

# CALIBRAÇÃO DE ANÁLISE DE FÓSFORO PARA ARROZ EM CASA DE VEGETAÇÃO<sup>1</sup>

NAND KUMAR FAGERIA<sup>2</sup>

**RESUMO** - Os solos da região central do Brasil, em seu estado natural, são deficientes em P. Para se obter alta produtividade nesses solos, é necessário que se faça adubação fosfatada. Como existe pouca informação sobre a calibração de análise de P para arroz, foi conduzido um experimento, em casa de vegetação, a fim de estabelecer a correlação entre o teor de P no solo e a produção de matéria seca da parte aérea da planta, utilizando-se três cultivares (IAC 47, IAC 164 e IR 43), em diferentes estágios de crescimento. Os níveis críticos de P no solo, em relação à produção relativa, variaram entre cultivares e estágios de crescimento. A classificação de teor de P foi apresentada para cada cultivar, em diferentes estágios de desenvolvimento da planta, e pode servir de guia para experimentos em casa de vegetação com a cultura do arroz.

Termos para indexação: solo de cerrado, níveis críticos, produtividade relativa, cultivares de arroz.

## PHOSPHORUS CALIBRATION ANALYSIS FOR RICE CROP IN GREENHOUSE

**ABSTRACT** - Soils of Central Brazil in their native state are deficient in phosphorus. To obtain high productivity in these soils, application of P is essential. There is limited information about P calibration in soils for rice crop. Therefore, a greenhouse experiment was conducted to establish correlation between P-test in soil and productivity utilizing three rice cultivars (IAC 47, IAC 164, IR 43). Critical P level in the soil studied varied between cultivars and with the stage of development. Soil test rating for P is presented for each cultivar at different growth stages. These results can serve as a guide for greenhouse experiments utilizing rice as a test crop.

Index terms: Cerrado soil, critical levels, relative productivity, rice cultivars.

## INTRODUÇÃO

Para a transformação da análise do solo em recomendações de adubação é necessário determinar uma relação entre o teor de nutrientes no solo e o rendimento da cultura. Este processo é chamado teste de calibração de análise do solo. A classificação de teor de P no solo é feita na base de produção relativa. De acordo com Raij (1981), a uma faixa de 0 a 70% de produção relativa corresponde um teor de P "muito baixo"; de 70 a 90%; "baixo"; de 90 a

100%, "médio", e acima de 100%, "alto". Mas de acordo com Cope & Rouse (1973) e Cope & Evans (1985), para a classe de teor "muito baixo" corresponde uma faixa de 0 a 50% de produção relativa; para a classe de teor "baixo", de 50 a 75%; para a classe de teor "médio", de 75 a 100%; e para a de teor "alto", mais de 100% de produção relativa.

Alguns fatores, como: resposta das plantas aos fertilizantes, em várias condições ambientais; método de extração; características do solo (CTC, pH, textura, M.O.) e produção esperada, devem ser levados em consideração na calibração da análise química do solo (Melsted & Peck 1977, Raij 1981, Cope & Evans 1985). Como todos esses fatores influenciam a calibração e, conseqüentemente, as recomendações de adubação, a extrapolação dos re-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 29 de maio de 1989.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., PhD., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Caixa Postal 179, CEP 74000 Goiânia, GO.

sultados deve ser a menor possível, principalmente quando os dados são obtidos em condições de casa de vegetação.

Os resultados de calibração de análise química do solo obtidos em ensaios em casa de vegetação não podem ser extrapolados para as condições de campo, pois os ambientes são diferentes. Relativamente, a necessidade de nutrientes em casa de vegetação é muito maior do que no campo (Fageria et al. 1982).

Como existe pouca informação sobre a calibração de análise de P para arroz, o objetivo do presente trabalho foi estabelecer os níveis críticos de P em um LVE, com base na produção de matéria seca de três cultivares de arroz, para condições de plantio em vaso.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF), em Goianira-GO, e o solo utilizado foi um Latossolo Vermelho-Escuro. A análise química do solo revelou: pH = 5,2; P extraível = 0,8 ppm (extrator 0,025N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 0,05N HCl); K = 39 ppm; Ca + Mg = 0,7 meq/100 g; e Al = 0,7 meq/100 g do solo.

