

EFEITO DE NÍVEIS DE NITROGÊNIO E FÓSFORO NO  
DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE GUARANAZEIRO  
(*Paullinia cupana* (Mart.) Ducke), EM  
CONDIÇÕES DE VIVEIRO

J.E.L.F. Rodrigues\*

R.S. Lourenço\*\*

A.A. Lucchesi\*\*\*

M.J.S. Medrado\*\*\*\*

---

RESUMO: Com objetivo de se estudar o efeito de níveis de nitrogênio e fósforo, no desenvolvimento de mudas de cinco progênies de guaranazeiros (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) em condições de viveiro, foi conduzido um ensaio, na área experimental da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) localizada em Porto Velho, Rondônia. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, constituído de 135 plantas úteis, com nove tratamentos e três repetições. Os resultados obtidos permitiram concluir que: a) o tratamento  $N_1P_2$ , correspondente a 2,92 gramas de uréia e 5,20 gramas de superfosfato triplo, aplicados por planta, foi o melhor para todos os parâmetros avaliados; b) as progênies 16 e 13 apresentaram um maior potencial de desenvolvimento, em relação as demais progênies testadas, vindo a seguir a progênie 29.

Termos para indexação: Guaranã; *Paullinia cupana* (Mart.) Ducke; Nutrição Mineral.

---

\* Pesquisador da EMBRAPA, UEPAE de Belém - PA.

\*\* Pesquisador da EMBRAPA, CNPq de Curitiba - PR.

\*\*\* Departamento de Botânica da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13.400 - Piracicaba, SP.

\*\*\*\* Pesquisador da EMBRAPA, UEPAE de Porto Velho - RO.

EFFECT OF NITROGEN AND PHOSPHORUS LEVEL ON THE  
DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF GUARANAZEIRO  
(*Paullinia cupana* (Mart.) Ducke), UNDER  
NURSERY CONDITIONS

ABSTRACT: The present work was done with the objective of verifying the effect of nitrogen (N) and phosphorus (P) levels on the development of five progenies of guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) under nursery conditions. The experiment was carried out in an experimental area of EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Porto Velho, RO. Brazil). The experimental design consisted of a completely randomized design with three replications and nine treatments. The results obtained allowed for the following conclusions: a)  $N_1P_2$  treatment showed better results among those studied; b) Progenies 16 and 13 showed greater potential for development when compared with the others; progeny 29 was second best.

Index terms: Guaranã; *Paullinia cupana* (Mart.) Ducke; Mineral Nutrition.

---

### INTRODUÇÃO

A cultura do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) aparece na realidade amazônica, como uma das alternativas capazes de estruturar uma agricultura efetiva, possibilitando a fixação do homem nas áreas em desenvolvimento (CRUZ *et alii*, 1980). Trata-se de uma planta, cujas deficiências e exigências nutricionais são pouco conhecidas. CASTRO (1975) & KATO (1981), indicam uma maior demanda de nitrogênio, tanto na fase jovem como na fase produtiva.

Em experimento de adubação em mudas de guaraná no viveiro, CASTRO (1975), observou que, o maior

crescimento das mudas de guaranazeiro esteve associado com os teores de N = 2,7%; P = 0,27%; K = 0,99%; Ca = 0,53%; Mg = 0,36% e S = 0,27% nas folhas.

Estudando os efeitos de tipos de substratos sobre o crescimento de mudas, bem como a absorção foliar de nutrientes, CASTRO (1975) concluiu pela não existência de diferenças estatísticas significativas de altura e diâmetro do caule, dentre as mudas testemunhas e os tratamentos aspergidos com uréia e fertilizante comercializado como Ouro Verde, a 1, 2 e 3%, respectivamente, mais sulfato de magnésio a 1%. Segundo o autor, o sistema de mensuração utilizado pode ter mascarado os resultados.

CASTRO (1975), testando os efeitos de macronutrientes no crescimento de mudas e na produção do guaranazeiro, concluiu que: o nitrogênio foi o elemento extraído em maior quantidade, seguido pelo potássio, cálcio, magnésio e enxofre, onde para acumulação de 3,8 gramas de matéria seca, foram extraídos 73,28 miligramas de nitrogênio, 8,72 miligramas de fósforo, 33,39 miligramas de potássio, 16,41 miligramas de cálcio, 11,52 miligramas de magnésio e 8,04 miligramas de enxofre.

