



## Teores Foliare de Nutrientes em Plantios de Nim nos Estados do Paraná e São Paulo

Edinelson J. M. Neves<sup>1</sup>  
Antonio Aparecido Carpanezi<sup>2</sup>

### Introdução

O nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) é uma espécie de múltiplo uso, originária da Índia e Mianmar, pertencente à família das meliáceas, tendo sido introduzida no início do século 20 em regiões secas da África, onde é bastante utilizada. Ao longo dos anos, ela tem sido levada a outros países/continentes, tanto na faixa tropical como subtropical quente (WEBB et al., 1984; LAURIDSEN et al., 2002; SINGH & UMAR, 2002; SAXENA, 1999). A literatura mundial sobre nim é vasta (DELWAULLE, 1979; GUPTA, 1994; LEBOT, 1996, entre outros). A maioria dos trabalhos dá ênfase às suas propriedades inseticidas, visto que a árvore produz folhas e sementes com efeito tóxico para muitas espécies de insetos, fungos e nematóides.

No Brasil, de forma oficial, as primeiras introduções da planta foram feitas pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, em Londrina, em 1986, com sementes procedentes das Filipinas e, em 1989, com sementes da Índia, Nicarágua e República Dominicana (MARTINEZ, 2002). A partir de 1995, devido às suas propriedades

químicas, a espécie tornou-se conhecida no País e, com isso, vários plantios foram estabelecidos nos estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Tocantins e Pará, entre outros.

A introdução e o cultivo do nim no Brasil tem sido feita, em grande parte, sem acompanhamento técnico. Plantações estabelecidas em solos inapropriados podem prejudicar seu desempenho, por isso é conveniente construir critérios que permitam condução racional do cultivo. Entretanto, resultados sobre aspectos nutricionais das árvores em campo são praticamente inexistentes. Sobre a espécie em casa-de-vegetação, encontra-se o trabalho conduzido por Oliveira et al. (2005), que mostra a qualidade de mudas produzidas com tratamento completo de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn e Zn) e os sintomas de deficiência de cada um desses elementos.

Como a folha é o compartimento que melhor reflete o estado nutricional da planta (KRAMER & KOZLOWSKI, 1972), a análise foliar constitui o método mais utilizado para avaliá-lo e, também, para ajustar programas de

<sup>1</sup> Engenheira Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.eneves@cnpf.embrapa.br.

<sup>2</sup> Engenheira Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.carpa@cnpf.embrapa.br.

adubação. Os resultados obtidos podem contribuir para orientar introduções e para obter ganhos na produção de biomassa aérea, de frutos e sementes e, também, na qualidade da madeira produzida.

O objetivo do presente trabalho foi determinar os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio existentes nas folhas de nim, em função da procedência e dos diferentes locais de plantio.

## Material e Métodos

Na condução deste trabalho foram utilizadas árvores de nim plantadas nas estações experimentais do IAPAR em Londrina e Xambê, Estado do Paraná, e em propriedades rurais de Oriente, Jales, Junqueirópolis, Urupês, Ibirá e Ariranha, Estado de São Paulo. Todos esses locais situam-se no âmbito da Floresta Estacional Semidecidual.

Nos plantios de Xambê e Londrina, o solo pertence à classe dos ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos com horizonte A moderado, textura arenosa e relevo suave ondulado e a dos LATOSSOLOS ROXOS Eutroféricos com horizonte A moderado, textura argilosa e relevo suave ondulado, respectivamente (SISTEMA..., 1999). Nos plantios localizadas nos municípios de Jales e Junqueirópolis, o solo pertence à classe dos ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos com horizonte A moderado, textura arenosa e relevo suave ondulado (OLIVEIRA, 1999). Em Oriente, Urupês, Ibirá e Ariranha, o solo pertence à classe dos ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos com horizonte A abrupto, textura arenosa e relevo suave ondulado e ondulado (OLIVEIRA, 1999).

