

Avaliação da atividade antioxidante em amostras comerciais de *Schinus terebinthifolius* (aroeira vermelha)

Evaluation of antioxidant activity in commercial samples of Schinus terebinthifolius (aroeira vermelha)

Cinara Oliveira D'Sousa Costa¹, Paulo Roberto Ribeiro², Renato Delmondez de Castro³,
Luzimar Gonzaga Fernandez⁴

¹Mestre em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas pela Universidade Federal da Bahia.

²Mestre em Química Orgânica pela Universidade Federal da Bahia e Doutorando em Fisiologia Molecular Vegetal/ Ciências de Plantas, Wageningen University, Holanda.

³Professor Adjunto II da Universidade Federal da Bahia. Doutor em Fitotecnia/Fisiologia Molecular Vegetal pela Universidade de Wageningen, Holanda.

⁴Professor Associado IV da Universidade Federal da Bahia. Doutora em Biologia Molecular Estrutural pela Universidad Politecnica de Catalunya.

Resumo

Introdução: a busca por compostos antioxidantes cresceu nos últimos anos na farmacologia, uma vez que eles minimizam danos gerados pelo estresse oxidativo, um fator crucial de muitas doenças humanas. O uso de plantas na medicina popular é um importante aliado de inúmeras comunidades, em especial de baixa renda, na busca por tratamento de diversas enfermidades. **Objetivo:** avaliar a atividade antioxidante dos extratos de amostras comerciais de *Schinus terebinthifolius* (aroeira vermelha) obtidas em Salvador, Bahia. **Metodologia:** foram analisadas amostras de folha, caule e cascas adquiridas em feiras livres, bem como, três marcas (Nova Vida®, Erva Flora® e Natuervas®) comercializadas em casas de produtos naturais de Salvador. Os extratos etanólicos foram obtidos por Soxhlet e a atividade antioxidante determinada pelo método de seqüestro do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH). As concentrações dos extratos testadas variaram entre 31,25 e 250 µg/mL e os valores de EC50 foram obtidos por regressão linear. **Resultados:** as amostras adquiridas em lojas de produtos naturais apresentaram melhores resultados quando comparadas com as amostras obtidas em feiras livres. Os valores de EC50 foram iguais a 162,93 µg/mL, 164,88 µg/mL e 151,50 µg/mL para as marcas Nova Vida®, Erva Flora® e Natuervas®, respectivamente. Os valores de EC50 determinados para as amostras de casca, folha e caule foram iguais a 185,72 µg/mL, 229,82 µg/mL, e 311,61 µg/mL, respectivamente. O EC50 para o ácido ascorbico foi 6,69 µg/mL. **Conclusão:** os valores de EC50 variaram entre 151,5 e 311,61 µg/mL, demonstrando o potencial de utilização da aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius*) como fonte de compostos antioxidantes.

Palavras-chave: Antioxidantes. Medicina tradicional. Plantas medicinais

Abstract

Introduction: recently, the interest in antioxidant compounds has grown in pharmacology, since they minimize damage caused by oxidative stress, a crucial factor for many human diseases. The use of plants in folk medicine is an important ally of many individuals, especially in poor communities, in the treatment of several diseases. **Objective:** to evaluate the antioxidant activity of extracts obtained from commercial samples of *Schinus terebinthifolius* (aroeira vermelha). **Methodology:** leaf, stem and bark samples were purchased at a street market, as well as three brands were obtained from different stores. Ethanol extracts were obtained by Soxhlet and antioxidant activity determined using DPPH radical scavenger assay, using ascorbic acid as standard. Concentration range were varied between 31.25 and 250 µg/mL, and EC50 values were obtained by linear regression. **Results:** samples obtained in the stores showed better results than samples obtained from the street markets. EC50 values for Nova Vida®, Erva Flora® and Natuervas® samples were equal to 162.93 µg/mL, 164.88 µg/mL and 151.50 µg/mL, respectively. EC50 values observed for bark, leaf and stem samples were equal to 185.72 µg/mL, 229.82 µg/mL and 311.61 µg/mL, respectively. EC50 for ascorbic acid was 6.69 µg/mL. **Conclusion:** EC50 values ranged between 151.5 and 311.61 µg/mL, revealing the great potential of *Schinus terebinthifolius* as an important source of antioxidant compounds.

