

# PROPRIEDADE SEQUESTRANTE DE RADICAIS LIVRES E DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FENÓLICOS TOTAIS DA SÁLVIA E EUCALIPTO

## Kimiyo Shimomura Haida

Docente dos Cursos de Ciências Biológicas e Biomedicina da Universidade Paranaense - UNIPAR. E-mail: ksh@certto.com.br

## Ângela Baron

Discente do Curso de Ciências Biológicas e participante do Programa de Iniciação Científica da Universidade Paranaense - UNIPAR. E-mail: angelmix\_77@hotmail.com

## Fábio José da Silva

Discente do Curso de Ciências Biológicas e participante do Programa de Iniciação Científica da Universidade Paranaense - UNIPAR. E-mail: fabiojs83@hotmail.com

## Michel de Lima Arceles

Discente do Curso de Biomedicina e participante do Programa de Iniciação Científica da Universidade Paranaense - UNIPAR. E-mail: michelarceles@hotmail.com

## Adelmo Fernandes

Discente do Curso de Ciências Biológicas e participante do Programa de Iniciação Científica da Universidade Paranaense - UNIPAR. E-mail: adelmo.f@hotmail.com

## Ana Paula Andrezza

Docente do Curso de Tecnólogo em Estética e Cosmética da Universidade Paranaense - UNIPAR. E-mail: Andrezza@unipar.br

## Jucelaine Haas Barth da Costa

Docente dos Cursos de Ciências Biológicas, Biomedicina e Enfermagem da Universidade Paranaense - UNIPAR. E-mail: jucelaine@unipar.br

**RESUMO:** Neste trabalho foram determinados a atividade antioxidante e o teor de compostos fenólicos totais pelos métodos de DPPH e Folin-Ciocalteu dos extratos metanólicos e aquosos das folhas de *Salvia officinalis* L. e de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. Em todos os extratos foram encontrados compostos fenólicos, variando de 7,28 a 13,01 mg equivalente de rutina.g<sup>-1</sup> de peso seco e o poder antioxidante foi determinado pela porcentagem de inibição que variou de 54,86% a 88,82%. Os extratos de eucalipto e de sálvia apresentaram valores mais altos que ácido ascórbico e a rutina, todos os extratos apresentaram forte poder antioxidante e atividade sequestrante de radical livre.

**PALAVRAS-CHAVE:** Antioxidante; Compostos Fenólicos; Plantas Mediciniais.

## FREE RADICALS' SEQUESTRATING ACTIVITIES AND THE DETERMINATION OF TOTAL PHENOLIC CONTENTS OF SAGE AND EUCALYPTUS

**ABSTRACT:** Antioxidant activity and rates of total phenolic compounds were determined by DPPH and Folin-Ciocalteu methods of aqueous and methanol extracts of leaves from *Salvia officinalis* L. and *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. Phenolic compounds were found in all extracts, ranging between 7.28 and 13.008 mg rutin equivalent g<sup>-1</sup> of dry weight. Antioxidant capacity was determined by inhibition percentage ranging between 54.86% and 88.82%. Eucalyptus and salvia extracts had higher rates than ascorbic acid and rutin. In fact, all extracts had strong antioxidant capacity and high free radical sequestrating activity.

**KEYWORDS:** Antioxidant; Phenolic Compounds; Medicinal Plants.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os estudos epidemiológicos e experimentais têm revelado a importância do consumo de dietas ricas em vegetais e frutas na prevenção de doenças crônicas e degenerativas tais como mal de Parkinson, doença de Alzheimer (GETOFF, 2007), doenças cardiovasculares, artrites, inflamações crônicas, diminuição no sistema imune, carcinogêneses (LIN; TANG, 2007; PANDE; AKOH, 2009), cirrose, aterosclerose, fibrose e ainda no envelhecimento (VAYALIL, 2002). Estas funções fisiológicas de vegetais e frutas são parcialmente atribuídas devido à abundância de compostos fenólicos (YESILYURT et al., 2008).

