

Desenvolvimento de μ PADs Utilizando Nanopartículas de Prata para Detecção Colorimétrica de Ácido Ascórbico

Caio Soares^{1*} (IC), Gabriela Giordano¹ (IC), Maria Helena Piazzetta¹ (PQ), Carlos R. Scorzato² (PQ); Mateus B. Cardoso² (PQ), Danielle C. M. Ferreira¹ (PQ), Ângelo L. Gobbi¹ (PQ)

*soares.caio@gmail.com

¹Laboratório de Microfabricação – Laboratório Nacional de Nanotecnologia; ²Laboratório Nacional de Luz Sincrotron - CNPEM.

Palavras Chave: μ PADs, AgNPs, Ácido Ascórbico, Detecção Colorimétrica.

Introdução

A determinação de vitamina C em produtos alimentícios e farmacêuticos é de grande importância, uma vez que essa vitamina é fundamental na dieta humana. Sua presença é essencial na prevenção e tratamento de inúmeras doenças. Embora diferentes métodos já tenham sido propostos, esforços continuam na pesquisa para formas mais rápidas, simples e baratas.

Com o desenvolvimento recente da nanotecnologia, novos ensaios colorimétricos estão surgindo. Nanopartículas de ouro e prata têm sido o foco de pesquisas devido suas interessantes propriedades ópticas que permitem sensibilidade nos métodos ópticos comparável aos reagentes convencionais¹. Assim, um sensor microfluídico colorimétrico à base de papel impregnado com nanopartículas de prata foi desenvolvido para detecção de ácido ascórbico.

Resultados e Discussão

Dispositivos microfluídicos baseados em papel (μ PADs) foram projetados usando AutoCAD e impresso sobre papel Whatman nº1 utilizando uma impressora comercial Xerox Phaser, a qual utiliza cera hidrofóbica como tinta. Foram construídos dois tipos de dispositivos: o primeiro com 10 e o segundo com 5 zonas de detecção (círculos com 3 e 7 mm de diâmetro, respectivamente).

Um scanner de mesa foi utilizado para a digitalização das imagens e estas foram analisadas através da conversão para o canal cinza no software Adobe® Photoshop®.

As nanopartículas de prata (AgNPs) monodispersas foram preparadas pela redução de Ag^+ com NaBH_4 conforme Cardoso et al.². O reagente colorimétrico empregado é composto por uma solução de Ag^+ e AgNPs aplicada sobre os μ PADs.

Para a determinação da concentração do ácido ascórbico foram realizados testes com soluções padrão nas concentrações de 0 a 6 mM.

A detecção colorimétrica é realizada através da redução de Ag^+ sobre as AgNPs, provocada pelo ácido ascórbico. O sistema passa de incolor para cinza. O processo é resultante da formação de

átomos de prata, aumentando, provavelmente, o tamanho das AgNPs e mudando o seu plásmon de ressonância.

A Figura 1 mostra a curva analítica dos resultados obtidos nas concentrações entre 0 a 6 mM de ácido ascórbico. Nas condições empregadas, o limite de detecção foi 0,33 mM.

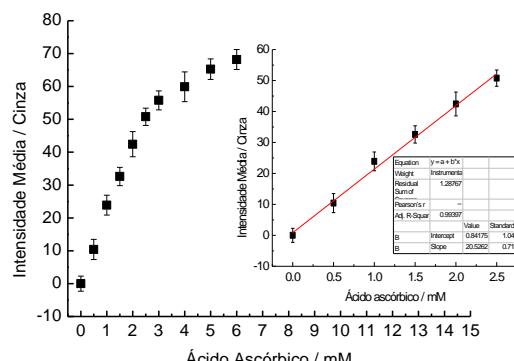


Figura 1. Curva analítica para o ácido ascórbico entre 0 e 6 mM. O gráfico inserido mostra a faixa linear (0 a 2,5 mM) ajustada com seguinte equação: $y = 20,23x + 2,48$ ($R^2 = 0,993$). LOD = 0,33 mM. Canal cinza. Experimento em triplicata.

Um colorímetro portátil de transmitância, desenvolvido pelo grupo, capaz de fazer medidas em μ PADs foi também utilizado e resultados similares foram obtidos.

Conclusões

Microdispositivos à base de papel, desenvolvidos com AgNPs, permitiram a detecção colorimétrica de ácido ascórbico nas condições testadas, de forma simples e barata. O método apresentou limite de detecção baixo e foi capaz de determinar vitamina C em formulações farmacêuticas.

Agradecimentos

Ao CNPEM.

¹ Nezhad, M.R.H.; Karimi, M.A. e Shahheydari, F. *Transaction F: Nanotechnology*. **2010**, 17, 148.

² Dal Lago, V.; de Oliveira, L.F.; Gonçalves, K.A.; Kobarg, J. e Cardoso, M.B. *J. Mater. Chem.* **2011**, 21, 12267.