupo 2 (com adição glicose)

Resultados

A figura 1 mostra os espectros Raman médios para os grupos 1 (MÉDIA SEM ADIÇÃO GLICOSE) e 2 (MÉDIA COM ADIÇÃO GLICOSE) das alíquotas de soro humano. Os picos de maior intensidade são relativos as proteínas (1004, 1269, 1319, 1343, 1451 e 1659 cm^{-1}) e lipídios (1269, 1319, 1343 e 1451 cm^{-1}), que não são objeto deste estudo.

Os espectros do grupo 1 e 2 apresentaram os três picos característicos da glicose: 519 cm^{-1} (esqueleto molecular), 1065 cm^{-1} (ligação C-O-H) e 1128 cm^{-1} (ligação C-O). O pico 507 cm^{-1} apareceu com um discreto deslocamento no Raman Shift em 519 cm^{-1} . Esta alteração pode ocorrer devido a complexidade de moléculas presentes no amostra.

Há uma homogeneidade nos espectros dos dois grupos, com exceção nos três picos supracitados. Em todos eles, a intensidade do sinal Raman é sempre maior no espectro com adição de glicose (grupo 2), refletindo a hipótese de que a ER é eficaz em demonstrar diferenças quantitativa de moléculas.

Conclusões

Neste estudo foi evidenciado que após comparar os espectros médios Raman dos grupos 1 e 2, a ER foi eficiente em fazer a caracterização biomolecular e indicar diferenças na concentração da glicose. Portanto, além de sua já comprovada utilidade em análises qualitativas, a ER se apresenta também como promissora técnica para análises quantitativas

Bibliografia

- González, P., Lozano, P., Ros, G., & Solano, F. (2023). Hyperglycemia and Oxidative Stress: An Integral, Updated and Critical Overview of Their Metabolic Interconnections. *International Journal of Molecular Sciences* 2023, Vol. 24, Page 9352, 24(11), 9352. <https://doi.org/10.3390/IJMS24119352>
- Rohleder, D., Kocherscheidt, G., Gerber, K., Kiefer, W., Köhler, W., Möcks, J., & Petrich, W. (2005). Comparison of mid-infrared and Raman spectroscopy in the quantitative analysis of serum. *J Biomed Opt*, 10(3), 031108. <https://doi.org/10.1117/1.1911847>
- Silveira, L., Borges, R. de C. F., Navarro, R. S., Giana, H. E., Zângaro, R. A., Pacheco, M. T. T., & Fernandes, A. B. (2017). Quantifying glucose and lipid components in human serum by Raman spectroscopy and multivariate statistics. *Lasers in Medical Science*, 32(4), 787–795.

Agradecimentos

Apoio Financeiro: Bolsa Anhembi Morumbi e Bolsa Taxa Capes.