

## DETERMINAÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM ACHYROCLINE SATUREIOIDES ADQUIRIDA EM BEIRA DE ESTRADA NA CIDADE DE PELOTAS RS

**JÚLIA ARDUIM<sup>1</sup>; RICARDO CORREA DA SILVA<sup>2</sup>; GLAUCO RASMUSSEN  
BETEPS<sup>2</sup>; PEDRO JOSÉ SANCHES FILHO<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense Campus Pelotas –*  
*juliaarduim@hotmail.com*

<sup>2</sup> *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense Campus Pelotas –*  
*glauco.beteps@gmail.com*

<sup>2</sup> *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense Campus Pelotas –*  
*rcssmg@yahoo.com.br*

<sup>3</sup> *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense Campus Pelotas –*  
*pjsans@ibest.com.br*

### 1. INTRODUÇÃO

No Brasil existem plantas medicinais que são de extrema importância e amplamente usadas, entre elas está a *Achyrocline Satureioides*, da família Asteraceae, conhecida também com marcela, marcela-do-campo (ALMEIDA, 1993).

As infusões das inflorescências de *Achyrocline Satureioides* são extremamente usadas no Rio Grande do Sul para tratar doenças gastrintestinais, reduzir o nível de colesterol no sangue, agir como agente digestivo e anti-inflamatório, antiespasmódica, antimicrobiana, analgésica, sedativa e antioxidante (RITTER et al., 2002; SIMÕES et al., 1989; DESMARCHELIER et al., 1998; DUARTE et al., 2004; FALCÃO et al., 2005; LORENZI, 2000). Na região sul do Brasil, pode ser encontrada com facilidade devido ao seu crescimento espontâneo em pastagens, beira de estradas e terrenos baldios (CASTRO; CHEMALE, 1995), porém muitos desses lugares podem estar expostos a contaminação por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs). Como as folhas e inflorescências de *A. Satureioides* possuem uma área de superfície elevada, podendo assim absorver e acumular os HPAs que estão presentes no ar (LIN; ZHU, 2004).

A emissão de HPAs provem de combustão incompleta de matéria orgânica, de fontes naturais ou de atividades antropogênicas (CAMARGO; TOLEDO, 2002). Fontes naturais de HPAs se restringem a erupções vulcânicas e queimas espontâneas de florestas. Por isso, a principal fonte de HPAs são as atividades antropogênicas (LEE et al. 1981). São consideradas como as principais responsáveis pela contaminação por HPAs de alimentos e bebidas as seguintes: poluição atmosférica, poluição ambiental, fontes naturais, alguns tipos de processamento e materiais de embalagem (ATSDR, 1996; DUNN; ARMOUR, 1980; JOE et al., 1984; LARSSON, 1986; LO; SANDI, 1978).

O objetivo deste trabalho é determinar os níveis de HPAs em inflorescências de *A. Satureioides* por este ser um chá altamente consumido em nossa região.

### 2. METODOLOGIA

A amostra de marcela que foram coletadas na BR 392 (Latitude: 31.682127; Longitude: 52.44553328), na cidade de Pelotas RS. A amostra foi analisada quanto à presença e os níveis de dezesseis HPAs prioritários, segundo a EPA: naftaleno, acenaftileno, acenafteno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluoranteno,

pireno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo(a)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, benzo(g,h,i)perileno, indeno(1,2,3-c,d)pireno, dibenzo(a,h)antraceno.

As amostras de marcela (2g) foram adicionados de 15mL de solução hexano: grau espectroscópico, acetona, (94:6, v/v) e sonicadas (frequência 25 KHZ), em banho termostatizado a 30°C (Maxi Clear 1650 A), por 15 minutos (LIN; TU; ZHU, 2005).

Os extratos foram fracionados em coluna cromatográfica preparativa empacotada com 3g de sílica gel 60 (70-230 mesh ASTM) e 20mL de hexano, adicionando-se 2g de sulfato de sódio anidro no topo da mesma. A sílica gel utilizada foi desativada com 15% de água. Foi aplicado o extrato à coluna e a fração, após ser eluída por gravidade com 25 mL de diclorometano/hexano 1:4, foi recolhida em um béquer de 100 mL.

O volume foi ajustado a 1 mL, sob um fluxo suave de nitrogênio para análise por Cromatografia Gasosa.

Uma alíquota de 1 $\mu$ L de cada extrato (em triplicado) foi automaticamente injetada em splitless, modo de quantificação na cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas GC/MS-QP2010 Ultra equipada com um sistema de aquisição de dados Shimadzu. Os dados foram adquiridos operando em modo de monitoramento single-ion (modo SIM, íons monitorados m/z= 128, 152, 154, 166, 178, 202, 228, 252, 276, 278).

A identificação do composto baseou-se em espectros de cromatografia em fase gasosa e tempo de retenção individual de massa em comparação com padrões autênticos analisados sob as mesmas condições que as amostras.