Estes compostos são produtos do metabolismo secundário e são importantes para o crescimento normal, desenvolvimento e mecanismo de defesa das plantas. São capazes de modular a atividade de muitas enzimas, sugerindo, deste modo, o envolvimento nos processos bioquímicos e fisiológicos não

somente nas plantas como também em animais e humanos (RUSAK et al., 2008).

Além disso, também possui função antioxidante. Estes são compostos que inibem ou retardam a oxidação de outras moléculas por inibir a iniciação ou propagação das reações de cadeia de oxidação.

Os antioxidantes naturais podem ser compostos fenólicos (tocoferóis, flavonóides e ácidos fenólicos), compostos com nitrogênio (alcalóides, derivados da clorofila, aminoácidos e aminas) ou carotenóides como ácido ascórbico (LARSON, 1988; VELIOGLU et al., 1998). Os primeiros possuem um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, incluindo seus grupos funcionais (MALACRIDA; MOTTA, 2005).

Substâncias com esta característica podem proteger as células contra os efeitos danosos causados por espécies reativas de oxigênio, tais como oxigênio singlete, superóxido e radicais peroxila, hidroxila e espécie reativa de nitrogênio como peroxinitrito, os chamados radicais livres (ORHAN et al., 2009). O desequilíbrio entre a formação e a remoção destas substâncias no organismo, decorrente da diminuição dos antioxidantes endógenos devido à menor formação ou ao maior consumo, ou do aumento da geração de radicais livres, gera um estado pró-oxidante denominado estresse oxidativo que favorece a ocorrência de lesões oxidativas em macromoléculas e estruturas celulares (TIRAPEGUI, 2006).

Para controlar a instabilidade oxidativa, as indústrias utilizam, para os produtos lipídicos, a aplicação de compostos antioxidantes com diferentes mecanismos de ação, incluindo sequestradores de radicais livres, metais quelantes e inativação de fotossensibilizadores (KRISTINOVA et al., 2009). Convencionalmente são utilizados antioxidantes sintéticos, tais como BHT (terc-butil hixoxitolueno), BHA (butil hidroxi anisol), galato de propila (PG) e TBHQ (Terc-butil hidroquinona) (TEPE ET al., 2007) e os compostos naturais tais como ácido ascórbico, cítrico e ácido tartárico; também são utilizados antioxidantes naturais encontrados em alecrim e extrato com tocoferol (SUBHASREE et al., 2009).

Os estudos prévios têm demonstrado que antioxidantes sintéticos como BHA e BHT são cumulativas no organismo e podem resultar em danos ao fígado, ter ação carcinogênica (SCHERER; GODOY, 2009) e atividade mutagênica (NAMIKI, 1990). E, por esses e outros fatores está ocorrendo uma tendência entre os consumidores de procurar alimentos sem aditivos sintéticos, isto é, alimentos naturais.

Uma planta que possui potente atividade antioxidante, devido aos ácidos carnósico e ursólico é *Salvia*. Este é um dos gêneros mais difundidos da Família Lamiaceae, que inclui cerca de 1000 espécies. Citado nas farmacopéias de diversos países do mundo com diversas utilizações, principalmente o uso do óleo essencial em perfumarias (KOSAR; GÖGER; BASER, 2008).

Dentre as várias espécies, *S. officinalis* L. é conhecida popularmente como sálvia e é originária do mediterrâneo e aclimatada principalmente na região Sul do Brasil. Possui como constituintes químicos principais: óleo essencial com cineol, cânfora, borneol, tuiona e outros terpenos. Contém ainda ácido ursólico e taninos (MARTINS, 2003). Entre suas pro-

priedades terapêuticas, destacam-se: antituberculósica, antivirótica, citotóxica, cardiovascular, protetor do fígado (ZHOU; ZUO; CHOW, 2005), antibacteriano, emenagoga, cicatrizante, antiespasmódica, antisséptica, hipoglicemiante, diurética, anti-reumática, anti-inflamatória, adstringente e antioxidante (POVH; ONO, 2008).