SOUZA & ALMEIDA (1972), recomendam para a formação de mudas de guaranazeiro a aplicação de 23 gramas de N, 46 gramas de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 23 gramas de K<sub>2</sub>O, por 50 quilogramas de substrato constituído de terriço e esterco. Após 4 meses, é indicada uma aplicação de 5 gramas da mesma mistura, em cobertura.

SISTEMA (1988), recomenda que a adubação química no viveiro, deve levar em conta a fertilidade do substrato, contido nos recipientes utilizados. Se o agricultor coletar um terriço com bons teores de matéria orgânica e fertilidade adequada deverá fazer apenas uma adubação aos 6 meses após a repicagem, na seguinte dosagem: 1,5 grama de superfosfato triplo, 1,0 grama de uréia e 0,5 grama de cloreto de potássio por planta.

A carência de informações técnicas, relativas à nutrição mineral do guaranazeiro, nos diferentes

estádios de desenvolvimento, tem induzido os produtores ao uso variado de adubações, muitas vezes desnecessárias. Partindo de viveiro, pretendeu-se, com este trabalho, comparar os resultados obtidos com os já existentes, como também suprir o guaranaicultor de informações úteis à boa condução da planta, na fase de viveiro.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em condições de viveiro, em área experimental da EMBRAPA, na UEPAE de Porto Velho - Rondônia, localizada no Km 55 da BR-364, com latitude de 8°46'5"S, longitude de 63°5'W e a uma altitude de 96,3m.

Segundo o sistema de Koopen, o clima da região é tropical chuvoso, do tipo Am com estação seca bem definida, (julho/setembro), pluviosidade anual entre 2000 e 2500mm, temperatura média anual de 28,9°C e umidade relativa do ar de 89%.

Foram utilizadas no experimento, progênies de cinco matrizes de guaranazeiros (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke), oriundas do banco de germoplasma da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), localizado no Município de Maués, Amazonas. O experimento foi constituído de 135 plantas úteis, dispostas em um delineamento inteiramente casualizado, com nove tratamentos e três repetições. Três níveis de nitrogênio e fósforo combinados entre si foram testados, formando os seguintes tratamentos: T ( $N_0P_0$ ), A ( $N_0P_1$ ), B ( $N_0P_2$ ), C ( $N_1P_0$ ), D ( $N_1P_1$ ), E ( $N_1P_2$ ), F ( $N_2P_0$ ), G ( $N_2P_1$ ), H ( $N_2P_2$ ).

As mudas das matrizes de guaranazeiro utilizadas no experimento, foram selecionadas rigorosamente, apresentando duas folhas cotiledonais, seis centímetros de altura e sistema radicular composto somente pela pivote. Essas mudas foram repicadas para recipientes de polietileno preto, com dimensões de 18 centímetros de

largura por 28 centímetros de comprimento, contendo como substrato uma mistura de três partes de areia lavada, três partes de esterco de curral curtido, quatro partes de terra preta de mata e mais as doses dos adubos correspondentes aos níveis de nitrogênio e fósforo testados no experimento, aplicados de uma só vez (Tabela 1), bem como a complementação nutricional, usada para 500 quilogramas da mistura, constituída de 500 gramas de cloreto de potássio, 5 gramas de Borax, 10 gramas de sulfato de zinco e 500 gramas de carbonato de cálcio.

Foram avaliados os parâmetros: crescimento em altura (Tabela 2), crescimento em diâmetro a 5cm do colo (Tabela 3) e número de lançamentos de folhas (Tabela 4), onze meses após a implantação do experimento, período em que normalmente as mudas permanecem em condições de viveiro.

As mudas componentes do experimento, foram manejadas aleatoriamente quanto ao espaçamento e posição geográfica dentro de ripado, durante o período de avaliação do experimento, com o objetivo de uniformizar e evitar a competição de luz entre as mudas.