Keywords: Antioxidants. Traditional medicine. Medicinal plants.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma grande biodiversidade vegetal, com cerca de 20 a 22% do total mundial, englobando espécies potencialmente úteis na medicina popular (PINTO et al., 2002; FENNER et al., 2006; CRISTO et al., 2010).

A necessidade de pesquisas que avaliem o potencial farmacológico dessas espécies com o intuito de serem utilizadas no tratamento de diversas enfermidades torna-se evidente, em especial considerando que o seu uso é prática habitual em ampla faixa populacional brasileira, principalmente pessoas de acesso limitado a tratamentos, incluindo as populações de áreas rurais e indígenas. Uma grande parcela da população utiliza plantas medicinais cultivadas no quintal da própria casa, obtidas a partir de familiares ou amigos, bem como, adquiridas em feiras livres.

O Projeto Farmácia Viva, sediado na Universidade Federal do Ceará, recolhe informações entre a população local a respeito da utilização de plantas medicinais para posterior comprovação científica de seus efeitos, sendo remédios naturais produzidos e distribuídos gratuitamente à população (BARATA, 2003). Entre os fitomedicamentos usados com eficiência já comprovada cientificamente encontram-se cremes vaginais de aroeira preta e vermelha (*Myracrodruon urundeuva* e *S. terebinthifolius*, respectivamente), usados com sucesso no tratamento de cervicites e cervicovaginite; assim como o seu elixir, de ação semelhante às preparações de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*), empregado para tratar gastrite e úlcera gástrica (BARATA, 2003; CARLINI et al., 2010).

De maneira similar estudos relatam o potencial de uso da aroeira devido a sua atividade antiinflamatória, cicatrizante, antitumoral, fungicida e no tratamento de úlceras (NUNES JR et al., 2006; BENDAOUD et al., 2010; CARLINI et al., 2010; FORMAGIO et al., 2011).

Segundo Barbosa e colaboradores (2010), o estresse oxidativo decorre de um desequilíbrio entre a geração de compostos oxidantes e a atuação dos sistemas de defesa antioxidante, sendo este dividido em enzimático (superóxido dismutase, catalase, peroxidases, glutathione peroxidase e glutathione reductase) e não-enzimático. O sistema de defesa antioxidante não enzimático compreende uma gama de compostos, tais como, α -tocoferol (vitamina E), β -caroteno, ascorbato (vitamina C) e os compostos fenólicos (flavonóides) que podem ter origem endógena ou dietética, sendo encontrados em plantas medicinais (BARBOSA et al., 2010).

A principal função do sistema de defesa antioxidante é a de inibir e/ou reduzir os danos causados pela ação deletéria de radicais livres e espécies reativas de oxigênio (EROs). O dano oxidativo causado pelos radicais livres e EROs está intimamente relacionado à um grande número de doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, câncer e doenças neurodegenerativas (MANDEL e YAUDIM, 2004).

Embora diversos estudos descrevam a atividade antioxidante da *S. Terebinthifolius* a ampla maioria limita-se ao estudo dos óleos essenciais (EL-MASSRY et al., 2009; BENDAOUD et al., 2010) e extratos e substâncias obtidos a partir das folhas (DEGÁSPARI et al., 2004; CERUKS et al., 2007; EL-MASSRY et al., 2009), sendo este o primeiro relato que descreve comparativamente a atividade antioxidante de amostras de *S. Terebinthifolius* obtidas em feiras livres e lojas de produtos naturais locais, estes onde boa parte da população adquire amostras dessa planta medicinal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção do Material Vegetal e Secagem

Amostras de folha, caule e casca de aroeira vermelha foram adquiridas na feira livre localizada no bairro Sete Portas, Salvador-Bahia. As amostras de aroeira comercializadas sob as marcas Nova Vida[®], Erva Flora[®] and Natuervas[®] foram obtidas na casa de produtos naturais Mundo Verde, Salvador-Bahia. As informações presentes nos rótulos das amostras comercializadas em lojas encontram-se descritos na Tabela 1. As amostras foram conduzidas ao Laboratório de Bioquímica, Biotecnologia e Bioprodutos (LBBB) e secas em estufa (Modelo NT 511, BUNCKER) a 80°C até peso constante. A determinação do teor de umidade das amostras obtidas na feira livre foi efetuada em quadruplicata.