As amostras de solo da camada superficial (0-20 cm) foram secadas, peneiradas e colocadas em vasos com capacidade para 6 kg. Foram aplicados 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200 mg de P/Kg<sup>-1</sup> de solo, usando-se como fonte o superfosfato triplo. Os tratamentos foram repetidos doze vezes. A adubação básica consistiu de 640 mg de N como (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 800 mg de K como KCl, 600 mg de FTE BR-12, e 20 g de calcário dolomítico. Logo após a adubação, procedeu-se à amostragem do solo para análise de P, de cada tratamento.

Foram aplicados 250 mg de N em cobertura, 59 dias após o plantio. As cultivares de arroz semeadas foram: IAC 47, IAC 164 e IR 43. Após o estabelecimento das plantas, fez-se o desbaste, deixando-se três plantas/vaso. Os vasos foram irrigados de forma a manter a umidade próxima à capacidade de campo. A amostragem da parte aérea de duas repetições em cada tratamento, foi feita aos 28, 43, 57, 70, 84 e 98 dias após o plantio, determinando-se o peso da matéria seca.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção absoluta de matéria seca da parte aérea em relação a P aplicado é apresentada na Tabela 1. A produção de matéria seca de três cultivares aumentou com o aumento de níveis de P no solo e idade da planta como esperado.

Os resultados do teor de P no solo e da produção relativa das três cultivares de arroz durante o ciclo da cultura são apresentados nas Fig. 1, 2 e 3. A relação entre teor de P no solo e produção relativa da matéria seca da parte aérea foi quadrática, nas três cultivares testadas, nos seus diferentes estágios de crescimento. Na cultivar IAC 47, de 58 a 86% (R<sup>2</sup> = 0,58 a 0,86) da variação de produção relativa estão relacionados ao P extraído. No caso da cultivar IAC 164, a variação foi de 60 a 88%, e a da IR 43, de 54 a 83%, durante o ciclo de crescimento. Estabeleceram-se quatro classes de teores de P no solo: 60% de produção relativa, "muito baixo"; de 60 a 80%, "baixo"; de 80 a 100%, "médio", e acima de 100%, "alto". Os resultados constantes das Fig. 1, 2 e 3 mostram que, até 80% da produção relativa, a resposta das cultivares à aplicação de P é praticamente linear. Isto significa que, para elevar o teor de P no solo e alcançar 80% de produção máxima, é necessária uma adubação pesada ou uma adubação de correção. Quando a produção atinge de 80 a 100%, deve ser feita adubação moderada, visando a manter ou elevar os teores de P no solo. Acima de 100% de produtividade não se espera resposta, sendo a quantidade de P adequada para arroz cultivado em vaso. Entretanto, deve-se aplicar uma pequena quantidade, para manter o teor de P em nível adequado.

A classificação do teor de P e sua interpretação são apresentadas na Tabela 2, onde se vê que existe diferença entre cultivar e estágio de crescimento em relação à necessidade de P no solo, a variáveis níveis de produtividade. A média de três cultivares mostrou que no início do crescimento da planta de arroz 60% da

TABELA 1. Produção de matéria seca da parte aérea (g/3 plantas) de três cultivares de arroz cultivadas em casa de vegetação segundo a idade da planta.

Idade da planta	P aplicado (mg kg <sup>-1</sup> )								
	0	25	50	75	100	125	150	175	200
IAC 47									
28	0,20	0,43	0,49	0,50	0,53	0,62	0,67	0,53	0,55
43	0,54	1,77	2,66	2,63	2,86	3,00	3,20	2,53	3,74
57	1,27	5,50	6,49	6,52	8,90	9,26	8,71	7,87	8,59
70	1,34	9,73	12,52	13,23	11,97	14,53	15,26	16,59	15,30
84	6,02	17,14	18,95	20,05	23,40	20,53	21,70	21,34	23,70
98	8,56	37,11	32,78	34,59	35,67	38,60	40,54	40,65	41,12
Na colheita*	11,59	53,74	57,95	60,54	69,05	66,71	67,41	67,90	72,66
IAC 164									
28	0,19	0,41	0,50	0,51	0,63	0,59	0,62	0,58	0,57
43	0,41	2,10	3,22	3,18	2,89	3,23	4,03	3,25	2,87
57	0,56	5,14	6,34	6,95	8,93	9,42	9,02	10,81	10,64
70	1,35	10,51	13,68	15,04	14,50	13,90	13,80	14,63	16,50
84	3,11	14,27	16,87	19,86	17,93	22,36	22,16	23,85	24,55
98	5,13	27,86	35,49	39,92	39,71	41,56	44,95	41,75	48,14
Na colheita*	8,62	38,93	47,64	50,68	53,75	55,39	59,32	55,88	65,17
IR 43									
28	0,18	0,34	0,40	0,40	0,33	0,38	0,50	0,38	0,40
43	0,34	1,45	2,82	2,32	2,47	2,77	3,20	1,92	2,45
57	1,04	5,09	9,17	9,08	8,42	10,74	10,86	9,70	11,11
70	1,86	12,27	11,13	16,63	17,27	17,17	16,71	18,06	20,26
84	2,43	18,77	25,16	24,80	29,89	31,49	31,21	30,73	29,36
98	5,70	34,62	42,19	46,88	46,56	44,04	55,12	50,35	50,31
Na colheita*	16,14	62,01	72,64	73,95	78,68	70,34	78,86	87,70	88,64