Tabela 1. Níveis de adubação e quantidades de adubos, em gramas por planta, usados no experimento de adubação de mudas de cinco progênies de guaranazeiro (*Paulinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke), em condições de viveiro

Níveis de Adubação	Quantidades de adubos (gramas por planta)	
	Uréia	Superfosfato triplo
0	0	0
1	2,92	2,60
2	5,84	5,20

Tabela 2. Altura de mudas de cinco progênies de guaranazeiro (*Paulinia cupana* (Mart.) Ducke), onze meses após colocadas em condições de viveiro

Crescimento em altura (cm)												
Trat. (1)	13		14		16		25		29		Conjunta	
	Progênie	Trat	Progênie	Trat	Progênie	Trat	Progênie	Trat	Progênie	Trat	Progênie	Trat
E	36,33a	G	32,16a	C	31,33a	G	30,33a	E	27,83a	E	29,10a	
A	30,00ab	A	32,00a	G	29,83a	A	25,33ab	H	27,50a	G	28,83a	
H	29,83ab	E	28,66ab	A	28,50a	E	25,00ab	F	27,16a	A	28,03a	
C	29,33ab	H	28,00ab	E	27,66a	H	24,00ab	D	26,33a	H	27,00a	
D	29,16ab	D	25,83ab	D	26,66a	B	23,50ab	G	25,66a	D	25,60ab	
B	28,66ab	B	25,66ab	T	26,20a	T	21,83ab	A	24,33a	B	25,40ab	
G	26,16 bc	C	23,83ab	H	25,66a	F	20,16 b	B	23,83a	C	25,40ab	
F	25,66 bc	T	20,00 b	B	25,33a	C	20,00 b	C	22,50a	F	22,42a	
T	18,50 c	F	19,26 b	F	18,33a	D	20,00 b	T	20,66a	T	21,44 b	
Teste F												
(Trat.)	2,33*		2,23*		0,78		1,50*		0,47		1,48*	
C.V. (%)	19,06		20,51		24,02		20,41		24,00		21,83	

(1) T (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>); A (N<sub>0</sub>P<sub>1</sub>); B (N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>); C (N<sub>1</sub>P<sub>0</sub>); D (N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>); E (N<sub>1</sub>P<sub>2</sub>); F (N<sub>2</sub>P<sub>0</sub>); G (N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>); H (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>).

\* Significativo ao nível de 5%.

Tabela 3. Diâmetro do caule de cinco progênies de guaranazeiros (*Paulinia cupana* (Mart.) Ducke), onze meses após colocadas em condições de viveiro

Diâmetro do caule a 5cm do colo (cm)											
Trat. (1)	13		14		16		25		29		Trat. Conjunta 13,14,16,25,29
	Progênie	Trat	Progênie	Trat	Progênie	Trat	Progênie	Trat	Progênie	Trat	
E	0,70a	E	0,73a	E	0,63a	G	0,53a	E	0,60a	E	0,63a
B	0,63ab	H	0,63ab	C	0,60a	B	0,50a	C	0,60a	H	0,56 b
C	0,60ab	A	0,56 bc	H	0,60a	C	0,50a	A	0,56a	G	0,54 b
A	0,56ab	B	0,50 bcd	A	0,56a	E	0,50a	D	0,56a	A	0,54 b
H	0,56ab	D	0,50 bcd	G	0,56a	H	0,50a	B	0,53a	B	0,53 b
D	0,53ab	G	0,50 bcd	F	0,53a	A	0,43a	F	0,53a	C	0,51 bc
G	0,53ab	C	0,43 cd	B	0,50a	D	0,43a	H	0,50a	D	0,50 bc
F	0,46 b	F	0,43 cd	D	0,50a	F	0,43a	T	0,50a	F	0,48 bc
T	0,43 b	T	0,36 d	T	0,50a	T	0,40a	C	0,43a	T	0,44 c
Teste F											
(Trat.)	1,57*		6,77*		1,27		0,88		0,90		2,17*
C.V. (%)	20,06		14,37		13,85		17,83		18,27		17,09

(1) T ( $N_0P_0$ ); A ( $N_0P_1$ ); B ( $N_0P_2$ ); C ( $N_1P_0$ ); D ( $N_1P_1$ ); E ( $N_1P_2$ ); F ( $N_2P_0$ ); G ( $N_2P_1$ ) e H ( $N_2P_2$ )

\* Significativo ao nível de 5%.