Outras plantas que também têm demonstrado potencial antioxidante são as do gênero *Eucalyptus*. São largamente empregados no florestamento e reflorestamento na região sul do Brasil (MARTINS; MARTINS; PINHO, 2006). Muitas espécies têm na composição das folhas como principal componente o óleo essencial com 1,8-cineol ou eucaliptol, que é anticatarral, acompanhado de vários monoterpenos, sesquiterpenos, álcoois, cetonas, aldeídos e ésteres; também já foram isolados taninos, ácido gálico, ácido glicólico e ácido glicérico, glicosídeos flavônicos, quercetina, campferol e cera com composto dicetônico com forte atividade antioxidante (SOUSA et al., 2004).

Os extratos de folhas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden têm sido utilizados como aditivos alimentares e também são usados em formulações cosméticas. Nos últimos tempos, a atenção têm sido focada na propriedades funcionais desses extratos. As pesquisas têm demonstrado que os extratos exibem vários efeitos biológicos, tais como antibacterianos, antihiperglicêmicos e atividades antioxidantes (TAKAHASHI; KOKUBO; SAKAINO, 2004). Os ensaios de avaliação de sua atividade farmacológica demonstraram que tanto o óleo essencial como o extrato aquoso das folhas são ativos contra *Staphylococcus aureus* e o componente macrocarpal (MATOS, 2002).

Devido à escassez de informações sobre as propriedades das duas espécies, o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade antioxidante usando o radical livre DPPH para sua determinação e os teores médios de compostos fenólicos presentes nas folhas de *S. officinalis* e *E. grandis*.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 AMOSTRAS

As folhas de *S. officinalis* foram coletadas no Horto Medicinal da UNIPAR- Cascavel (PR) e as de *E. grandis*, no município de Céu Azul (PR), estando ambas depositadas no Herbario da UNIPAR sob registro HEUP-2283 e HEUP-2307, respectivamente.

As folhas foram secas inicialmente a temperatura ambiente em local sombreado e, por fim na estufa a 45°C por 48 horas. Antes de submeter à extração, as folhas foram trituradas em processador doméstico (Walitaã) e posteriormente armazenadas em recipientes de vidro de cor âmbar.

### 2.2 PREPARAÇÃO DOS EXTRATOS

Foram pesados 20g de cada material seco em pó, que foram extraídos com metanol a 50%, usando aparelho de Soxhlet a 80°C por 3 horas para obtenção do extrato metanólico. Depois disso, foram filtrados e evaporados para secagem em Banho Maria a 40°C. Do mesmo modo foi obti-

do o extrato aquoso, substituindo o álcool por água destilada. Os resíduos foram dissolvidos em volume apropriado para ficar com concentração de 20 mg.mL<sup>-1</sup>. Foram realizadas as diluições para obter soluções de 2 mg.mL<sup>-1</sup>mg e 1 mg.mL<sup>-1</sup>.

### 2.3 COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS

Os compostos fenólicos totais foram quantificados através do método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, utilizando o método relatado por Singleton e Rossi (1965) modificado. A 500 mL de cada amostra adicionou-se 2 mL do reagente de Folin-Ciocalteu diluído 1/10, que foram agitados e deixados em repouso por 10 minutos. Posteriormente foi acrescentado 2 mL de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 4% (p/p) e a mistura foi armazenada ao abrigo da luz por 2 horas e a absorbância foi medida a 740 nm. A quantidade total de fenóis de cada extrato foi obtida por meio de uma curva padrão preparada com rutina (10 a 250 mM) e expresso como mg de rutina equivalente por g de peso seco (mg ER.g<sup>-1</sup>).

Todas as análises foram realizadas em triplicata. O delineamento estatístico utilizado foi fatorial de 3x3 e os resultados obtidos analisados usando o programa estatístico SISVAR e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05).

### 2.4 ATIVIDADE DE CAPTURA DO RADICAL 2,2-DIFENIL-1-PICRILIDRAZILA (DPPH)

A dosagem de atividade antioxidante foi realizada pelo método fotocolorímetro in vitro do radical livre estável DPPH (radical 2,2-difenil-1-picrilidrazila), obtido da SIGMA.