\* Cultivar IAC 47 = 139 dias, IAC 164 = 114 dias e IR 43 = 149 dias

produção relativa podem ser obtidos com 6 ppm de P no solo, mas no resto do ciclo são necessários aproximadamente de 8 a 11 ppm de P, para se obter a mesma produtividade. Para obter produção relativa de 100%, a necessidade de P no solo será de 34 a 42 ppm, dependendo da idade da planta. Determinados, os valores servem de base para construir tabelas de adubação para experimentos de casa de vegetação. Estes valores são válidos quando os outros nutrientes estiverem em níveis

adequados.

Em um trabalho realizado em condições de campo por Kussow et al. (1976) em solo de cerrado para o arroz de sequeiro, a classificação de teor de P no solo foi o seguinte: 0 a 3 ppm P baixo, 3,1 a 6 ppm médio, 6,1 a 9 ppm bom e > 9 ppm de P ótimo. Isto significa que, em condições de campo, o teor de P no solo necessário, para obter a produção relativa de 100%, é mais baixo do que em casa de vegetação para obter mesma produção.

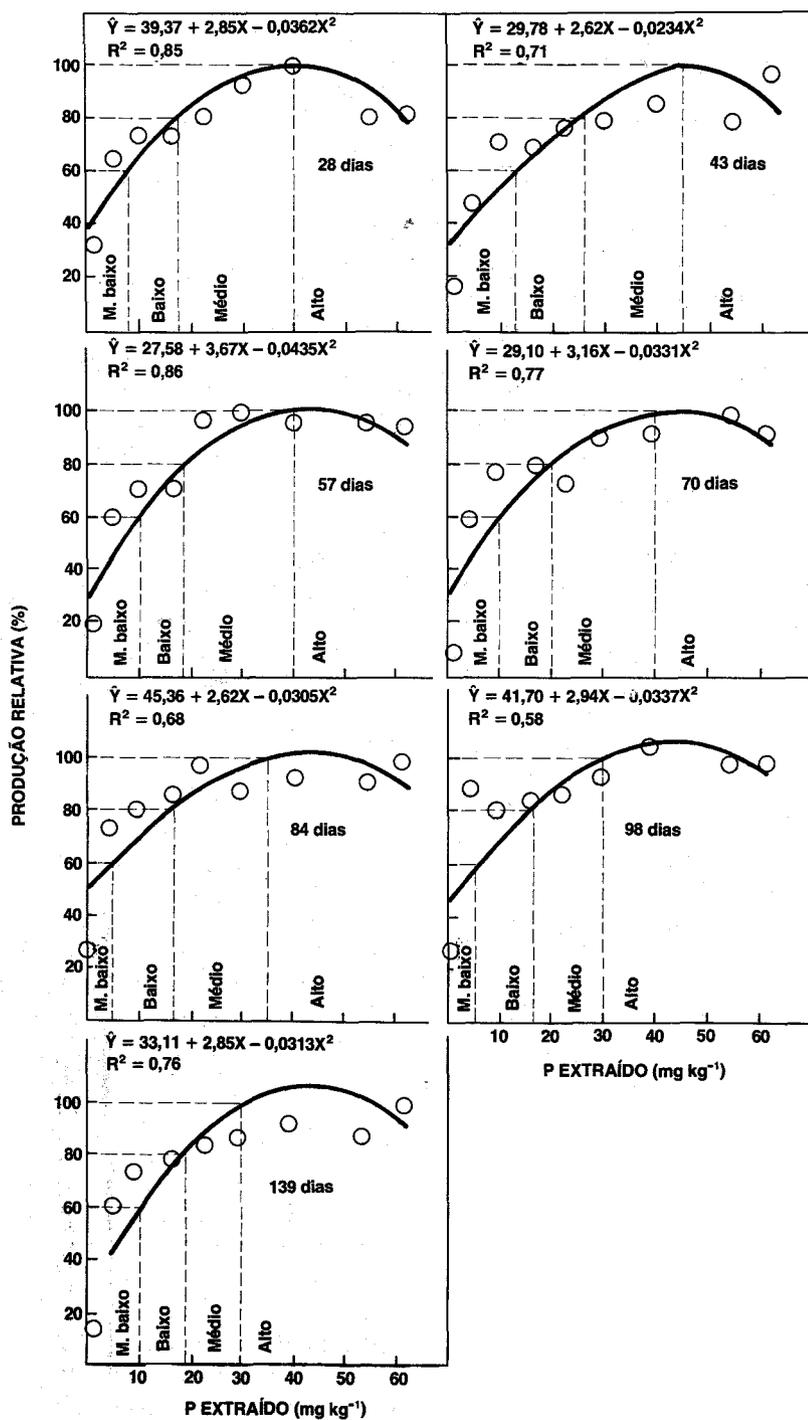


FIG. 1. Relação entre teor de P no solo e produção relativa de matéria seca, da parte aérea, da cultivar de arroz IAC 47.