Em Londrina foram amostrados três talhões, de idades diferentes (2; 5 e 20 anos); em Xambê, dois talhões (2 e 5 anos); nos demais locais, apenas um talhão. Em cada plantio (Figura 1), foram selecionadas nove árvores de bom crescimento para a coleta de folhas. As folhas foram coletadas das seguintes partes da copa: 1) parte média/inferior – partes interna e externa dos galhos; e 2) parte média/superior – parte externa dos galhos. As folhas de cada árvore/parte da copa coletadas foram misturadas formando, de cada plantio, três amostras composta denominadas de: folhas da copa inferior interna; folhas da copa inferior externa; e folhas da copa superior externa. As coletas foram realizadas na segunda quinzena de abril de 2006.



**Figura 1.** Plantio com nim em Ibirá, SP, com 3,5 anos de idade.



**Figura 2.** Árvore de nim em Xambê, PR, com 6 anos de idade.

As amostras de folhas foram colocadas em estufa a 60° C, até peso constante. Posteriormente, elas foram pesadas, moídas e encaminhadas ao Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da *Embrapa Florestas* para determinação dos teores de N, P, K, Ca e Mg, segundo metodologia proposta por Nogueira & Souza (2005).

Por ocasião da coleta de folhas, amostras de solos foram coletadas de cada área de plantio, da camada de 0 – 20 cm de profundidade. Para tanto, em cada área marcou-se cinco pontos de coleta na forma de X, para a obtenção de uma amostra composta. As análises químicas foram feitas segundo Claessen (1997). Os valores obtidos são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Dados de pH, macronutrientes e matéria orgânica existentes na profundidade de 0 – 20 cm dos solos localizados nos diferentes municípios dos estados do Paraná e São Paulo, sob plantios de nim.

Local	Profundidade	pH	K	Ca	Mg	Al	H + Al	M.O	P
	cm	CaCl <sub>2</sub>							
					g.kg <sup>-1</sup>				mg dm <sup>-3</sup>
Xambrê	0 - 20	4,93	0,18	1,36	0,16	0,00	5,28	10,79	3,7
Londrina	0 – 20	6,42	2,51	5,69	2,53	0,00	3,94	16,28	8,3
Ibirá	0 – 20	4,12	0,30	1,28	0,38	0,52	6,13	6,90	1,8
Urupês	0 – 20	5,40	0,44	2,50	1,74	0,00	3,69	8,17	2,9
Oriente	0 - 20	5,30	0,11	1,80	0,50	0,00	1,60	9,00	15,0
Jales	0 – 20	5,03	0,08	1,40	0,35	0,35	4,12	3,75	1,4
Ariranha	0 - 20	5,27	0,30	3,66	0,50	0,00	3,18	17,05	4,1

Para a aferição dos teores foliares de nutrientes, o modelo da análise de variância utilizou o delineamento inteiramente casualizado, com decomposição total dos graus de liberdade para o efeito de procedência, local de plantio, idade de plantio e posição na copa. As pressuposições de homogeneidade e normalidade da variância residual foram verificadas pelos testes de Cochran (1954).

A análise estatística e interpretação dos resultados se deu através dos p-valores do teste F de Snedecor. As análises

foram feitas usando o sistema SAS – Statistical Analysis System, versão 8.2, através do procedimento GLM.

## Resultados e Discussão

Os valores apresentados (Tabela 2) referem-se às médias de todas as amostras coletadas em cada local. Isso deve-se à ausência de diferenças estatísticas significativas, considerando o conjunto dos onze talhões amostrados, entre as posições da copa de cada talhão e entre idades de plantio em cada local. A análise estatística com o conjunto

**Tabela 2.** Teores médios de N, P, K, Ca e Mg (g.kg<sup>-1</sup>) nas folhas de diferentes procedências de nim, plantadas em diferentes locais (média dos resultados das amostras de todas as posições da copa).