Tabela 4. Número de lançamentos foliares de mudas de cinco progênies de guaranazeiro (*Paulinia cupana* (Mart.) Ducke), onze meses após colocadas em condições de viveiro

Trat. (1)	Número de Lançamentos										Trat. Conjunta 13,14,16,25,29
	Progênie 13	Trat	Progênie 14	Trat	Progênie 16	Trat	Progênie 25	Trat	Progênie 29	Trat	
E	8,00a	H	8,00a	F	8,33a	H	7,66a	E	8,00a	H	7,66a
A	7,66a	E	7,00ab	C	7,66a	E	7,00a	H	8,00a	E	7,33a
H	7,66a	D	6,66ab	D	7,66a	A	6,66a	D	7,33a	A	6,93ab
G	7,00a	A	6,33ab	A	7,33a	B	6,33a	A	6,66a	D	6,93ab
D	6,66a	B	6,33ab	T	7,33a	D	6,33a	C	6,66a	F	6,86ab
F	6,66a	F	6,33ab	H	7,00a	F	6,33a	F	6,66a	C	6,40 b
B	6,33a	G	6,00ab	E	6,66a	G	6,33a	T	6,66a	B	6,26 b
C	6,33a	T	5,66ab	B	6,00a	C	6,00a	B	6,33a	T	6,26 b
T	6,00a	C	5,33 b	G	5,66a	T	5,66a	G	6,00a	G	6,20 b
Teste F											
Trat.	0,83		1,09*		0,83		0,88		1,03		4,14*
C.V. (%)	19,25		20,14		22,76		16,53		17,35		19,42

(1) T ( $N_{0P_0}$ ); A ( $N_{0P_1}$ ); B ( $N_{0P_2}$ ); C ( $N_{1P_0}$ ); D ( $N_{1P_1}$ ); E ( $N_{1P_2}$ ); F ( $N_{2P_0}$ ); G ( $N_{2P_1}$ ) e H ( $N_{2P_2}$ ).

\* Significativo ao nível de 5%.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os dados de crescimento em altura, de mudas de cinco progênies de guaranazeiros, aos onze meses em viveiro. A análise de variância efetuada, mostrou diferença significativa entre os tratamentos para as progênies 13, 14 e 25. O teste de comparação de médias (teste de Duncan, a 5%), mostrou que para a progênie 13 o tratamento  $N_1P_2$  foi superior aos tratamentos  $N_2P_1$ ,  $N_2P_0$  e  $N_0P_0$ ; na progênie 14 os tratamentos  $N_2P_1$  e  $N_0P_1$  foram superiores a  $N_0P_0$  e  $N_2P_0$  e na progênie 25 o tratamento  $N_2P_1$  foi superior a  $N_2P_0$ ,  $N_1P_0$  e  $N_1P_1$ . A análise conjunta mostrou que os tratamentos  $N_1P_1$ ,  $N_2P_1$ ,  $N_0P_1$  e  $N_2P_2$  foram superiores a  $N_2P_0$  e a  $N_0P_0$  e iguais a  $N_1P_2$ ,  $N_0P_2$  e  $N_1P_0$ .

A Tabela 3 contém dados médios de diâmetros do caule, das cinco progênies de guaranazeiros aos onze meses de viveiro. A análise de variância dos dados, mostrou que não houve diferença significativa entre os tratamentos para a progênie 13 e 14. O teste de médias mostrou que para a progênie 13 o tratamento  $N_1P_2$  foi superior a testemunha e ao tratamento  $N_2P_0$  e na progênie 14 este tratamento foi superior a todos os outros com exceção do tratamento  $N_2P_2$ . A análise conjunta apresentou, pelo teste de médias, diferenças significativas entre os tratamentos destacando-se o  $N_1P_2$ .

A Tabela 4 apresenta os dados médios do número de lançamentos foliares das cinco progênies. A análise de variância dos dados indicou diferenças entre os tratamentos, para a progênie 14, evidenciando a comparação de médias efetuada pelo teste de Duncan a 5% o tratamento  $N_2P_2$  superior ao tratamento  $N_1P_0$ , sem diferir dos demais. Na análise conjunta os tratamentos  $N_2P_2$  e  $N_1P_2$  foram superiores a  $N_1P_0$ ,  $N_0P_2$ ,  $N_0P_0$  e  $N_2P_1$ , não diferindo dos demais.