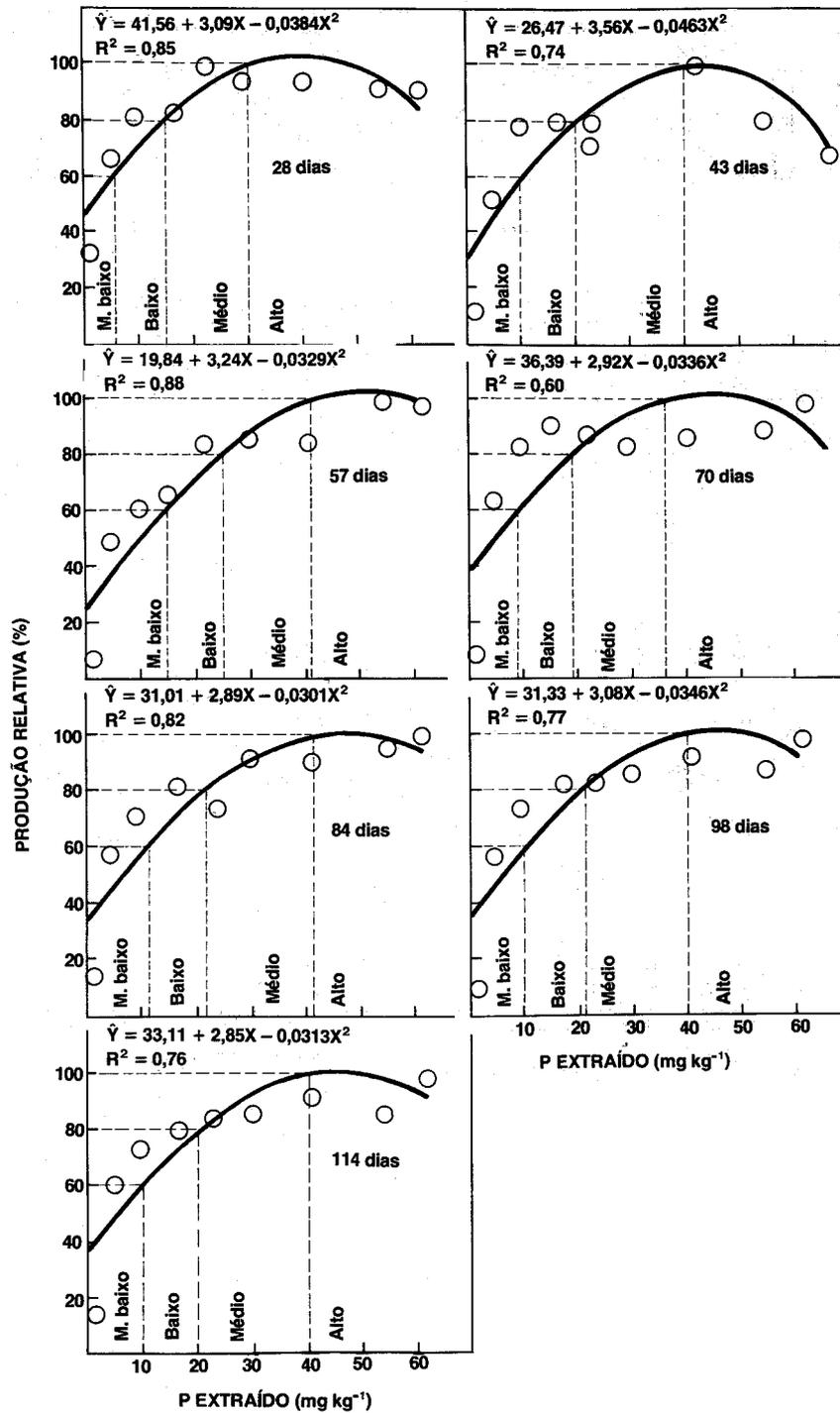


FIG. 2. Relação entre teor de P no solo e produção relativa de matéria seca, da parte aérea, da cultivar de arroz IAC 164.

