

ESTUDO DE AMOSTRAGEM PARA A ANÁLISE QUÍMICA FOLIAR DO DEDALEIRO (*LAFOENSIA PACARI* ST. HIL.) NA ARBORIZAÇÃO URBANA

Daniela BIONDI¹
Carlos Bruno REISSMAN²

RESUMO

O estudo foi desenvolvido em 25 árvores de dedaleiro (*Lafoensia pacari* St. Hil.) plantadas na calçada de uma rua arborizada. A coleta de folhas se deu em 3 posições da copa: base, meio e topo, com exposição norte. Os elementos determinados na análise química foliar foram: N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu e Zn. Os resultados indicaram para P, K, Ca, Mg e Zn que qualquer posição poderia ser tomada na coleta de folhas. E para N, Fe, Mn e Cu, a posição do meio foi a mais representativa. Concluiu-se, baseado nos aspectos práticos de coleta e fisiológicos da árvore, que a melhor posição é a do meio para a determinação de todos os nutrientes.

Palavras-chave: *Lafoensia pacari*, dedaleiro, nutrição, amostragem, arborização urbana, árvores de rua.

ABSTRACT

The study was undertaken in a linear plantation of 25 dedaleiro (*Lafoensia pacari* St. Hil.) trees along a street. The sampling of foliage was done in three positions within the crowns at the base, in the middle and at the top, in northern exposition. By chemical foliar analysis the following elements were determined: N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu and Zn. The results indicate that for the elements P, K, Ca, Mg and Zn no differences could be found in relation to sample position. Samples from the middle position within the crown gave better representative results for the elements N, Fe, Mn and Cu. From this the conclusion was drawn that for all elements the sample position in the middle of the crown gives the most representative results.

Key words: *Lafoensia pacari*, dedaleiro, nutrition, sampling technics, urban forestry, urban trees.

1 INTRODUÇÃO

O dedaleiro (*Lafoensia pacari* St. Hil.) é uma das espécies mais promissoras para a arborização de ruas na cidade de Curitiba-PR, principalmente devido à sua excelente forma (MILANO, 1984). Sabe-se que as condições para o desenvolvimento da arborização nas áreas urbanas são as mais severas possíveis, necessitando cada vez mais de conhecimentos sobre as espécies para superar os danos provenientes destas condições. As árvores são muitas vezes impedidas de desempenhar o seu papel estético e funcional nas áreas urbanas, por não se considerar os fatores ambientais que são limitantes no desenvolvimento de determinadas espécies. Um desses fatores é o estado nutricional das árvores que pode provocar alterações nos processos bioquímicos e fisiológicos, que, por sua vez, levam freqüentemente a alterações morfológicas ou sintomas visíveis de deficiência. Às vezes, o crescimento é reduzido devido à deficiência nutricional antes que surjam outros sintomas. O declínio do vigor da árvore correlacionado com a carência de minerais disponíveis aumenta com freqüência a suscetibilidade às doenças. Algumas vezes, as árvores sãs e vigorosas são menos suscetíveis aos ataques de certos insetos do que as que

se encontram em situação menos favorável (KRAMER & KOZLOWSKI, 1960). Além desses fatores, as árvores menos vigorosas podem ser mais suscetíveis aos danos causados por podas sucessivas, poluição do ar e iluminação contínua.

Os estudos sobre o estado nutricional das árvores em áreas urbanas, principalmente com espécies nativas, no Brasil, são praticamente inexistentes. Baseado no conhecimento de dois fatores limitantes - o pouco conhecimento das espécies nativas e as condições hostis do meio urbano - é que surge a necessidade de estudar a melhor forma de amostragem para viabilizar e dar maior rapidez à análise do estado nutricional das árvores urbanas.

De acordo com MUNSON & NELSON (1973), a análise de plantas se baseia no princípio de que a análise de um nutriente é um valor integral de todos os fatores que interagem para afetá-lo. O mesmo autor afirma que vários investigadores observaram que a "genética" exerce um alto grau de controle sobre a absorção de nutrientes e sua concentração, sendo que a concentração atual reflete ambos os aspectos: genético e ambiental. Este fato encontra apoio na afirmativa de KRAMER (1987), em que a quantidade e a qualidade do crescimento da árvore depende da interação de dois grupos de fatores:

(1) Professora do Curso de Engenharia Florestal da UFRPE.
(2) Professor do Departamento de Solos da UFPR.