A fim de verificar o desempenho do método cromatográfico e quantificar os HPAs uma curva de calibração foi construída dentro de uma gama de 5-100  $\mu$ g/L, usando as soluções padrão do 16 HPAs prioritários.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os HPAs analisados foram encontrados os seguintes resultados para naftaleno de  $14,06 \pm 0,48$   $\mu$ g/Kg, acenafteno de  $13,89 \pm 1,87$   $\mu$ g/Kg, fenantreno de  $44,20 \pm 5,88$   $\mu$ g/Kg, antraceno de  $29,68 \pm 0,89$   $\mu$ g/Kg, fluoranteno de  $19,04 \pm 0,97$   $\mu$ g/Kg, pireno de  $20,03 \pm 2,33$   $\mu$ g/Kg, benzo(a)antraceno de  $21,71 \pm 0,08$   $\mu$ g/Kg, criseno de  $27,10 \pm 0,26$   $\mu$ g/Kg e indeno(1,2,3-cd)pireno de  $15,90 \pm 0,18$   $\mu$ g/Kg. Os demais HPAs não foram detectados ou sofreram interferência com hidrocarbonetos alifáticos dificultando assim a determinação desses compostos. O que indica melhores estudos no processo de fracionamento e clean up do extrato obtido.

### 4. CONCLUSÕES

Nos Estados Unidos, a Associação de Alimentos em Conserva (*Snack Food Association, SFA*) adota que os aromas/aromatizantes dos condimentos utilizados na produção de alimentos industrializados não devam possuir teores de benzo(a)pireno e benzo(a)antraceno superiores a 10  $\mu$ g/Kg e 20  $\mu$ g/Kg, respectivamente e que a União Européia (*EEC Directive 88/388*) estabelece como valor máximo de benzo(a)pireno 1,0 $\mu$ g/Kg permitido em alimentos, esse estudo demonstrou que os HPAs encontram-se em concentrações superiores a este valor. Este fato comprova o impacto das rodovias sobre a vegetação em seu entorno. Estes dados estimulam a novos estudos de otimização de metodologia e transferências desses analitos para as infusões.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E.R. **Plantas medicinais brasileiras, conhecimentos populares e científicos**. São Paulo: Hemus, p. 341, 1993. Disponível em:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33136252>

ATSDR. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). **Agency for Toxic Substances and Disease Registry**, Department of Health and Human Services, Public Health Service, Atlanta, GA, USA. Registry, 1996.

CAMARGO, M.C.R.; TOLEDO M.C.F. Avaliação da contaminação de diferentes grupos de alimentos por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos. **Braz J Food Technol** v. 5, p. 19-26, 2002.

CASTRO, L. O.; CHEMALE, V. M. **Plantas Medicinais, Condimentares e Aromáticas: Descrição e Cultivo**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuaria Ltda, p. 196, 1995. Disponível em:  
[http://cascavel.ufsm.br/tede/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1617](http://cascavel.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1617)

DESMARCHELIER, C.; COUSSIO, J.; CICCIA, G. Antioxidant and free radical scavenging effects in extracts of the medicinal herb *Achyrocline satureoides* (Lam.) DC, 1998.

DUARTE, M. C. T.; FIGUEIRA, G. M.; PEREIRA, B.; MAGALHÃES, P. M.; DELARMELINA, C. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de espécies da coleção de plantas medicinais CPQBA/UNICAMP. **Rev Bras Farmacogn** v. 14, n. 1, p. 6-8, 2004. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2007000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2007000100011&script=sci_arttext)

DUNN, B.P.; ARMOUR R.J. Sample extraction and purification for determination of polycyclic aromatic hydrocarbons by reversed phase chromatography. **Analytical Chemistry**, v. 53, n. 13, p. 2027-2031, 1980.

FALCÃO, H. S.; LIMA, I. O.; SANTOS, V.L.; DANTAS, H. F.; DINIZ, M. F. F. M.; BARBOSA-FILHO, J. M.; BATISTA, L. M. Review of the plants with anti-inflammatory activity studied in Brazil. **Rev Bras Farmacogn** v. 15 p. 381-391, 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2007000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2007000100011&script=sci_arttext)

JOE, J. R.; F.L.; SALEMME, J.; FAZIO, T. Liquid chromatographic determination of trace residues of polynuclear aromatic hydrocarbons in smoked foods. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists**, v. 67, n. 6, p. 1076-1082, 1984.

LARSSON, B. K. Polycyclic aromatic hydrocarbons in Swedish foods – Aspects on analysis, occurrence and intake. **Doctoral thesis**, Swedish University of Agricultural Sciences, 1986.

LEE, M. L.; NOVOTNY, M. V.; BARTLE, K. D. **Analytical chemistry of polycyclic aromatic compounds**. New York: Academic Press, p. 462, 1981.

LIN, D.; TU, Y.; ZHU, L. Concentrations and health risk of polycyclic aromatic hydrocarbons in tea. **Food and Chemical Toxicology**, v. 43, n. 1, p. 41-48, 2005.

LIN, D.; ZHU, L. Polycyclic aromatic hydrocarbons: pollution and source analysis of a black tea. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 26, p. 8268-8271, 2004.

LO, M.; SANDI, E. Polycyclic aromatic hydrocarbons (Polynuclears) in foods. **Residue Review**, v. 69, p. 35-56, 1978.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil – terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33136252>

RITTER, M. R.; SOBIERAJSKI, G. R.; SCHENKEL, E. P.; MENTH, L. A. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. **Rev Bras Farmacogn**, v. 12, p. 51-62. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2007000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2007000100011&script=sci_arttext)

SIMÕES, C. M. et al. Pharmacological Investigations on. *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. Compositae. **Journal Ethanopharmacol**, v. 22, n. 3, p. 281-293, 1989. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33136252>