

Avaliação das forças e mecanização de um simulador dinâmico de digestão *in vitro*

Caio Shibuya Carvalho¹, Ana Carla Kawazoe Sato², Rosiane Lopes da Cunha²

1. Estudante de IC da Fac. de Engenharia Elétrica e Computação, FEEC, Unicamp/SP; *caioshibuyacarvalho@gmail.com

2. Professor do Depto.de Engenharia de Alimentos, FEA, Unicamp/SP.

Palavras Chave: Digestão *in vitro*, Simulação, Liberação controlada

Introdução

O processo de ingestão/digestão de alimentos é complexo e envolve uma série de etapas. Ao longo do trato gastrointestinal o composto ingerido está sujeito a ação química nos diferentes sítios (enzimas, pH, força iônica), além de forças mecânicas como trituração, mistura e cisalhamento. A simulação de processos de digestão *in vitro* permitem prever o comportamento dos alimentos e a biodisponibilidade de nutrientes durante a digestão e têm sido amplamente utilizados como alternativa aos ensaios *in vivo*, uma vez que permitem o melhor controle das condições experimentais, além de serem ensaios mais rápidos e baratos. Assim, o objetivo principal deste trabalho foi o aprimoramento de um reator que simula o trato digestivo, levando em consideração os controles químicos (pH, temperatura, ação enzimática) e mecânicos (motilidade).

Resultados e Discussão

Foi montado um protótipo do reator com base no modelo de Minekus *et al* [1]. O reator é constituído de um cilindro modular, onde a cavidade interna simula o interior do sistema digestório, que é ligado a um sistema motriz para simular o movimento peristáltico. Além disso, o reator possui um sistema de controle de pH e de temperatura (Figura 1).

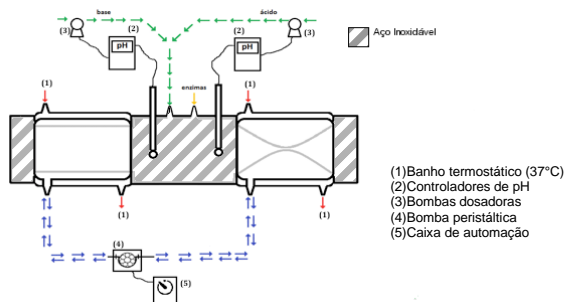


Figura 1. Esquema do protótipo do reator.

Foram realizados testes para avaliar o funcionamento do reator e o tempo de resposta dos controles (pH, temperatura, motilidade).

O controle de pH se mostrou preciso, sendo possível ajustar para o pH gástrico ($2,0 \pm 0,2$) em pouco segundos (4,5s). O controle de temperatura se mostrou eficiente para manter a temperatura corpórea (37°C) durante o experimento. Também foram realizados testes para avaliar a pressão dentro do reator, que atingiu 18cm de H₂O, que é um valor compatível com a pressão estomacal [2].

Um teste de digestibilidade foi realizado utilizando microgéis, e os resultados foram comparados com os de um agitador orbital (Figura 2). Os resultados mostraram que o tipo de agitação foi essencial no processo de degradação dos microgéis durante o processo de digestão *in vitro*.

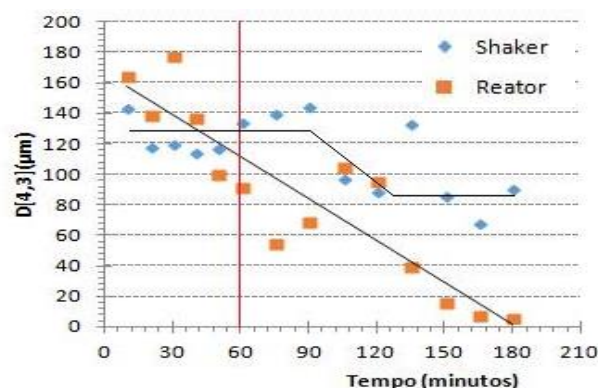


Figura 2- Diâmetro médio volumétrico (D[4,3]) das amostras ao longo do processo de digestão *in vitro* (até 60 min etapa gástrica; de 60 min a 180 min etapa entérica).

Conclusões

Os sistemas de controle de pH de temperatura, bem como o sistema motriz do reator foram implementados com sucesso.

Os ensaios realizados com microgéis mostraram que a motilidade do sistema digestório é um fator fundamental para o processo da digestão. Portanto o reator que foi desenvolvido pode contribuir em alto grau para os estudos de digestibilidade, *in vitro*, e podem ser utilizados para a avaliação da veiculação de compostos em alimentos e medicamentos.

Agradecimentos

CNPq
PIBITI/Unicamp

[1] MINEKUS, Z.M.; HAVENAAR, I.R.M (1996). Inventores; Nederlandse Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek TNO, cessionário. In vitro model of an in vivo digestive tract. United States patent Number 5,525,305, 11 jun.

[2] K. INDIRESHKUMAR, JAMES G. BRASSEUR, HENRYK FAAS, GEOFFREY S. HEBBARD, PATRIK KUNZ, JOHN DENT, CHRISTINE FEINLE, MEIJNG LI, PETER BOESIGER, MICHAEL FRIED, WERNER SCHWIZER American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology Published 1 April 2000 Vol. 278 no. G604-G616.