potencialidades hereditárias e o ambiente em que a árvore cresce. De acordo com LEAF (1973), a amostragem de tecidos abrange uma série de critérios para obter a melhor estimativa do estado nutricional das árvores: máxima diferença entre os dados químicos entre plantas doentes e afetadas e estabilidade no nível de nutrientes a fim de minimizar a variação entre árvores do mesmo grupo. Neste sentido, JONES & STEYN (1973) enfatizam que para obter uma amostra representativa de uma espécie em particular aborda-se um problema complexo, exigindo-se experiência consagrada antes de realizá-la. Como exemplos de critérios e experiências podem ser citados os trabalhos de HILDEBRAND et alii (1976) que recomendam para uma análise mais detalhada do estudo nutricional do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) amostras de várias partes da copa. A posição do 3º verticilo superior, com exposição N, representa um ponto de amostragem bastante viável por apresentar condições mais ou menos médias em relação aos elementos de distribuição regular.

MEAD (1984) diz que, em se tratando de coníferas, a melhor posição de coleta de amostras é na parte do topo das copas, porque essas espécies respondem mais às condições de luminosidade do que às diferenças entre os sítios e conseqüentemente às condições nutricionais.

GAGNON & BOUDOUX* citados por MEAD (1984) obtiveram boas regressões tanto para a parte superior quanto inferior da copa, mas que, dependendo do nutriente era possível fazer algumas distinções. Na parte superior, o Ca, P e Fe eram os mais importantes, enquanto para a parte inferior K, Mg e Fe eram relacionados com o índice de sítio.

MOREIRA et alii (1983), estudando amostragem foliar em citrus, ressaltam a necessidade de coletar amostras foliares considerando a presença ou não de frutos nos ramos amostrados, face à influência no nível de nutrientes no material amostrado.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O material amostrado foi de folhas de dedaleiro (*Lafoensia pacari* St. Hil.). A população amostrada foi constituída de uma rua arborizada com esta mesma espécie, no lado sem fiação elétrica, com 48 árvores distribuídas em 6 quadras, situada na rua Miltho Anselmo da Silva, no bairro das Mercês - Curitiba - PR. Para a coleta das folhas, foram utilizadas amostras compostas de 5 árvores, que representavam os melhores exemplares de 5 quadras. A seleção das árvores foi baseada na altura, CAP, características da forma de copa e aspectos foliares. Em cada árvore, as folhas foram coletadas em 3 posições da copa: base, meio e topo (conforme as recomendações de LE ROY**, citado por REISSMANN et alii, 1983), com exposição norte. O período de amostragem foi em junho/91. As folhas coletadas foram geradas na primavera e no verão do ano anterior.

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório, a fim de serem lavadas. A lavagem foi de maneira rápida para não prejudicar a posterior análise foliar.

Para a análise química foliar, o material foi processado da seguinte forma (HILDEBRAND, 1976):

- a) secagem - a 70°C em estufa e moídos até a consistência de pó;
- b) digestão - por incineração a 500°C, com solubilização em HCL a 10% e filtragem.

Os elementos foram determinados através dos seguintes processos:

- a) a determinação do N, segundo Kjeldahl;
- b) a determinação do P, por colorimetria com molibdato-vandato de amônio;
- c) a determinação do K, por fotometria de emissão;
- d) a determinação do Ca, Mg, Fe, Mn, Cu e Zn, por absorção atômica.

O delineamento experimental utilizado para análise estatística dos dados foi o de blocos ao acaso com 5 repetições, em um esquema fatorial, tratando-se de 3 posições (base, meio e topo) e amostras lavadas e não lavadas. Para atender ao objetivo deste estudo, analisou-se apenas o efeito de posição dentro de amostras lavadas.

Para a análise estatística, os dados originais da análise química foliar, foram transformados para arco seno da raiz de X/100 (os macronutrientes) e para $1_n(X+1)$ (os micronutrientes).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise foliar para cada posição da copa são apresentados na TABELA 1.

Para o presente trabalho, não serão feitas interpretações nutricionais dos dados. Este assunto será discutido em trabalho futuro com maior profundidade, devido ao volume de dados e à complexidade do assunto.

As TABELAS 2 e 3 mostram os resultados da análise de variância para os macro e micronutrientes em função das três posições da copa.

Pelo teste F, os elementos P, K, Ca, Mg e Zn não apresentaram diferença significativa nas três posições, isto é, qualquer posição pode ser escolhida. Enquanto os elementos N, Fe, Mn e Cu apresentaram diferença significativa na posição BASE versus TOPO e não apresentaram diferença significativa na posição BASE + TOPO/2 versus MEIO.

Isto significa que, para estes elementos, a posição do meio representa tanto a base como o topo.