Este método se baseia no monitoramento do consumo do radical livre DPPH pelas amostras, através da medida do decréscimo da absorbância de soluções de diferentes concentrações. Estas medidas foram feitas em espectrofotômetro no comprimento de onda 515 nm, tendo como controle positivo vitamina C e rutina.

Uma alíquota de 100 mL de cada amostra foi misturada com 3,9 mL de DPPH 60mM em metanol 50%. Foi realizada a leitura no tempo zero, 15, 30, 45 e 60 minutos, após incubação no escuro à temperatura ambiente.

Para avaliar a atividade de captura do radical DPPH foi obtida a porcentagem de inibição (I%) conforme a equação de Inibição:

$$I\% = \frac{\text{Absorbância do controle} - \text{absorbância da amostra}}{\text{absorbância do controle}} \times 100$$

A Absorbância do controle contém todos os reagentes exceto a amostra e Absorbância da amostra contém todos os reagentes e a amostra. Os valores são apresentados como a média de determinações em triplicata. Os resultados obtidos foram analisados usando ANOVA/Tukey (p<0,05).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade foi determinada a partir da equação de regressão da curva de calibração (Y= 0,0025x +0,1501, R<sup>2</sup>=0,9681) e expresso em equivalente de rutina (mg ER/g de

peso seco). Não foi possível realizar a quantificação dos compostos fenólicos totais do extrato de eucalipto metanólico, devido às dificuldades experimentais (Tabela 1).

**Tabela 1** Compostos fenólicos totais (mg.mL<sup>-1</sup>), medida pelo método de Folin-Ciocalteu em extratos metanólicos e aquoso fenólicos dos extratos de sálvia e metanólico de eucalipto

Concentração do extrato	Sálvia aquoso FT (em RE)	Sálvia metanólico FT (em RE)	Eucalipto metanólico FT (em RE)
20 mg.mL <sup>-1</sup>	10,12±0,16 <sup>ab</sup>	9,11±0,52 <sup>ab</sup>	13,01±0,04 <sup>a</sup>
2,0 mg.mL <sup>-1</sup>	7,34±0,26 <sup>ba</sup>	7,87±0,18 <sup>ba</sup>	8,76±0,80 <sup>ba</sup>
1,0 mg.mL <sup>-1</sup>	7,28±0,53 <sup>ba</sup>	7,24±0,39 <sup>ba</sup>	8,06±2,49 <sup>ba</sup>

Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas colunas ou letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os fenólicos totais foram encontrados em todos os extratos de sálvia e de eucalipto e em todas as concentrações analisadas, variando de 7,28 a 13,01 mg ER.g<sup>-1</sup> de peso seco.

Nos extratos mais concentrados foram encontrados maiores valores de fenólicos totais, o que pode contribuir para atividade antioxidante mais potente. O extrato metanólico de eucalipto a 20 mg.mL<sup>-1</sup> mostrou ter estatisticamente o teor mais alto com 13,01 mg ER.g<sup>-1</sup> de peso seco quando comparado com os extratos metanólico (9,11 mg ER.g<sup>-1</sup>) e aquoso de sálvia (10,12 mg ER.g<sup>-1</sup>) nas mesmas concentrações. Não houve diferença significativa entre as concentrações de 2,0 mg.mL<sup>-1</sup> e 1,0 mg.mL<sup>-1</sup> nos extratos metanólico e aquoso de sálvia, bem como no extrato metanólico de eucalipto.

Os valores de compostos fenólicos para *Salvia officinalis* relatados por diversos pesquisadores variaram bastante. Pode ser devido aos fatores internos como diferenças genéticas, nutrientes ou hormônios; ou mesmo fatores ambientais como a luz, temperatura e umidade, já que os compostos fenólicos têm numerosas funções defensivas para as plantas. De acordo com Wojdylo, Oszmianski e Czemerz (2007) que analisaram 32 vegetais e encontraram para *Salvia officinalis*, 8,25 mg de equivalente ácido gálico (GAE)/100g de peso seco de fenólicos totais. Valor análogo ao encontrado neste trabalho, mas expresso de modo diferente. Valores menores foram encontrados por Miliuskas, Venskutonis e Beek (2004) que analisaram 12 plantas medicinais e encontraram para *Salvia officinalis* 22,6 mg em GAE/g de planta de compostos fenólicos. Asolini et al (2006) detectaram a presença de 43,0 mg EAG/g de folhas secas no extrato aquoso de sálvia e de 25,0 mg EAG/g de folhas secas no extrato etanólico.