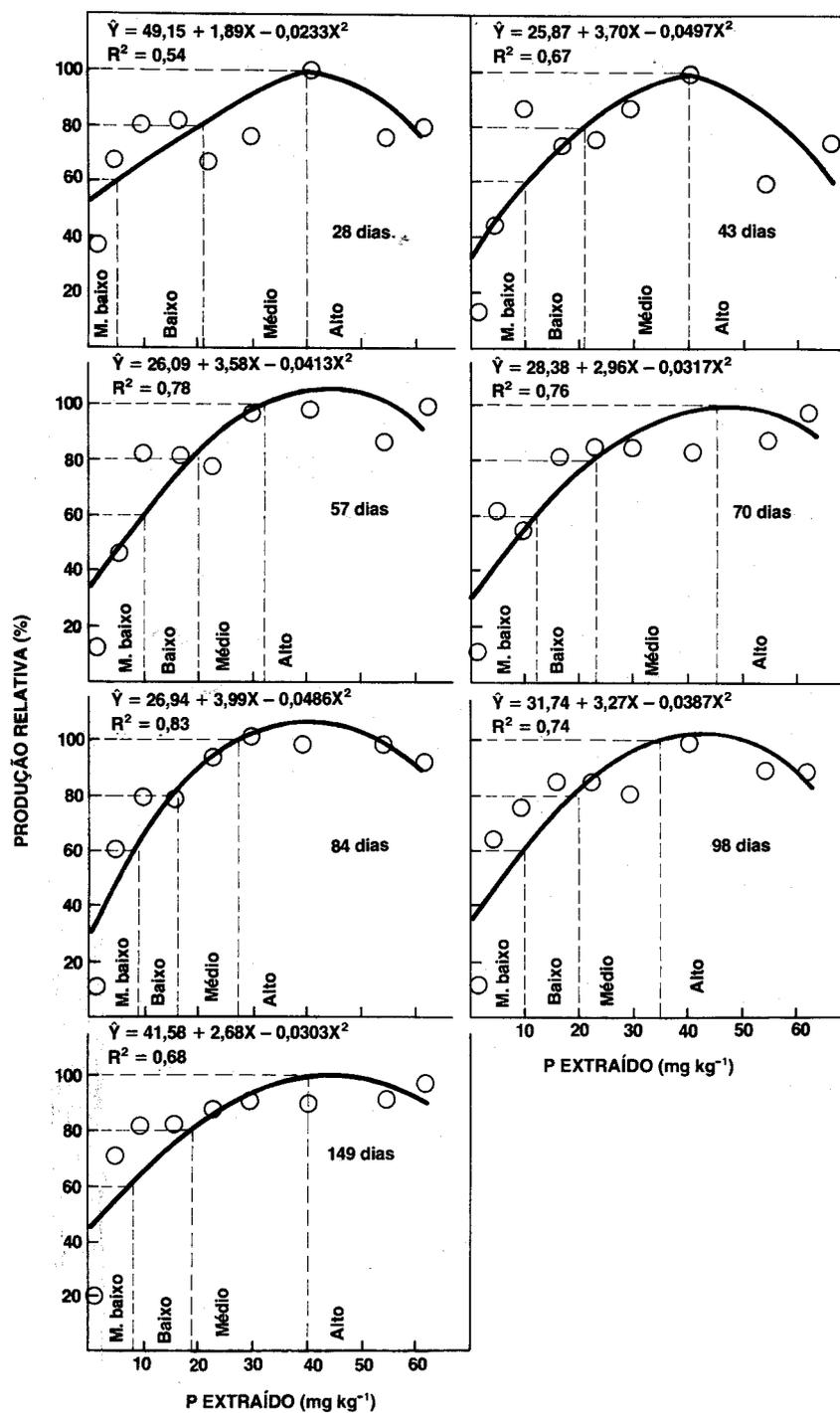


FIG. 3. Relação entre teor de P no solo e produção relativa de matéria seca, da parte aérea, da cultivar de arroz IR 43.

