

Purificação de Nanotubos de Carbono e Interação com veneno de *Bothrops jararaca*

Diego Stéfani^{*1,2} (PG), Luciana Vieira Carvalho² (PG), Osvaldo Augusto Sant'Anna² (PQ), Osvaldo Luiz Alves¹ (PQ)

^{*}diegostefani.br@gmail.com, lucarvalho.br@yahoo.com.br, gbrazil@usp.br, oalves@iqm.unicamp.br, www.lqes.iqm.unicamp.br

¹Laboratório de Química do Estado Sólido (LQES), Instituto de Química, UNICAMP, Campinas – SP.

²Laboratório de Imunoquímica, Instituto Butantan, São Paulo – SP.

Palavras Chave: MWNT, funcionalização, toxinas, imunomoduladores, soros antiofídicos.

Introdução

Acidentes com animais peçonhentos representam sério problema de saúde pública e, o único tratamento eficaz é feito através da aplicação de soros específicos. No Brasil, a maioria dos casos envolve as serpentes do gênero *Bothrops* cujos venenos são misturas contendo diferentes proteínas e peptídeos com ações tóxicas. Por outro lado, estas moléculas são amplamente utilizadas como ferramentas em pesquisas e fontes de novos biofármacos¹. Nanotubos de carbono [NTC] são novos sistemas de transporte e apresentação de biomoléculas e fármacos². Todavia, são necessários processos de purificação para remoção dos resíduos, principalmente metais de transição, provenientes dos métodos de síntese dos NTC. O objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de purificação de NTC de parede múltiplas [MWNT] e a adsorção e/ou encapsulamento das proteínas do veneno de *B. jararaca* [BJV] a diferentes concentrações de MWNT purificados.

Resultados e Discussão

Avaliaram-se três métodos de purificação de MWNT: I) mistura de H₂SO₄ e HNO₃ [3:1] por 4 horas no ultra-som seguido de refluxo com HCl 5M; II) refluxo com HNO₃ 3M por 24 horas; e III) refluxo com HCl 5M por 6 horas. A eficiência da purificação foi medida através de análise termogravimétrica [TGA] (Figura 1).

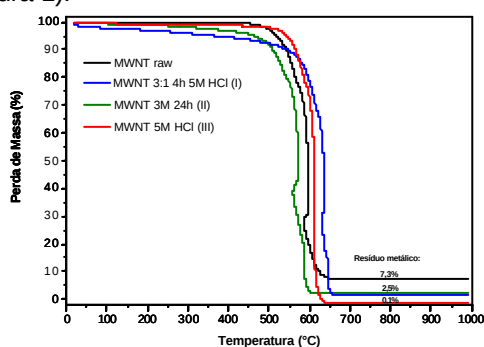


Figura 1. TGA dos MWNT sem tratamento (raw) e purificados.

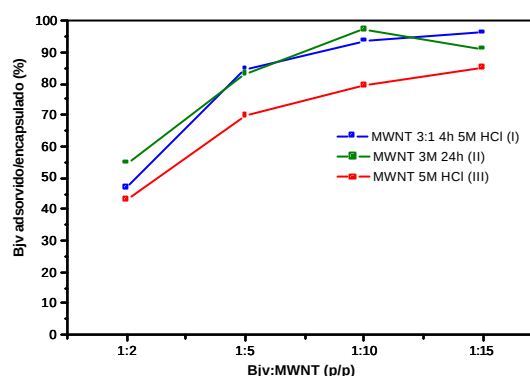


Figura 2. Interação das proteínas de BJV com MWNT purificados. Foi mantida fixa a concentração em 100µg de BJV e volume final de 2mL de tampão PBS pH 7.4.

O tratamento dos MWNT com HCl 5M por 6 horas sob refluxo foi altamente eficiente para a purificação. As proteínas de BJV interagiram mais eficientemente nos MWNT purificados com ácidos oxidantes (Figura 2), possivelmente pela presença dos grupos funcionais [-OH, -COOH] gerados nas extremidades e defeitos das paredes dos nanotubos nestes tratamentos, podendo facilitar a dispersão dos MWNT em meio aquoso.

Conclusões

MWNT purificados interagem com as proteínas do veneno de *B. jararaca* e estes nanomateriais possuem capacidade adjuvante da imunidade e poderão ser utilizados no desenvolvimento de sistemas híbridos com diferentes antígenos.

Estudos estão em progresso para avaliação das respostas imune e inflamatória, e potencial dos MWNT como imunomoduladores.

Agradecimentos

Instituto do Milênio de Materiais Complexos (CNPq), Rede Nacional de Nanotubos (CNPq) e FAPESP.

¹ Cardoso, J. L. C. et al. Animais peçonhentos no Brasil. *Sarvier*, **2003**.

² Lacerda, L.; Raffa, S.; Prato, M.; Bianco, A.; Kostarelos, K. *Nano Today* **2007**, 2:6, 38.