Segundo Tepe e colaboradores (2006) as plantas da família *Lamiaceae* são muito ricas em composto fenólicos, e estes têm demonstrado ter atividade antioxidante e igualmente nas seis espécies de *Sálvia* (*S. caespitosa*, *S. hypargeia*, *S. euphratica*, *S. sclarea*, *S. candidissima*, e *S. aethiopsis*) analisadas. Mencionam ainda que os compostos fenólicos em maiores quantidades identificados dos extratos de sálvia são: ácido rosmarínico, ácido carnósico, ácido salvianólico e seus derivados carnosol, rosmanol, epirosmanol, rosmadial e metil carnosato. Entre as espécies do gênero *Sálvia* foi verificado

que *Salvia plebeia*, planta medicinal na China e Índia tem forte poder antioxidante e estudos fitoquímicos demonstraram a presença de flavonas, lignanas e diterpenóides (WENG; WANG, 2000).

Vários compostos fenólicos específicos em espécies diferentes são descritos na literatura. Mas, conforme Orhan e colaboradores (2007) os compostos fenólicos com atividade antioxidante das espécies de *Sálvia* são atribuídas a ácidos carnósico e ácido rosmarínico. Nos estudos de Lu e Foo (2001), os polifenóis da *sálvia* incluem glicosídeos flavônicos e alguns derivados de ácido rosmarínico, sendo que na *S. officinalis* verificaram atividade antioxidante potente contra DPPH e radicais superóxidos.

Há poucos trabalhos sobre compostos fenólicos e atividade antioxidante de *E. grandis*. Yoo e colaboradores (2008) compararam várias ervas comerciais comuns e encontraram no *Eucalyptus globulus* Labill, 621,6±0,9 mg GAE/100g de fenólicos totais. Valores estes inferiores aos encontrados pelos mesmos autores nos extratos de *Chamaemelum nobilis* L., *Rosa rubiginosa* L., *Crataegus pinnatifida* Bunge, *Aloysia triphylla* (L'Hér.) Britton, *Camellia sinensis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Taraxacum officinalis* Webber, *Foeniculum vulgare* Mill., *Thymus vulgaris* L., *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf., *Aspalathus iineararis* R., *Lavandula angustifolia* Mill. e *Mentha piperita* L. e valor maior apenas de *Citrus bergamia* (Russo) Wight & Arn.

DPPH é um composto de radical livre que tem sido usado amplamente para determinar a habilidade de várias amostras para sequestrá-lo. Os resultados mostraram que a absorbância decresce como resultado da alteração da cor púrpura para amarelo, como o radical foi sequestrado por antioxidantes através da doação de hidrogênio, ocorreu a formação do DPPH reduzido, DPPH-H (RUFINO et al., 2009).

Os resultados da avaliação quantitativa da atividade antioxidante (% de inibição do DPPH) do extrato metanólico de eucalipto, de *sálvia* e dos controles positivos, ácido ascórbico e rutina nas concentrações de 10,0, 5,0, 2,5 e 1,25 mg.mL<sup>-1</sup> estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 Atividade antioxidante % de inibição\*

Concentração	Eucalipto	Sálvia	Ácido ascórbico	Rutina
10,0 mg/mL	81,89±2,40 <sup>ba</sup>	78,80±1,41 <sup>hb</sup>	70,55±6,69 <sup>c</sup>	56,56±4,84 <sup>bd</sup>
5,0 mg/mL	86,22±4,6 <sup>a</sup>	88,28±1,24 <sup>a</sup>	75,07±4,42 <sup>hb</sup>	58,53±1,84 <sup>bc</sup>
2,5 mg/mL	88,82±0,47 <sup>a</sup>	87,21±0,40 <sup>a</sup>	75,23±4,37 <sup>hb</sup>	66,18±0,55 <sup>bc</sup>
1,25 mg/mL	86,40±1,55 <sup>a</sup>	54,86±1,24 <sup>cd</sup>	78,53±2,97 <sup>ab</sup>	63,23±2,14 <sup>bc</sup>

\*Valores representam a média ±desvio padrão (n=3).

Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas colunas ou letras maiúsculas nas linhas não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela acima, a maioria dos extratos de eucalipto e de *sálvia* apresentaram valores maiores que ácido ascórbico e rutina. Os extratos de eucalipto variaram de 81,89 a 88,82%, não apresentando diferenças significativas a 5% nas concentrações de 5,0, 2,5 e 1,25 mg.mL<sup>-1</sup> e apresentando menor valor na concentração de 10,0 mg/mL. A porcentagem de inibição da *sálvia* variou de 54,86% a 88,28%, apresentando menor valor (54,86%) na concentração de

1,25 mg.mL<sup>-1</sup> e maior valor (88,28%) na concentração de 5,0 mg.mL<sup>-1</sup>. Os controles positivos, ácido ascórbico exibiu valores que variaram de 70,55 a 78,53% e rutina de 56,56% a 66,18%.

Nas concentrações de 10,0 mg.mL<sup>-1</sup> e de 2,5 mg.mL<sup>-1</sup>, em ordem decrescente os resultados foram: eucalipto > *sálvia* > ácido ascórbico > rutina.

Asolini e colaboradores (2006) utilizando o método de descoloração do b-caroteno, encontraram porcentagem de inibição da *sálvia* de 95%, tanto para extrato aquoso como para extrato etanólico. Kosar, Göger e Baser (2008) realizaram estudos com *Salvia virgata* e concluíram que o extrato metanólico a 50%, o mesmo utilizado neste trabalho, foi o mais ativo sequestrador de radical livre de todos os extratos. Contudo nenhuma das frações foram ativas como os controles positivos, ácido ascórbico, BHT e ácido gálico. Zeng e Wang (2001) analisaram 27 ervas culinárias e 12 ervas medicinais e encontraram na *Salvia officinalis* 13,28±0,40 mmol de equivalente de trolox de peso fresco pelo método ORAC (Oxygen radical absorbance capacity). Wojdylo, Oszmianski e Czemyers (2007) encontraram para *Salvia officinalis* DPPH 41,2 mM trolox/100g peso seco. Tepe e colaboradores (2006) encontraram em seis espécies diferentes de *sálvia* valores de concentração inibitória (IC50) entre 20,7 a 49,7 % de capacidade de sequestrar radical livre (DPPH), valores muito mais altos que os padrões de BHT 19,8% e de ácido rosmarínico 2,90%.

Conforme Kosar, Göger e Baser (2008) *sálvia* é bem conhecida como uma fonte natural de antioxidantes e é muito utilizada para essa finalidade. Pizzale e colaboradores (2002) mencionam que os derivados do ácido cafeico (ácido cafeico e ácido rosmarínico) e diterpenos fenólicos (ácido carnósico e caronosol) são os principais responsáveis por esta atividade e são considerados como forte sequestrantes de radicais. Os maiores compostos fenólicos identificados dos extratos de *sálvia* são: ácido rosmarínico, ácido carnósico, ácido salvianólico e seus derivados carnosol, rosmanol, epirosmanol, rosmadial e metil carnosato (LU; FOO, 2001).

Plantas da família Lamiaceae, como a apresentada neste estudo, são muito ricas em compostos fenólicos, e estes têm demonstrado atividade antioxidante. Segundo Weng e Wang (2000) devem existir compostos fenólicos que possuem forte propriedade antioxidante e outros com fraca atividade, por isso espécies diferentes de *sálvia* possuem atividade antioxidante diferentes.