**TABELA 2. Classificação de P no solo em relação a produção relativa de matéria seca da parte aérea de três cultivares de arroz, cultivadas em casa de vegetação, segundo a idade das plantas.**

Idade da planta em dias	Teor de P			Média	Interpretação**
	IAC 47	IAC 164	IR 43		
	— ppm				
28	0-8	0-6	0-5	0-6	Muito baixo
	8-18	6-15	5-20	6-18	Baixo
	18-40	5-30	20-40	18-37	Médio
	>40	>30	>40	>37	Alto
43	0-13	0-10	0-10	0-11	Muito baixo
	13-26	10-20	10-20	11-26	Baixo
	26-45	20-40	20-40	26-42	Médio
	>45	>40	>40	>42	Alto
57	0-10	0-10	0-10	0-10	Muito baixo
	10-18	10-25	10-20	10-20	Baixo
	18-40	25-41	20-33	20-38	Médio
	>40	>41	>33	>38	Alto
70	0-10	0-10	0-12	0-11	Muito baixo
	10-20	10-20	12-22	11-21	Baixo
	20-40	20-36	22-45	21-40	Médio
	>40	>36	>45	>40	Alto
84	0-5	0-11	0-9	0-8	Muito baixo
	5-17	11-21	9-16	8-18	Baixo
	17-35	21-40	16-28	18-34	Médio
	>35	>40	>28	>34	Alto
98	0-5	0-10	0-10	0-8	Muito baixo
	5-17	10-20	10-20	8-19	Baixo
	17-30	20-40	20-35	19-35	Médio
	>30	>40	>35	>35	Alto
Na colheita*	0-10	0-10	8-8	0-9	Muito baixo
	10-19	10-20	8-19	9-19	Baixo
	19-30	20-40	19-40	19-37	Médio
	>30	>40	>40	>37	Alto

\* Cultivar IAC 47 = 139 dias; IAC 164 = 114 dias e IR 43 = 149 dias.

\*\* As classes têm intervalos abertos à esquerda.

### CONCLUSÕES

1. As cultivares de arroz respondem significativamente à aplicação de P em Latossolo Vermelho-Escuro de cerrado, com baixo teor

de P disponível, e as respostas variam em função da cultivar.

2. A análise do solo para P foi classificada em quatro grupos, como muito baixo, baixo, médio e alto, com base na relação entre teor

de P no solo e produção relativa da matéria seca da parte aérea.

3. Para se obter 60% de produtividade, o teor de P no solo deve ser em torno de 8 a 11 ppm; e para a produtividade máxima, de 34 a 42 ppm.

#### REFERÊNCIAS

- COPE, J.T. & EVANS, C.E. Soil testing. In: STEWART, B.A., ed. **Advances in soil science**. New York, Springer-Verlag, 1985. v.1, p.208-28.
- COPE, J.T. & ROUSE, R.D. Interpretation of soil test results. In: WALSH, L.M.; BEATEN, J.D., ed. **Soil testing and plant analysis**. Madison, Soil Sci. Soc. America, 1973 p.35-54.
- FAGERIA, N.K.; BARBOSA FILHO, M.P.; GARBER, J.J. Nível de nutriente e densidade de plantio adequados para experimentos com arroz em casa de vegetação. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, 17(9):1279-84, 1982.
- KUSSOW, W.R.; CORUM, K.R.; DALL'ACQUA, F.M. **Interpretação agro-econômica de ensaios de adubação**. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1976. 49p. (EMBRAPA-CNPAF. Boletim Técnico 4).
- MELSTED, S.W. & PECK, T.R. The Mitscherlich-Bray growth function. In: PECK, T.R., ed. **Soil testing; correlating and interpreting the analytical results**. Madison, American Society of Agronomy, 1977. p.1-18.
- RAIJ, B. Van. **Avaliação de fertilidade do solo**. Piracicaba, Instituto da Potassa & Fosfato, 1981. 142p.