

## Avaliação da distribuição de metais em folhas de *Copaifera multijuga* por extração sequencial e detecção por ICP-MS

Márcia A. Mesquita Silva da Veiga<sup>1</sup> (PQ)\*, Ângela Alves da Silva<sup>2</sup> (TC), Angerson Nogueira do Nascimento<sup>2</sup> (TC), André Luís B. S. Barreiros<sup>2</sup> (PQ) e Massayoshi Yoshida<sup>2</sup> (PQ). (\*)mamsveiga@ffclrp.usp.br

1. Departamento de Química, FFCLRP, USP, 14040-901, Ribeirão Preto, São Paulo, SP

2. Laboratórios da Central Analítica, Centro de Biotecnologia da Amazônia, D.I. 69075-351 Manaus, AM

Palavras Chave: folhas *Copaifera sp.*, extração sequencial, metais, ICP-MS.

### Introdução

Realizar procedimentos de extração sequencial em plantas, para então determinar os principais grupos de compostos nas frações individuais assim como o teor dos elementos-traço nestas frações, é um dos caminhos mais promissores para investigar a distribuição dos elementos e/ou suas transformações dentro das células das plantas. O uso da análise sequencial de plantas conduz a uma melhor quantificação dos sítios de ligação e do teor dos elementos-traço presentes nos mesmos, assim como no isolamento dos metabólitos biossintetizados sobre a influência destes elementos. Este método pode auxiliar na investigação da relação entre a concentração dos elementos-traço, a biossíntese do metabólitos sob estresse e a influência dos elementos-traço na biossíntese de compostos selecionados.

*Copaifera multijuga* foi escolhida por apresentar propriedades reconhecidamente medicinais como analgésica, anti-inflamatória e gastro-protetiva.

### Resultados e Discussão

As folhas da espécie *Copaifera multijuga* foram coletadas em uma plantação experimental de copaiferas da Embrapa da Amazônia Ocidental em Manaus, AM. As folhas coletadas foram secas por 5 dias. Em todo o processo da extração sequencial usou-se aproximadamente 2,0 g de folhas secas, moídas e homogeneizadas, e como extrator, um sistema Soxhlet. As extrações foram realizadas com 150 mL de cada solvente na seguinte ordem: hexano (1), acetato de etila (2), álcool iso-propílico (3), metanol (4), 50% etanol / 50% água (5), água (6), ácido nítrico 2% v/v (7). A fração residual (8), todos os extratos após a evaporação do solvente (1-5) e as folhas secas separadas para a determinação total, foram digeridos com 10 mL de HNO<sub>3</sub> e 1 mL de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (30% v/v) em uma chapa aquecedora. Todos os extratos finais foram diluídos antes da determinação dos isótopos por ICP-MS (Elan 9000, Perkin Elmer).

Os quatro primeiros extratos foram submetidos à CCDc em placas de sílica-gel 60. Comparação entre extratos diferentes revelou a presença de clorofilas e derivados em todos, e perda gradativa

das substâncias menos polares. Análise por RMN de <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C dos extratos hexânicos revelaram como componente principal o germacreno D, seguido do *b*-cariofileno e mistura de outros sequeiterpenos. Análise por RMN de <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C dos extratos acetato revelaram a presença de diterpenos e diterpenos ácidos.

Nas determinações totais, as seguintes concentrações foram medidas em µg g<sup>-1</sup>: <sup>63</sup>Cu = 8,25 (0,19); <sup>56</sup>Mn = 103 (2); <sup>60</sup>Ni = 1,02 (0,10); <sup>98</sup>Mo = 0,0239 (0,0003); <sup>27</sup>Al = 298 (34); <sup>85</sup>Rb = 14,1 (0,1). Como se pode observar na Figura 1, Ni estaria ligado às metalotioninas, que são compostos de alto peso molecular, extraído principalmente na fração aquosa (6). Rb foi extraído essencialmente na fração metanólica (4), onde têm-se agentes quelantes e diferentes sais de ácidos, além de fitoquelantes. Cu também foi extraído na fração 4, mas também pode se observar sua presença nas frações 7 (proteínas) e 8 (citoesqueleto). Mo encontra-se principalmente na fração 8, atuando no citoesqueleto. Al e Mn foram extraídos na fração 7 onde encontram-se os oligosacarídeos, proteínas, pectinas e traços de ligninas.

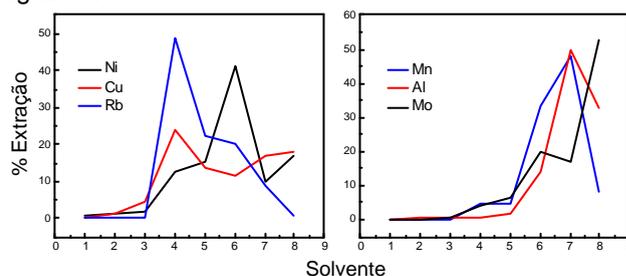


Figura 1. Distribuição de Ni, Cu, Rb, Mn, Al e Mo nos diferentes extratos das folhas de *Copaifera sp.*

### Conclusões

Os metais estudados não exibiram relação com os primeiros extratos (1-4). Entretanto, o método pode ser aplicado em estudos sobre a relação de metais-traço e a biossíntese de metabólitos.

### Agradecimentos

Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e ao Eng. Roberval Lima da Embrapa da Amazônia Ocidental.

Cascon, V and Gilbert, B., *Phytochemistry*. 2000, 55, 773.