Extração

Após a secagem do material vegetal, cerca de 16 g das amostras foram introduzidos em cartuchos produzidos com papel de filtro qualitativo 15cm (Qualy - 14 μ m), apresentando diâmetro inferior ao do copo do extrator e a altura inferior à do sifão. Em seguida 300 mL de etanol foram adicionados ao copo do extrator e as amostras permaneceram sob aquecimento durante 8 horas correspondendo a 14 ciclos, com duração aproximada de 30 minutos por ciclo.

Tabela 1. Informações contidas nos rótulos das amostras de aroeira Natuervas[®], Erva Flora[®] e Nova Vida[®] adquiridas em lojas de produtos naturais em Salvador, Bahia.

Marca	Peso (g)	Fabricação	Validade (anos)	Informações do Rótulo
Naturervas [®]	50	10/2009	2	Mistura de <i>Schinus</i>
Erva Flora [®]	20	10/2009	2	Mistura de Aroeira
Nova Vida [®]	20	01/2010	2	Mistura de Aroeira

A temperatura de extração utilizada correspondeu a temperatura do ponto de ebulição do solvente utilizado, cerca de 78°C. Após esse período, os extratos foram recolhidos em balões de fundo redondo e o solvente removido sob pressão reduzida e temperatura de 40°C em evaporador rotativo (Laborota 4000 eco). As amostras permaneceram na capela de exaustão, a temperatura ambiente, até que todo o solvente residual fosse evaporado e os extratos estivessem completamente secos.

Análise Quantitativa da Atividade Antioxidante

A avaliação quantitativa da atividade antioxidante foi determinada pelo método de seqüestro do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH) como descrito por Sousa et al. (2007), com algumas modificações. Monitorou-se o consumo do radical livre DPPH, através da medida do decréscimo da absorbância das soluções dos extratos testados em diferentes concentrações, em espectrofotômetro UV-Vis (Analyser 850M), comprimento de onda 515 nm, tendo utilizado o ácido ascórbico como padrão para o preparo da curva analítica.

Curva de Analítica

Inicialmente, preparou-se uma solução estoque de DPPH (120 mM) em etanol, a qual foi mantida protegida da luz até a completa dissolução do DPPH. Diluições de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 mM foram preparadas a partir da solução estoque. As leituras foram realizadas em cubetas descartáveis de plástico com percurso óptico de 1 cm e utilizou-se o etanol para calibração do aparelho. A equação da curva analítica do DPPH foi $y = 0.0113x - 0.0065$, onde y corresponde a absorbância medida no comprimento de onda de 515 nm e x a concentração do DPPH no meio. O coeficiente de determinação calculado foi $R^2 = 0.9996$.

Avaliação da Atividade Antioxidante dos Extratos

As misturas reacionais foram preparadas adicionando-se 1 mL da solução de DPPH (120 mM) à 1 mL da solução dos extratos testados nas concentrações 31,25, 62,5, 125 e 250 µg/mL. De maneira análoga, 1 mL da solução de DPPH (120 mM) foi adicionado à 1 mL da solução de ácido ascórbico nas mesmas concentrações dos extratos. As misturas reacionais foram incubadas por 30 minutos a 25°C ± 1, ao abrigo da luz e a leitura das absorbâncias efetuadas a 515nm, utilizando-se etanol como branco.

A porcentagem de atividade antioxidante foi obtida pela seguinte equação:

$$\text{AAT (\%)} = \frac{[\text{AbsDPPH} - (\text{Absamostra} - \text{Absbranco})] \times 100}{\text{AbsDPPH}}$$

onde, AbsDPPH é a absorbância inicial da solução de DPPH (60 mM) e Absamostra é a absorbância da mistura reacional.

Análise Estatística

As análises estatísticas foram realizadas usando os programas IBM SPSS Statistics® e Microsoft Excel 2010®. ANOVA foi utilizada para identificar diferenças estatisticamente significativas entre as amostras ($p < 0,05$), seguido de comparações múltiplas pelo teste de Tukey. As análises de atividade sequestradora do radical DPPH foram realizadas em triplicata e são apresentadas como a média das três repetições ± desvio padrão da média.