A Tabela 5 apresenta o efeito comparativo das progênies de guaranazeiros, com relação aos parâmetros avaliados no experimento. A análise de variância, revelou diferenças significativas entre progênies, com

Tabela 5. Comparação entre progênies de guaranazeiros (*Paulinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke), com relação à altura, diâmetro e número de lançamentos foliares, onze meses após colocadas em condições de viveiro

Progênies	Parâmetros avaliados					
	Trat.	Nº Lançamento (folhas)	Trat.	Diâmetro (mm)	Trat.	Altura (cm)
13	16	7,07a	13	0,60a	13	28,18a
14	13	6,92ab	16	0,55a	16	26,78a
16	29	6,92ab	29	0,53a	14	26,15ab
25	25	6,48ab	14	0,51ab	29	25,09ab
29	14	6,40 b	25	0,47 b	25	23,35 b
Teste F (Trat.)		0,56*		4,33*		2,78*
C.V. %		19,42		17,09		21,83

\* Significativo a 5%

relação à altura, diâmetro do caule e número de lançamentos foliares. O teste de comparação de médias mostrou que, quanto à altura, as progênies 13 e 16 foram superiores à 25 sem diferir significativamente das outras duas; no que concerne a diâmetro do caule, as progênies 13, 16 e 29, superam a progênie 25; já em relação ao número de lançamentos foliares, a progênie 16 foi superior à 14.

De um modo geral, o tratamento  $N_1P_2$ , correspondente a 2,92 gramas de uréia (45% N) e 5,2 gramas de superfosfato triplo (48%  $P_2O_5$ ), aplicados por planta, foi o melhor para o desenvolvimento (altura, diâmetro a 5cm do colo e número de lançamentos de folhas) de mudas de guaranazeiros, em condições de viveiro. SOUSA & ALMEIDA (1972), recomendam aplicar para formação de mudas de guaranazeiros, em condições de viveiro, 23 gramas de N e 46 gramas de  $P_2O_5$  para cada 50 quilogramas de substrato. Transformando esses dados para gramas de uréia (45% N) e superfosfato (48%  $P_2O_5$ ) por planta, vamos obter respectivamente 2,5 gramas e 4,8 gramas dos adubos aplicados por planta. Já o sistema de produção de guaraná de Rondônia (SISTEMA, 1988), recomenda para um bom substrato, a aplicação de 1,0 grama de uréia e 1,5 grama de superfosfato triplo por planta, como adubação de mudas de guaraná na fase de viveiro.

De posse dessas informações, percebemos que as quantidades dos fertilizantes (uréia e superfosfato triplo), correspondente ao nível de  $N_1P_2$  destacado como melhor tratamento em nosso experimento, assemelha-se às recomendadas por SOUSA & ALMEIDA (1972), sendo superior às quantidades recomendadas pelo sistema de produção de guaraná para Rondônia.

Quanto às progênies testadas, destacaram-se em relação aos parâmetros estudados, as de números 16 e 13, vindo logo em seguida a 29.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o experimento, os resultados obtidos, permitiram concluir que:

a) O tratamento  $N_1P_2$ , correspondente a 2,92 gramas de uréia (45% N) e 5,20 gramas de superfosfato triplo (48%  $P_2O_5$ ), aplicados por planta, de um modo geral foi o melhor tratamento para todos os parâmetros avaliados (altura, diâmetro do caule a 5cm do colo e número de lançamentos foliares), em mudas de guaranazeiros, em condições de viveiro.

b) As progênies 16 e 13 apresentaram um maior potencial de desenvolvimento em relação as demais progênies testadas, vindo em seguida a progênie 29.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, A.M.G.de. Efeitos de macronutrientes no crescimento de mudas e na produção do guaranazeiro (*Paullinia cupana*, var. *sorbilis* Mart. Ducke). Piracicaba, 1975. 109p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- CRUZ, E.de S.; OLIVEIRA, R.F.de; FRAZÃO, D.A.C.; OLIVEIRA, R.P.de. Identificação de deficiências nutricionais do guaraná. *Circular Técnica. EMBRAPA/CPATU*, Belém (13):1-14, 1980.
- KATO, A.K. Seleção de matrizes. In: EMBRAPA/CPATU. *Treinamento sobre a cultura do guaraná*. Belém, 1981. 2p.
- SISTEMA de produção para guaraná, região da BR 364 de Ariquemes e Cacoal. Porto Velho, EMBRAPA/UEPAE, 1988. 22p. (Sistema de produção, 20).
- SOUSA, A.F. & ALMEIDA, L.C. Alguns aspectos sobre a formação de mudas de guaranazeiro através de sementes em condições de ripado. *Circular IPEAAOe*, Manaus (1):1-16, 1972.

---

Entregue para publicação em: 21/09/89

Aprovado para publicação em: 06/07/90