

## VOLTAMETRIA DE PULSO DIFERENCIAL NA IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE MATÉRIAS-PRIMAS VEGETAIS DE USO MAGISTRAL

LÚCIO, Tathiana Carvalho<sup>1</sup>; GIL, Eric de Souza<sup>2</sup>

Palavras-chave: atividade antioxidante, eletrodo de pasta de carbono, matérias-primas vegetais e voltametria de pulso diferencial em estado sólido.

### 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as substâncias antioxidantes naturais tem sido amplamente utilizadas em alguns setores da indústria e da medicina. Com frequência, as vantagens terapêuticas de frutas, vegetais e de fitoterápicos são associados a sua capacidade antioxidante. O consumo profilático de vinhos, chás, assim como substâncias associadas a fitoantioxidantes são recomendados por médicos e nutricionistas para a prevenção de câncer, enfermidades cardiovasculares, assim como de outras enfermidades crônicas sérias (BLASCO et al., 2004). São exemplos de compostos fenólicos, com alta atividade antioxidante, os flavonóides, taninos, catecóis, o ácido caféico e o ácido clorogênico, que assim como o ácido ascórbico são abundantes em vegetais. Muitos fitoterápicos são reconhecidos pela sua ação antioxidante assim como contra os radicais livres, por apresentarem em sua composição compostos polifenólicos, citados anteriormente. As análises eletroquímicas correlacionam potenciais de oxidação, intensidade de corrente ou outros parâmetros eletroquímicos com a capacidade antioxidante, e se mostram mais seletivos e mais sensíveis do que os métodos espectrométricos para a avaliação do poder antioxidante (SOUSA et al., 2004). Um tipo de eletrodo facilmente modificado e renovável é o eletrodo a base de pasta de carbono. Devido às vantagens inerentes, este tipo de eletrodo foi utilizado para a determinação em estado sólido dos potenciais anódicos de matérias-primas vegetais comumente utilizados em fitoterápicos, cosméticos e formulações nutracêuticas através da aplicação de voltametria de pulso diferencial o qual pode se obter também a intensidade de corrente. Esses parâmetros podem ser utilizados como dados preditivos (preventivos) para a identificação de matéria-prima vegetal, assim como auxiliar na avaliação da atividade antioxidante.

### 2. METODOLOGIA

#### 2.1 – Materiais:

Matérias-primas diversas conseguidas, com fornecedores diversos: granulometria 500 ( $\mu\text{m}$ ), grafite em pó (Merck S/A), óleo mineral (Nujol<sup>®</sup>).

#### 2.2 – Equipamentos:

Todos as medidas eletroquímicas foram realizadas através de um Potenciostato/Galvanostato AUTOLAB<sup>®</sup> da Eco Chemie (Holanda) conectado a um software PGSTAT 20 versão 4.3 para a aquisição dos dados; conectado a uma célula eletroquímica com sistema de três eletrodos (trabalho, referência e auxiliar). Os eletrodos de trabalho (EMFs) foram eletrodos de pasta de carbono modificados com as matérias-primas vegetais pulverizadas ou padrões dos marcadores