RESULTADOS

O teor de umidade das amostras de casca, caule e folha de aroeira adquiridas na feira livre é apresentado na tabela 2. O maior teor de umidade foi verificado nas amostras de caule (16,79 ± 2,64%), seguido das cascas (13,95 ± 0,27%) e folhas (8,93 ± 0,48%). Não houve diferença estatisticamente significativa (Tukey, $p < 0,05$) entre o teor de umidade das amostras de caule e casca de aroeira analisadas. Entretanto, diferenças estatisticamente significativas (Tukey, $p < 0,05$) foram encontradas entre o teor de umidade obtido nas amostras de folha quando comparados com os valores obtidos para as amostras de caule e casca.

As amostras de aroeira comercializadas sob as marcas Nova Vida®, Erva Flora® e Natuervas® não foram submetidas à secagem em estufa para determinação.

O potencial antioxidante das amostras de aroeira foi inicialmente avaliado na concentração de 250 µg/mL e expresso em porcentagem de consumo do radical DPPH como indicado na Tabela 2. A porcentagem de consumo do radical DPPH na concentração testada variou entre 53.73 e 95.60%, mostrando que todos os extratos testados apresentaram atividade sequestradora do radical DPPH. Posteriormente, a quantidade de extrato das amostras necessária para decrescer a concentração inicial de DPPH em 50%, representado como EC50, foram determinadas e são apresentados na Tabela 2 e Figura 1. As amostras adquiridas em lojas de produtos naturais apresentaram melhores resultados do que as amostras adquiridas em feiras livres. Os valores de EC50 foram iguais a 162,93 µg/mL, 164,88 µg/mL e 151,50 µg/mL para as marcas Nova Vida®, Erva Flora® e Natuervas®, respectivamente. Os valores de EC50 encontrados para as amostras de casca, folha e caule foram iguais a 185,72 µg/mL, 229,82 µg/mL, e 311,61 µg/mL, respectivamente. O EC50 para o ácido ascórbico foi de 6,69 µg/mL. Considerando-se a análise estatística dos dados de atividade antioxidante em todos os extratos testados, aplicando-se ANOVA e o teste de Tukey ($p < 0,05$), verificou-se que todos os extratos testados apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) como fontes de substâncias sequestradoras de radicais livres, com exceção dos extratos das marcas Nova Vida® e Erva Flora® que não diferiram estatisticamente entre si.

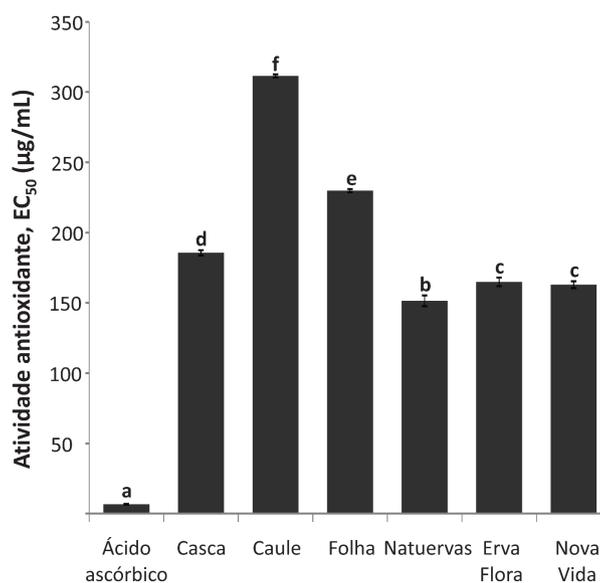
Tabela 2. Consumo do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH) pelos extratos de amostra de aroeira (cascas, caule, folhas, Natuervas[®], Erva Flora[®] e Nova Vida[®]) na concentração de 250 µg/mL (expressos em porcentagem), valores de EC₅₀ (µg/mL) e teor de umidade (%) das amostras de aroeira comercializadas em feiras livres (cascas, caule e folhas) e em casas de produtos naturais (Natuervas[®], Erva Flora[®] e Nova Vida[®]) em Salvador, Bahia.