BELLOTE (1990), pesquisando o estado nutricional de *Eucalyptus grandis*, afirma que os teores de nutrientes nas folhas das diferentes partes da copa mostraram comportamentos variados. Para o N e o Mg ocorrem diferenças significativas entre os teores da parte superior e da parte inferior da copa, sendo as folhas do meio da

(*) GAGNON, J.D. and BOUDOUX, M., 1971. Oecol. Plant. 6, 371-381.

(**) LE ROY, P., 1968. Ann. Sci. for. 25(2):83-117.

TABELA 1 - Análise química foliar do dedaleiro (*Lafoensia pacari*)

| POS./ELEM. | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Mn | Cu | Zn |
|------------|------|------|------|------|------|----|-------|----|----|
| | % | | | ppm | | | | | |
| BASE | 1,65 | 0,18 | 0,94 | 1,79 | 0,36 | 26 | 258,0 | 11 | 53 |
| | 1,87 | 0,17 | 0,93 | 1,85 | 0,41 | 22 | 214,1 | 9 | 40 |
| | 1,60 | 0,07 | 0,50 | 1,37 | 0,31 | 34 | 151,9 | 6 | 31 |
| | 1,73 | 0,09 | 0,94 | 1,43 | 0,35 | 68 | 381,1 | 6 | 48 |
| | 1,63 | 0,11 | 1,24 | 1,99 | 0,35 | 30 | 276,7 | 6 | 50 |
| MEIO | 1,60 | 0,14 | 0,93 | 1,88 | 0,37 | 11 | 409,9 | 10 | 62 |
| | 1,89 | 0,10 | 0,98 | 1,58 | 0,37 | 18 | 382,1 | 4 | 40 |
| | 1,36 | 0,11 | 0,71 | 1,55 | 0,40 | 50 | 213,7 | 2 | 37 |
| | 1,68 | 0,10 | 0,93 | 1,67 | 0,35 | 37 | 380,3 | 5 | 47 |
| | 1,81 | 0,11 | 1,12 | 2,17 | 0,32 | 21 | 221,7 | 6 | 47 |
| TOPO | 1,05 | 0,14 | 0,94 | 1,66 | 0,34 | 12 | 403,0 | 6 | 60 |
| | 1,32 | 0,16 | 0,77 | 1,55 | 0,41 | 12 | 307,2 | 4 | 39 |
| | 1,38 | 0,13 | 0,68 | 1,47 | 0,32 | 15 | 238,2 | 1 | 36 |
| | 1,55 | 0,10 | 0,91 | 1,40 | 0,34 | 28 | 543,3 | 7 | 40 |
| | 1,47 | 0,10 | 1,08 | 1,50 | 0,27 | 26 | 214,2 | 4 | 45 |

TABELA 2 - Quadro de análise de variância para os macronutrientes

| F.V. POS. | GL | N | P | QUADRADOS MÉDIOS | | | |
|--------------|----|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|--|
| | | | | K | Ca | Mg | |
| 1 | 1 | 1,6476 ** | 0,0039 n.s. | 0,0117 n.s. | 0,3448 n.s. | 0,0258 n.s. | |
| 2 | 1 | 0,3739 n.s. | 0,0280 n.s. | 0,0690 n.s. | 0,4677 n.s. | 0,0169 n.s. | |
| Res. | 20 | 0,1388 | 0,0395 | 0,0827 | 0,1626 | 0,0249 | |

(POS.1) Base versus Topo ; (POS.2) - Base+Topo/2 versus Meio.

(n.s.) não significativo pelo teste F.

(**) significativo ao nível de 1% pelo teste F.

TABELA 3 - Quadro de análise de variância para os micronutrientes

| F.V. POS. | GL | F | QUADRADOS MÉDIOS | | |
|--------------|----|-------------|------------------|-------------|-------------|
| | | | Mn | Cu | Zn |
| 1 | 1 | 0,9543 ** | 0,1813 * | 0,7224 ** | 0,0001 n.s. |
| 2 | 1 | 0,0038 n.s. | 0,0311 n.s. | 0,0255 n.s. | 0,0093 n.s. |
| Res. | 20 | 0,0911 | 0,0316 | 0,0886 | 0,0096 |

(POS.1) Base versus Topo ; (POS.2) - Base+Topo/2 versus Meio.

(n.s.) não significativo pelo teste F.

(*) significativo ao nível de 5% pelo teste F.

(**) significativo ao nível de 1% pelo teste F.

copa as mais representativas. Para o K não existem essas diferenças e folhas de qualquer parte da copa são representativas do suprimento desse nutriente. Comportamento semelhante ao K ocorre com os teores de P e de Ca nas folhas.