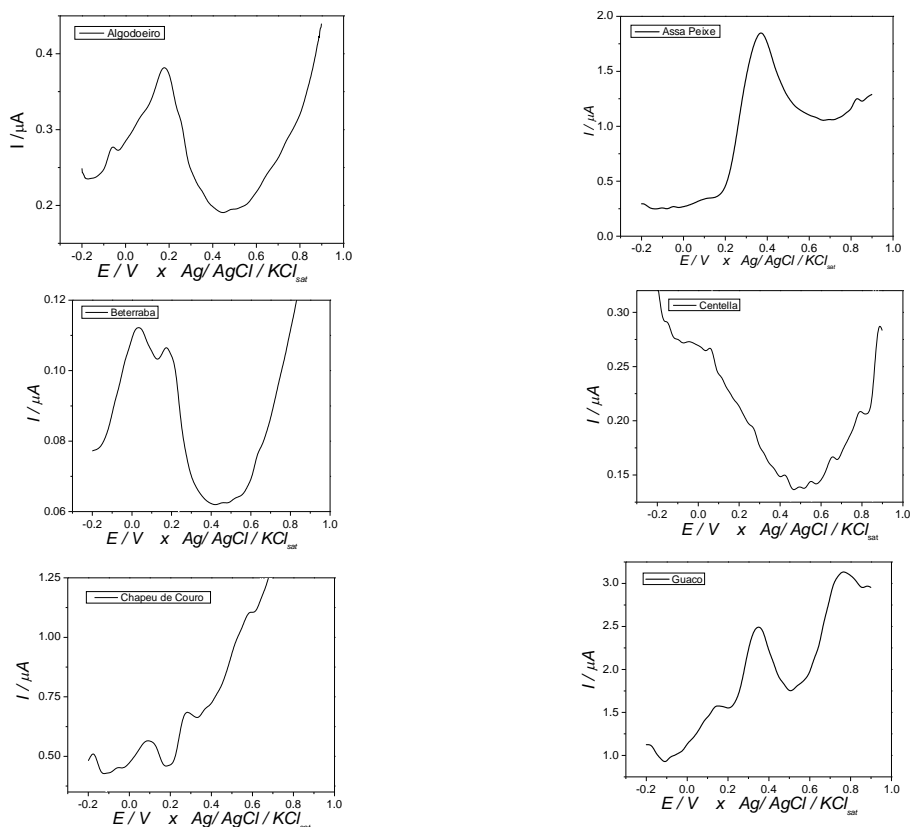
fitoquímicos (40mg grafite, 4mg de matéria-prima vegetal e 20mg de óleo mineral); eletrodo auxiliar de espiral de platina e eletrodo de referência de  $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{KCl}_{(\text{sat})}$ . Para pesar os componentes da pasta foi utilizada uma balança analítica Mettler H-311.

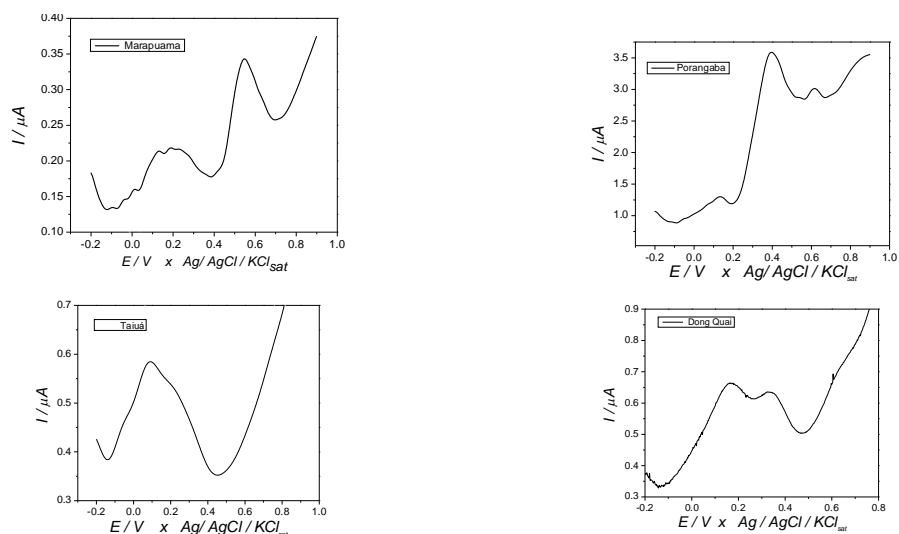
### 2.3 – Medidas eletroquímicas:

Foram feitas através de voltametria de pulso diferencial (VPD), utilizando-se solução  $\text{KCl}$   $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ , pH 6,5, como eletrólito suporte; velocidade varredura de  $100 \text{ mVs}^{-1}$  e faixa de varredura de -0,25 a 1,00 V. Aplicou-se pulsos de potencial de 5 mV na VPD. O tempo de acondicionamento do eletrodo na solução eletrolítica foi de 10 minutos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 1 nos mostra os voltamogramas das respectivas matérias-primas: Algodoeiro, Beterraba, Centella, Chapéu-de-couro, Guaco, Marapuama, Porangaba, Taiuiá e Dong Quai. Os parâmetros obtidos, potenciais anódicos e intensidade de corrente, são respectivamente: Algodoeiro:  $0,18\text{V}/3,8\text{E}^{-7}$ ; Assa-Peixe:  $0,37\text{V}/1,8\text{E}^{-6}$ ; Beterraba:  $0,025\text{V}/1,1\text{E}^{-7}$  e  $0,18\text{V}/1,1\text{E}^{-7}$ ; Centella:  $0,013\text{V}/2,7\text{E}^{-7}$  e  $0,78\text{V}/2,1\text{E}^{-7}$  com 2 picos pouco definidos; Chapéu –de-couro:  $0,09\text{V}/5,6\text{E}^{-7}$  com 1 pico pouco definido; Guaco:  $0,15\text{V}/1,57\text{E}^{-6}$ ,  $0,34\text{V}/2,5\text{E}^{-6}$  e  $0,76\text{V}/3,1\text{E}^{-6}$  com 3 picos; Marapuama:  $0,17\text{V}/2,14\text{E}^{-7}$  e  $0,58\text{V}/3,4\text{E}^{-7}$ ; Taiuiá:  $0,072\text{V}/5,95\text{E}^{-7}$ .