Amostras	Consumo DPPH	Atividade Antioxidante	Teor de Umidade
	250 µg/mL (%)	EC ₅₀ (µg/mL)	(%)
	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão
Ácido ascórbico	nd	6,69 ^a ± 0,32	nd
Casca	66.42 ^c ± 0.43	185,72 ^d ± 1,89	13,95 ^b ± 0,27
Caule	41.23 ^a ± 1.01	311,61 ^f ± 1,02	16,79 ^b ± 2,64
Folha	53.73 ^b ± 0.37	229,82 ^e ± 1,05	8,93 ^a ± 0,48
Natuervas [®]	80.05 ^d ± 1.20	151,5 ^b ± 3,83	nd
Erva Flora [®]	95.60 ^f ± 0.82	164,88 ^c ± 3,07	nd
Nova Vida [®]	93.98 ^e ± 0.31	162,93 ^c ± 2,45	nd

nd = não determinado

Diferentes letras nas colunas indicam diferenças estatisticamente significativas entre as amostras testadas (p<0,05).

Figura 1. Valores de Atividade antioxidante, EC₅₀ (ug/mL) dos extratos etanólicos das amostras de aroeira comercializadas em feiras livres (cascas, caule e folhas) e casas de produtos naturais (Natuervas[®], Erva Flora[®] e Nova Vida[®]) em Salvador, Bahia.



Os valores foram obtidos por regressão linear e as letras sob as barras indicam diferenças estatisticamente significativas (p<0,05) entre as amostras testadas. O ácido ascórbico foi utilizado como padrão. Tempo de reação com o radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH) igual a 30 minutos.

DISCUSSÃO

O primeiro passo durante a avaliação do potencial antioxidante das amostras de aroeira foi determinar o teor de umidade presente em cada uma das amostras. A determinação da umidade é extremamente importante para a execução dos testes antioxidantes, uma vez que sua uniformização é imprescindível para padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes, principalmente quando se trata de amostras que não são tratadas ou manufaturadas. O teor de umidade determinado para as amostras de caule ($16,79 \pm 2,64\%$), cascas ($13,95 \pm 0,27\%$) e folhas ($8,93 \pm 0,48\%$), são similares aos descritos para amostras comerciais de chás (NAITHANI et al., 2006), entretanto são inferiores aos descritos na literatura para a espécie, sugerindo que as amostras estão sofrendo um processo de desidratação espontânea (LOPES et al., 2002; DEGÁSPARI et al., 2004), provavelmente em função do tempo de coleta das amostras, forma de armazenamento e comercialização em feiras livres.

Em geral, as amostras obtidas na feira livre apresentaram desempenho inferior ao demonstrado pelas amostras adquiridas em lojas de produtos naturais. Entretanto, os valores de consumo do radical DPPH na concentração de $250 \mu\text{g/mL}$ são superiores aos encontrados em trabalhos de avaliação da atividade antioxidante em amostras de chá verde e *Schinus terebinthifolius* (EL-MASSRY et al., 2009; BENDAOU et al., 2010; FIRMINO, 2011).

Uma parcela significativa da população brasileira utiliza plantas medicinais adquiridas em feiras livres o que torna esse mercado bastante promissor e de demanda crescente. Contudo, observa-se uma carência de qualidade, desde a coleta da matéria-prima ao produto acabado o que inevitavelmente altera o conteúdo de compostos bioativos que chegam ao consumidor. A condição de armazenamento é fator determinante na qualidade do material vegetal e pode levar a redução do potencial antioxidante das plantas medicinais (SEVERO et al., 2010). Estudos realizados por Naithani (2006) reforçam a importância da avaliação da atividade antioxidante como importante parâmetro de qualidade dos chás, uma vez que os compostos bioativos responsáveis pela atividade antioxidante degradam com o tempo de armazenamento. A atividade antioxidante em amostras de plantas medicinais comercializadas em feiras livres também deve ser considerada como um parâmetro importante para avaliação da qualidade destas amostras.

Num ensaio qualitativo Ceruks e colaboradores (2007) descrevem a avaliação do potencial anti-radicalar de substâncias fenólicas isoladas a partir das folhas de *S. terebinthifolius*. No experimento, uma solução de DPPH (2 mg/mL) foi aspergida sob uma placa de cromatografia em camada delgada e os autores observaram manchas amareladas sob fundo violeta, sugerindo que os compostos isolados (três flavonóides e dois ésteres do ácido gálico) são os responsáveis pelo potencial anti-radicalar observado nos extratos testados.