Pela interpretação da análise de variância para os nutrientes em função das 3 posições da copa, conclui-se que a melhor posição é a do meio da copa. Comparando-se as 3 posições, tem-se:

a) a posição da base apresenta desvantagens por apresentar uma intensidade de brotação menor, maior risco de amostrar folhas mais velhas que um ano e maior quantidade de poeira levantada pelo tráfego de veículos ou mesmo das próprias folhas das posições do meio e do topo;

b) na posição de topo, por apresentar maior concentração de frutos, devido à luminosidade, ocorre uma variação maior nos níveis de nutrientes das folhas;

c) a posição do meio apresenta folhas com maior crescimento que a posição da base, menor intensidade de frutos do que a posição de topo e maior quantidade de folhas maduras.

Além destes aspectos, a posição do meio apresenta maior facilidade de coleta de folhas na árvore, já que esta espécie, quando adulta, possui uma altura em torno de 20 a 25 metros (INOUE et alii, 1984; REITZ et alii, 1988).

4 CONCLUSÃO

Face aos resultados acima obtidos, recomenda-se a amostragem foliar do meio da copa para fins de análise química do dedaleiro. Recomenda-se, além disso, um estudo que abranja a variação estacional dos nutrientes para obter a época de amostragem.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Departamento de Produção Vegetal da Prefeitura Municipal de Curitiba-PR, pela permissão e coleta do material, e ao pesquisador da EMBRAPA-CNPQ Edilson Batista de Oliveira, pelo processamento dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLOTE, A. F. J., 1990. Nahrungselementversorgung und Wuchsleistung von gedüngten *Eucalyptus grandis*-Plantagen im Cerrado von São Paulo (Brasilien). *Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen*, Freiburg, Heft 26, 159 p.

HILDEBRAND, C., 1976. *Manual de análise química de solo e de plantas*. (mimeografado). Curitiba, UFPR.

HILDEBRAND, E. E.; BLUM, W. E. H. & DIETRICH, A. B., 1976. Metodologia da amostragem e análise química das acículas de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.Ktze. II Influência do local de amostragem na copa. *Revista Floresta* VII(92):9-15.

INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V. & KUNIYOSHI, Y. S., 1984. *Projeto Madeira do Paraná*. Curitiba, FUPEF, 260 p.

JONES JR., J. B. & STEYN, W. J. A., 1973. Sampling, Handling and analyzing plant tissue samples. In: WALSH, L. M. & BEATON, I. D. (ed.). *Soil testing and plant analysis*. Madison, Soil Science Soc. Amer. Cap.16:249-270.

KRAMER, P. J., 1987. The role of water stress in tree growth. *J. Arboric.*, 13(2):33-38.

KRAMER, P. J. & KOZLOWSKI, T. T., 1960. *Fisiologia das árvores*. Lisboa, Fund. Calouste Gulbenkian, 745 p.

LEAF, A. F., 1973. Plant analysis as an aid in fertilizing forests. In: WALSH, L. M. & BEATON, I. D. (ed.) *Soil testing and plant analysis*. Madison, Soil Science Soc. Amer. Cap.25:427-454.

MEAD, D. J., 1984. Diagnosis of nutrient deficiency in plantations. In: BOEWN, G. D. & NAMBIAR, E. K.

S. (ed). *Nutrition of plantation forest*. London, Academic Press. Cap.10:259-291.

MILANO, M. S., 1984. *Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR*. Curitiba, UFPR, 130 p. (Dissertação de mestrado).

MOREIRA, C. S.; MALAVOLTA, E.; RODRIGUEZ, O.; SANCHES, A. C.; KOO, J. R. C., 1983. Nutrição mineral e adubação - citros. *Boletim técnico* 5.(4ª ed.). Inst. da Potassa.122 p.

MUNSON, R. D. & NELSON, W. L., 1973. Principles and practices in plant analysis. In: WALSH, L. M. & BEATON, I. D. (ed). *Soil testing and plant analysis*. Madison, Soil Science Soc. Amer. Cap.15:223-248.

REISSMANN, C. B.; ROCHA, H. O.; KOEHLER, C. W.; CALDAS, R. L. S. e HILDEBRAND, E. E., 1983. Bioelementos em folhas e hastes de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) sobre cambissolos na região de Mandirituba - PR. *Revista Floresta*, XIV(2):49-54.

REITZ, R.; KLEIN, R. M. & REIS, A., 1988. *Projeto Madeira do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, SUDESUL/HBR, 525 p.