Variáveis estudadas	Teores médios (g.kg <sup>-1</sup> )				
	N	P	K	Ca	Mg
<b>Procedência</b>					
Filipinas	31,6 a	2,0 b	18,4 a	14,1 b	4,0 b
República Dominicana	32,9 a	2,0 b	16,8 a	20,4 b	4,6 b
Recife, PE	26,2 b	4,1 a	13,2 a	43,0 a	6,7 a
<b>Local de Plantio</b>					
Ariranha, SP	28,3 a	1,8 b	16,2 a	33,0 a	6,0 a
Ibirá, SP	32,1 a	1,8 b	20,2 a	20,2 b	5,0 a
Jales, SP	33,6 a	2,0 b	13,1 b	19,0 b	6,0 a
Junqueirópolis, SP	31,0 a	1,8 b	13,0 b	21,1 b	5,8 a
Oriente, SP	26,2 b	4,0 a	13,2 b	43,0 a	6,7 a
Urupês, SP	32,6 a	1,9 b	18,2 a	23,2 b	4,9 a
Xambré, PR	35,3 a	2,0 b	12,0 b	21,1 b	3,6 b
Londrina, PR	33,0 a	2,3 b	21,7 a	12,8 b	3,6 b

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo Teste de Tukey com probabilidade de 5 %.

completo de talhões detectou diferenças significativas para os teores de N, P, Ca e Mg, entre procedências e entre locais de plantio.

As plantas da procedência República Dominicana foram as que apresentaram os maiores teores médios para N (32,9 g.kg<sup>-1</sup>) enquanto que as da procedência Recife para os teores de P (4,1g.kg<sup>-1</sup>), Ca (43,0 g.kg<sup>-1</sup>) e Mg (6,7 g.kg<sup>-1</sup>) e da procedência Filipinas para os teores de K (18,4 g.kg<sup>-1</sup>). O potássio foi o único nutriente que não apresentou teores com diferença significativa entre as procedências estudadas (Tabela2). Estes resultados devem ser considerados como preliminares, pois cada local não abrigava todas as procedências, como regra, apenas uma delas.

Quanto ao local de plantio, a análise estatística indicou diferença significativa a 5% de probabilidade para todos os macronutrientes estudados. Os maiores teores médios (g.kg<sup>-1</sup>) para N (35,3) ocorreram nos plantios localizados em Xambê; para P (4,0), Ca (43,0) e Mg (6,7) em Oriente e para K (21,7) em Londrina.

Na revisão bibliográfica sobre teores de macronutrientes em folhas de nim, encontrou-se apenas o trabalho de revisão sobre aspectos nutricionais de várias espécies tropicais e subtropicais conduzido por Drechsel & Zech (1991). Esses autores citam que árvores de nim, com idade entre um a dez anos, que apresentam teores (g.kg<sup>-1</sup>) de K em torno de 1,7 são considerados como deficientes; as que apresentam teores de P entre 0,9 a 1,2 e de K entre 1,5 a 1,8, são considerados como baixos e as que apresentam teores de P entre 1,1 a 1,5, de K entre 6,5 a 17,9, de Ca entre 14,0 a 35,5 e de Mg entre 2,4 a 6,0, são considerados como intermediários.

Comparando os dados apresentados por Drechsel & Zech (1991) com os obtidos neste trabalho, pode-se mencionar que os teores médios de N, P, K, Ca e Mg determinados nas plantas brasileiras de nim, estabelecidas em diferentes locais do Paraná e São Paulo, situam-se acima do intervalo considerado como intermediário.

## Conclusões

Nas condições em que foi conduzido, este trabalho permitiu concluir que:

- 1- Os teores de nutrientes nas folhas de nim variam em função da procedência usada.
- 2- O nim é uma espécie exigente principalmente em fósforo e cálcio.
- 3- Os plantios localizados nos estados do Paraná e de São Paulo não apresentam deficiência para os macronutrientes estudados.

## Agradecimentos

Os autores agradecem aos colegas Irineu Oliniski, pela eficiente ajuda nos trabalhos de campo, e Dr. Osmir José Lavoranti, pela condução nos trabalhos de análise estatística. Ao IAPAR, pela permissão na coleta de amostras.