Firmino (2011) descreve a avaliação da atividade antioxidante em 25 diferentes marcas de chá verde para comercializados em Salvador-BA. Os extratos aquosos das amostras de chá verde preparadas por infusão apresentaram atividade antioxidante variando entre 44,53 e 93,13%. Resultados similares foram encontrados no presente estudo, onde na concentração de $250 \mu\text{g/mL}$ os extratos apresentaram atividade superiores, variando entre 53.73 e 95.60%.

Em outro estudo, Kodama e colaboradores (2010) avaliaram a atividade antioxidante de seis diferentes marcas de chá verde, as quais foram comparadas com quatro marcas de chá pronto para beber e infusões preparadas a partir de folhas secas de chá verde. Apesar de todas as amostras analisadas apresentarem atividade antioxidante não houve diferenças significativas entre as infusões preparadas a partir das diferentes marcas de chá verde, folhas secas, ou marcas de chá pronto para beber em termos de conteúdo fenólico e em capacidades antioxidantes in vitro (KODAMA et al., 2010). Em contrapartida, diferenças significativas foram encontradas entre as amostras de aroeira comercializadas em feira livre e as amostras comercializadas sob as marcas Nova Vida®, Erva Flora® e Natuervas® (Figura 1, Tabela 2).

El-Massry e colaboradores (2009) relataram a atividade antioxidante dos extratos preparados com etanol, diclorometano, bem como, dos óleos essenciais das folhas de *S. terebinthifolius* cultivada no Egito. Comparando-se os diferentes solventes extratores, estes autores reportaram que o extrato etanólico apresentou maior poder antioxidante quando comparado aos demais com a porcentagem de inibição igual a $84.1 \pm 3.2\%$ e $65.7 \pm 2.0\%$ nas concentrações de $400 \mu\text{g/mL}$ e $50 \mu\text{g/mL}$, respectivamente. O óleo essencial e o extrato em diclorometano mostraram a porcentagem de inibição igual 75,2 e 72,7%, respectivamente, na concentração de $400 \mu\text{g/mL}$. No presente estudo, o etanol foi o solvente extrator utilizado para a extração dos compostos bioativos em todas as amostras, entretanto na concentração de $250 \mu\text{g/mL}$ os extratos preparados a partir da folha apresentaram atividade antioxidante igual a 53.73%.

Em outro estudo, Bendaoud e colaboradores (2010) descreveram que a atividade antioxidante e anticâncer dos óleos essenciais de *S. Molle* e *S. Terebinthifolius*, os quais apresentaram baixa atividade sequestradora do radical DPPH com valor de $\text{IC}_{50} > 10000 \mu\text{g/mL}$ para a *S. terebinthifolius*. No presente estudo os valores de EC_{50} variaram entre $151,5 \pm 3,83$ a $311,61 \pm 1,02 \mu\text{g/mL}$, demonstrando o potencial de utilização desta espécie como fonte de compostos antioxidantes.

Degáspari e colaboradores (2004) analisaram a atividade antioxidante de extratos aquosos e etanólicos obtidos a partir dos frutos de *S. Terebinthifolius*, usando o sistema β -caroteno/ácido linoléico. De acordo com os autores os extratos etanólicos apresentaram resultados

superiores aos obtidos para os extratos aquosos. Esses resultados, juntamente com os resultados obtidos por El-Massry e colaboradores (2009) justificam a escolha do etanol como solvente extrator no presente estudo, uma vez que apresenta maior poder de extração de compostos antioxidantes.

