



Universidade do Minho  
Escola de Ciências

# Desenvolvimento de um método para a avaliação da capacidade antioxidante

## *Development of a method to evaluate the antioxidant capacity*

Juliana Filipa Gouveia Marques

Orientadores: Professora Doutora M. Fátima Bento

Departamento de Química da Universidade do Minho

Professora Doutora Ana Paula Bettencourt

Departamento de Química da Universidade do Minho

Mestrado em Técnicas de Caracterização e Análise Química

### **Resumo**

O papel dos antioxidantes tem atraído uma atenção crescente da comunidade científica, devido a sua acção preventiva tanto na qualidade dos alimentos como na saúde humana. Ao longo dos últimos anos tem sido propostos vários métodos para avaliação da capacidade antioxidante. No entanto, a falta de um ensaio padrão que permita a determinação efectiva da capacidade antioxidante de alimentos e amostras biológicas, constitui ainda um problema.

Neste trabalho é proposto um novo método para avaliar a capacidade antioxidante baseado em técnicas electroquímicas, e que permite classificar os antioxidantes através de seu poder redutor avaliado através de ensaios cronoamperométricos. A possibilidade de selecção do potencial aplicado ao ânodo, inerente aos métodos electroquímicos, permite diferenciar as espécies antioxidantes com base no seu poder redutor. Assim, se o potencial aplicado ao ânodo for idêntico ao de uma espécie reactiva de oxigénio (ROS) específica e possível avaliar a capacidade do antioxidante eliminar esta espécie, através de uma reacção de redução.

Nos estudos efectuados foi testada a metodologia inerente a este método recorrendo a antioxidantes, como o trolox, o ácido cafeico e o ácido ascórbico. A caracterização da acção destes antioxidantes face ao ataque oxidativo a potencial controlado foi monitorizada a partir da resposta cronoamperométrica e do decréscimo da concentração dos antioxidantes ao longo do tempo. A partir destas variáveis foi definido um parâmetro de reactividade que quantifica a capacidade antioxidante pela carga total que o antioxidante tem capacidade de utilizar ( $Q_{\%}$ ) nas condições experimentais estabelecidas pelo potencial seleccionado.

Conjugando a informação cronoamperométrica com a obtida por via cromatográfica e atendendo aos efeitos da concentração e temperatura, foi possível caracterizar a acção destes antioxidantes em termos dos mecanismos envolvidos na sua oxidação.

## Abstract

The role of antioxidants has attracted increasing attention from scientific community due to their preventive action both on food quality and human health. Over the past few years several methods for the evaluation of antioxidant capacity have been proposed. However, the lack of a standard assay that can give a reliable measure of the antioxidant capacity in foods and biological samples is still a problem. In this work we propose a new method to evaluate the antioxidant capacity based on electrochemical techniques, which enables to classify antioxidants through their reducing power at fixed potential, evaluated by chronoamperometric assays. The possibility of selecting the potential applied to the anode, inherent to electrochemical methods, allows to evaluate different antioxidant species based on their reducing power. Thus, if the potential applied to the anode is similar to the one of a specific reactive oxygen species (ROS) it is possible to evaluate the capacity of the antioxidant to eliminate this species through a reduction reaction.

In these studies we tested this methodology using antioxidants such as trolox, caffeic acid and ascorbic acid. The characterization of the action of these antioxidants against the oxidative attack at controlled potential was monitored from the chronoamperometric response and the decrease of antioxidants concentration over time. From these variables a parameter that quantifies the total charge that the antioxidant can use ( $Q_{\infty}$ ) under the experimental conditions established by the selected potential was defined.

Combining the information obtained from the chronoamperometric and chromatographic methods and taking into account the effects of concentration and temperature, it was possible to characterize the action of these antioxidants and predict the mechanisms involved in its oxidation.