**Figura 1** - Voltamogramas de pulso diferencial para diferentes EMFs. KCl 0,5M pH 6,5; -0,25 a 1,0V;  $5\text{mVs}^{-1}$ , pulso aplicado de 50mV; tempo de pulso de 50ms.

Usando a voltametria de pulso diferencial obteve-se picos de oxidação e/ou redução das espécies eletroativas esperadas para os diferentes marcadores fitoterápicos presentes nestas formas sólidas o que viabiliza o processo de identificação. Os parâmetros obtidos podem ser usados para se avaliar a atividade antioxidante de matérias-primas vegetais, pois observa-se que valores baixos de potencial anódico e valores altos de intensidade de corrente predizem um alto poder antioxidante. Os voltamogramas cíclicos (não apresentados), mostraram perfis bastante distintos para os EMFs preparados com diversas matérias-primas vegetais, complementando-se ao voltamogramas de pulso diferencial como uma possível ferramenta para a identificação.

#### 4. CONCLUSÃO

O uso de EMFs com matéria-prima pulverizada se mostrou extremamente eficiente, de fácil acesso, de baixo custo e sobretudo inovador para estimar a identificação e a capacidade antioxidante. Ressalta-se que o sistema adotado em estado sólido mostrou-se mais prático, pois não necessita de extrações e mais sensível e reproduzível, pois não houve problemas como adsorção e passivação do eletrodo o que ocorre frequentemente em estudos em solução com extratos vegetais. Outro fator a se considerar é que esse processo de passivação além de diminuir o tempo útil do eletrodo também favorece a obtenção de picos pouco definidos e pouco confiáveis. O uso da VPD combinada a eletroquímica em estado sólido mostrou alguns picos bem definidos e outros picos pouco definidos, mas todos foram possíveis obter os dados de potencial anódico e os valores de corrente usando baixa quantidade de amostras economizando todavia o tempo que seria requerido nas etapas preparatórias (ex: extração, dissolução e filtração). O uso de EMFs se mostra como uma ferramenta igualmente útil para a identificação de matérias-primas vegetais (GIL, et al., 2006).

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLASCO, A. J.; GONZALEZ, M. C.; ESCARPA, A. Electrochemical approach for discriminating and measuring predominant flavonoids and phenolic acids using differential pulse voltammetry: towards an electrochemical index of natural antioxidants, *Analytica Chimica Acta*. v. 511, p. 71-81, 2004.

LÚCIO, T. C.; GIL, E. S. Voltametria de pulso diferencial na identificação e análise de potencial antioxidante de matérias-primas vegetais de uso magistral. **Anais eletrônicos da XV Semana Científica Farmacêutica**, Goiânia: UFG, 2007, n.p.

GIL, E. S.; SERRANO, S. H. P.; BARA, M. T. F.; LUCIO, T. C.; GONÇALVES, A. L. S.; MATOS, J. R. *Sistema eletroanalítico para identificação de matérias-primas vegetais pulverizadas empregadas em fórmulas fitoterápicas, cosméticas ou nutraceuticas*. Patente Bra. Goiânia-GO. nº 106048846, 2006.

#### FORNE DE FINANCIAMENTO – CNPq/PIBIC

---

<sup>1</sup> Ex-Bolsista de iniciação científica. Faculdade de Farmácia, tathilucio@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Orientador/Faculdade de Farmácia/UFG, ericsgil@gmail.com