CONCLUSÃO

Embora muitas plantas medicinais sejam amplamente comercializadas em mercados e feiras livres não existem parâmetros de avaliação de qualidade dessas plantas. Dessa maneira, estudos que descrevam os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e de bioatividades dessas plantas medicinais são de suma importância para a validação do uso dessas plantas na forma de chás, tinturas e infusões. Nesse estudo verificou-se que as amostras adquiridas em lojas de produtos naturais apresentaram melhores resultados do que as amostras adquiridas em feiras livres, evidenciado pelos valores mais baixos de EC50. Verificou-se que os mesmos apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) de atividade antioxidante, revelando o potencial uso da aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius*) como fontes de substâncias seqüestradoras de radicais livres.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (RENORBIO - CNPq) pelo suporte financeiro durante a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BARATA, G. Medicina popular obtém reconhecimento científico. **Ciênc. Cult.**, São Paulo, v.55, n.1, p.12, 2003.
- BARBOSA, K.B.F. et al. Oxidative stress: Concept, implications and modulating factors. **Rev. Nutr.**, Campinas, v.23, n.4, p.629-643, 2010.
- BENDAOU, H. et al. Chemical Composition and Anticancer and Antioxidant Activities of *Schinus Molle* L. and *Schinus Terebinthifolius* Raddi Berries Essential Oils. **J. Food Sci.**, Chicago, v.75, n.6, p.C466-C472, 2010.
- CARLINI, E.A. et al. Antiulcer effect of the pepper trees *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-da-praia) and *Myracrodruon urundeuva* Allemão, Anacardiaceae (aroeira-do-sertão). **Braz. J. Pharm.**, Curitiba, v.20, n.2, p.140-146, 2010.
- CERUKS, M. et al. Polar phenolic constituents from *Schinus terebinthifolius* raddi (Anacardiaceae). **Qim. Nova.**, São Paulo, v.30, n.3, p.597-599, 2007.

CHRISTO, A.G. et al. Local knowledge on medicinal plant gardens in a rural community near the Atlantic Rain Forest, southeastern Brazil. **Braz. J. Pharm.**, Curitiba, v.20, n.4, p.494-501, 2010.

DEGÁSPARI, C.H. et al. Atividade antioxidante de extrato de fruto de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.5, n.2, p.83-90, 2004.

EL-MASSRY, K.F. et al. Chemical compositions and antioxidant/antimicrobial activities of various samples prepared from *Schinus terebinthifolius* leaves cultivated in Egypt. **J. Agric. Food Chem.**, Washington, v.57, n.12, p.5265-5270, 2009.

FENNER, R. et al. Plants with potencial antifungal activity employed in Brazilian folk medicine. **RBCF, Rev. Bras. Ciênc. Farm.**, São Paulo, v.42, n.3, p.369-394, 2006.

FIRMINO, L.A. **Avaliação da qualidade de diferentes marcas de chá verde (Camellia sinensis) comercializadas em Salvador-Bahia**. 2011. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Ciência de Alimentos, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

FORMAGIO, A.S.N. et al. Chemical Composition and Anti-Inflammatory Activity of the Essential Oil of *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) Fruits. **Latin Am. J. Pharm.**, Buenos Aires v.30, n.8, p.1555-1559, 2011.

KODAMA, D.H. et al. Flavonoids, total phenolics and antioxidant capacity: Comparison between commercial green tea preparations. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.30, n.4, p.1077-1082, 2010.

LOPES, M.F.G. et al. Estudo mineral de plantas medicinais. **Braz. J. Pharmacog.**, Maringá, v.12, n.supp.1, p.115-116, 2002.

MANDEL, S.; YODIM, M.B.H. Catechin polyphenols: Neurodegeneration and neuroprotection in neurodegenerative diseases. **Free Radic. Biol. Med.**, New York, v.37, n.3, p.304-317, 2004.

NAITHANI, V. et al. Decline in antioxidant capacity of Indian herbal teas during storage and its relation to phenolic content. **Food Res. Internat.**, Essex, v.39, n.2, p.176-181, 2006.

NUNES JR, J.A.T. et al. Evaluation of the hydro-alcoholic *Schinus terebinthifolius* raddi (Aroeira) extract in the healing process of the alba lina in rats. **Acta Cir. Bras.**, São Paulo, v.21, n.SUPPL.3, p.8-15, 2006.

PINTO, A.C. et al. Current status, challenges and trends on natural products in Brazil. **Qim. Nova**, São Paulo, v.25, n.SUPPL. 1, p.45-61, 2002.

SEVERO, J. et al. Atividade antioxidante e fitoquímicos em frutos de physalis (*Physalis peruviana*) durante o amadurecimento e o armazenamento. **Rev. Bras. Agrociênc.**, Pelotas, v.16, n.1-4, p.77-82, 2010.

SOUSA, C.M.D.M. et al. Total phenolics and antioxidant activity of five medicinal plants. **Qim. Nova**, São Paulo, v.30, n.2, p.351-355, 2007.

Submetido em 21.03.2013;

Aceito em 29.07.2013.