Yoo e colaboradores (2008) estudaram 17 ervas comerciais comuns e encontraram no *Eucalyptus globulus* Labill, DPPH (%) de 60,1±0,2 mg equivalentes de vitamina C por 100 g de planta fresca. Takahashi, Kokubo e Sakaino (2004) mencionaram a atividade antioxidante do gênero *Eucalyptus*. Existem poucos estudos sobre a atividade antioxidante e os compostos fenólicos do gênero *Eucalyptus*.

De acordo com Melo e colaboradores (2006), os valores com porcentagem de inibição superior a 70% são considerados de elevada ação antioxidante, valores de 60 a 70% de inibição é considerada como moderada atividade, enquanto que valores inferiores são considerados de baixa atividade antioxidante. Levando em consideração esses dados, os ex-

tratos de sálvia e eucalipto são considerados de elevada ação antioxidante.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os extratos de folhas de sálvia e eucalipto apresentam alto teor de compostos fenólicos e estes apresentam atividade antioxidante, isto é, mostraram grande poder em capturarem radicais livres.

Os testes para verificar as propriedades antioxidantes nas plantas são importantes para descobrir novas e promissoras fontes de antioxidantes naturais, alimentos funcionais e com propriedades farmacêuticas.

A aplicação de antioxidantes naturais tende a aumentar no futuro, e será necessário estudar suas alterações e interações mais minuciosamente nos compostos existentes nas plantas, devido à grande variedade de sua estrutura e a presença de diversos compostos que podem atuar em sinergismo.

É importante também que seja realizado experimentos *in vivo* e o fracionamento dos extratos para determinação das substâncias ativas.

**AGRADECIMENTOS:** À UNIPAR- Universidade Paranaense pelo apoio financeiro.

#### REFERÊNCIAS

- ASOLINI, F. C. et al. Atividade antioxidante e antibacteriana dos compostos fenólicos dos extratos de plantas usadas como chás. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 9, n. 3, p. 209-215, 2006.
- GETOFF, N. Anti-aging and aging factors in life. The role of free radicals. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 76, p. 1577-1586, 2007.
- KOSAR, M.; GÖGER, F.; BASER, K. H. C. In vitro antioxidant properties and phenolic composition of *Salvia virgata* Jacq. From Turkey. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 7, p. 2369-2374, 2008.
- KRISTINOVA, V. et al. Antioxidant activity of phenolic acids in lipid oxidation catalyzed by different prooxidants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n. 21, p. 10377-10385, 2009.
- LARSON, R. A. The antioxidants of higher plants. **Phytochemistry**, v. 27, n. 4, p. 969-978, 1988.
- LIN, J. Y.; TANG, C. Y. Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation. **Food Chemistry**, v. 101, p. 140-147, 2007.
- LU, Y.; FOO, L. Y. Antioxidant activities of polyphenols from sage (*Salvia officinalis*). **Food Chemistry**, v. 75, n. 2, p. 197-202, 2001.
- MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 659-664, 2005.
- MARTINS, E. R. **Plantas medicinais**. Viçosa, MG: UFV, 2003.
- MARTINS, I. S.; MARTINS, R. C. C.; PINHO, D. S. Alternativas de índices de seleção em uma população de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. **Cerne**, v. 12, n. 3, p. 287-291, 2006.
- MATOS, F. J. A. **Farmácias vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades**. Fortaleza, CE: UFC, 2002.
- MELO, E. A. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006.
- MILIAUSKAS, G.; VENKUTONIS, P. R.; BEEK, T. A. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. **Food Chemistry**, v. 85, n. 2, p. 231-237, 2004.
- NAMIKI, M. Antioxidants antimutagens in foods. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 29, p. 273-300, 1990.
- ORHAN, I. et al. Free radical scavenging properties and phenolic characterization of some edible plants. **Food Chemistry**, v. 114, p. 276-281, 2009.
- \_\_\_\_\_. et al. Antioxidant and anticholinesterase evaluation of selected Turkish *Salvia* species. **Food Chemistry**, v. 103, p. 1247-1254, 2007.
- PANDE, G.; AKOH, C. C. Antioxidant capacity and lipid characterization of six Georgia-grown pomegranate cultivars. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n. 20, p. 9427-9436, 2009.
- PIZZALE, L. et al. Antioxidant activity of sage (*Salvia officinalis* and *S. fruticosa*) and oregano (*Origanum onites* and *O. onites*) extracts related to their phenolic compound content. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 82, n. 14, p. 1645-1651, 2002.
- POVH, J. A.; ONO, E. O. Crescimento de plantas de *Salvia officinalis* sob a ação de reguladores de crescimento vegetal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2186-2190, nov. 2008.
- RUFINO, M. S. M. et al. Free radical-scavenging behaviour of some north-east Brazilian fruits in a DPPH system. **Food Chemistry**, v. 114, p. 693-695, 2009.
- RUSAK, G. et al. Phenolic content and antioxidative capacity of green and white tea extracts depend on extraction