## Referências

- CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solos**. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPq. Documentos, 1).
- COCHRAN, W. G. The combination of estimates from different experiments. **Biometrics**, v. 10, p. 101-129, 1954.
- DELWAULLE, J. C. Plantations forestières en Afrique tropicale sèche. Techniques et espèces à utiliser (suite). **Bois et Forêts des Tropiques**, Nogent-sur-Marne, n. 187, p. 3-17, 1979.
- DRECHSEL, P.; ZECH, W. Foliar nutrient levels of broad-leaved tropical trees: a tabular review. **Plant and Soil**, v. 131, p. 29-46, 1991.
- GUPTA, G. N. Influence of rain water harvesting and conservation practices on growth and biomass production of *Azadirachta indica* in the indian desert. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 70, n. 1-3, 1994.
- KRAMER, P. J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745 p.
- LAURIDSEN, E. B.; KANCHANABURAGURA, C.; BOONSERMSUK, S. Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) in Thailand. **Forest Genetic Resources Information**, n. 19, p. 25-33, 1991. **Treecd**: 1973–2001. [Wallingford, 2002?]. AN: 930668346. Resumo. 1 CD-ROM.
- LEBOT, V. L'amélioration génétique des feuillus exotiques à Madagascar. **Bois et Forêts des Tropiques**, Nogent-sur-Marne, n. 247, p. 21-36, 1996.
- MARTINEZ, S. S. (Ed.). **O nim – *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.
- NOGUEIRA, A. R. de A.; SOUZA, G. B. de (Ed.). **Manual de laboratório: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 313 p.
- OLIVEIRA, J. B. de. **Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 112 p. (Boletim científico, 45).

OLIVEIRA, I. P. de; NEVES, B. P. das; MOREIRA, F. P.; COSTA, K. A. de P. **Manejo sustentável e nutrição mineral do nim indiano**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 16 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 110).

SAXENA, R. C. The neem tree: its geographical distribution, plantation characteristics, growth and yield and associated pests and diseases. In: TRAINING WORKSHOP ON HOW TO GROW AND USE NEEM, 7., 1999, Mbita, Kenya. **Proceedings**. Nairobi: International Centre of Insect Physiology and Ecology, 1999.

SINGH, B. B; UMAR, A. F. Spread of neem from Asia to West Africa. **Asian-Agri-History**, v. 1, n. 1, p. 41-46, 1997. **Treecd**: 1973-2001. [Wallingford, 2002?]. AN: 970606738. Resumo. 1 CD-ROM.

SISTEMA brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 421 p.

WEBB, D.; WOOD, P. J.; SMITH, J. P.; HENMAN, G. S. **A guide to species selection for tropical and subtropical plantations**. 2<sup>nd</sup> ed. rev. Oxford: Commonwealth Forestry Institute: University of Oxford, 1984. 256 p.

### Comunicado Técnico, 168

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Florestas**

**Endereço:** Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

**Fone / Fax:** (0\*\*\*) 41 3675-5600

**E-mail:** sac@cnpf.embrapa.br

Para reclamações e sugestões *Fale com o*

*Ouvidor:* [www.embrapa.br/ouvidoria](http://www.embrapa.br/ouvidoria)

**1ª edição**

1ª impressão (2006): conforme demanda



### Comitê de publicações

**Presidente:** *Luiz Roberto Graça*

**Secretária-Executiva:** *Elisabete Marques Oaida*

**Membros:** *Álvaro Figueredo dos Santos / Edison Batista de Oliveira / Honorino R. Rodigheri / Ivar Wendling / Maria Augusta Doetzer Rosot / Patrícia Póvoa de Mattos / Sandra Bos Mikich / Sérgio Ahrens*

### Expediente

**Supervisor editorial:** *Luiz Roberto Graça*

**Revisão texto:** *Mauro Marcelo Berté*

**Normalização bibliográfica:** *Elizabeth Câmara Trevisan / Lídia Woronkoff*

**Fotos:** *Edinelson J. M. Neves*

**Editoração eletrônica:** *Mauro Marcelo Berté*