- conditions and the solvent used. **Food Chemistry**, v. 110, n. 4, p. 852-858, 2008.
- SCHERER, R.; GODOY, H. T. Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenil-1-picrylhydrazyl method. **Food Chemistry**, v. 112, p. 654-658, 2009.
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, S. A. Colorimetric of total phenolics with phosphomolibic-phosphotungstic acid reagents. **Journal of Enology & Viticulture**, v. 16, p. 144-158, 1965.
- SOUSA, M. P. **Constituintes químicos ativos e propriedades biológicas de plantas medicinais brasileiras**. 2. ed. Fortaleza, CE: UFC, 2004.
- SUBHASREE, B. et al. Evaluation of antioxidant potential in selected green leafy vegetables. **Food Chemistry**, v. 115, p. 1213-1220, 2009.
- TAKAHASHI, T.; KOKUBO, R.; SAKAINO, M. Antimicrobial activities of *Eucalyptus* leaf extracts and flavonoids from *Eucalyptus maculate*. **Letters in Applied Microbiology**, v. 39, p. 60-64, 2004.
- TEPE, B. et al. Antioxidant potentials and rosmarinic acid levels of the methanolic extracts of *Salvia verticillata* (L.) subsp. *verticillata* and *S. verticillata* (L.) subsp. *amasiaca* (Freyn & Bornm.) Bornm. **Food Chemistry**, v. 100, p. 985-989, 2007.
- \_\_\_\_\_. et al. Screening of the antioxidant potentials of six *Salvia* species from Turkey. **Food Chemistry**, v. 95, n. 2, p. 200-204, 2006.
- TIRAPÉGUI, J. **Nutrição: fundamentos e aspectos atuais**. 2. ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2006.
- VAYALIL, P. K. Antioxidant and antimutagenic properties of aqueous extract of date fruit (*Phoenix dactylifera* L. *Arecaceae*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, n. 3, p. 610-617, 2002.
- VELIOGLU, Y. S. et al. Antioxidant activity and totalphenolics in selected fruits, vegetables and grain products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 46, n. 10, p. 4113-4117, 1998.
- WENG, X. C.; WANG, W. Antioxidant activity of compounds isolated from *Salvia plebeia*. **Food Chemistry**, v. 71, n. 4, p. 489-493, 2000.
- WOJDYLO, A.; OSZMIANSKI, J.; CZEMERYNS, R. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. **Food Chemistry**, v. 105, p. 940-949, 2007.
- YESILYURT, V. et al. Antioxidant potential and phenolic constituents of *Salvia cedronella*. **Food Chemistry**, v. 108, p. 31-39, 2008.
- YOO, K. M. et al. Relative antioxidant and cytoprotective activities of common herbs. **Food Chemistry**, v. 106, p. 929-935, 2008.
- ZHENG, W.; WANG, S. Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 11, p. 5165-5170, 2001.
- ZHOU, L.; ZUO, Z.; CHOW, M. S. S. Danshen: an overview of its chemistry, pharmacology, pharmacokinetics, and clinical use. Therapeutic reviews/herbal medicine. **The Journal of Clinical Pharmacology**, v. 45, p. 1345-1359, 2005.

Recebido em: 31 Março 2010  
Aceito em: 03 Novembro 2010