

# TEORES FOLIARES DE CULTIVARES DE ARROZ EM PLANTIO DIRETO SOBRE DOSES DE NITROGÊNIO E PLANTAS DE COBERTURA

Letusa Momesso Marques<sup>1</sup>; Marco Eustáquio de Sá<sup>2</sup>; Ariani Garcia<sup>3</sup>; Mariana Moreira Melero<sup>3</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., adubação nitrogenada, macronutrientes.

## INTRODUÇÃO

A pesquisa agrônômica brasileira, mesmo com as inovações tecnológicas, enfrenta inúmeros desafios quando o enfoque é a solução de problemas na cultura do arroz de terras altas. Especialmente no sistema de plantio direto, o maior desafio é consolidar o sistema de produção de grãos para esta cultura. A rotação de culturas e a produção de palhada determinam o sucesso desse sistema de cultivo, por ser um reservatório de nutrientes liberados paulatinamente pela ação dos microrganismos, contribuir para o aumento da estabilidade estrutural e proteger o solo contra erosão hídrica (CAZETTA et al., 2008).

O N é o nutriente mais absorvido e cumulativo para o arroz. Componente das moléculas de clorofilas, citocromos e de todas as coenzimas, está diretamente ligado à produtividade na formação da panícula e dos grãos de arroz, bem como o tamanho dos grãos. O resultado positivo é obtido a partir do manejo adequado da adubação nitrogenada, pois o uso de altas doses, ao invés de aumentar a produtividade, leva a um prejuízo no processo fotossintético, causando acamamento de plantas, maior suscetibilidade ao ataque de fungos e como consequência perda de produção e qualidade (FORNASIERI FILHO, 2006).

A recomendação atual da adubação nitrogenada para o arroz de terras altas no SPD é 40 a 90 kg ha<sup>-1</sup> de N. O efeito dessa adubação é variável, ora com incremento de produtividade (FARINELLI et al., 2004, e BORDIN et al., 2003), ora sem (ARF et al., 2003).

Outro aspecto importante é que tanto o tipo de cobertura do solo pode afetar o estado nutricional das plantas e os teores de nutrientes estão diretamente relacionados com a produtividade caso estejam suficientes ou em deficiência.

A literatura ainda é escassa em trabalhos envolvendo o cultivo de arroz de terras altas em sucessão a coberturas vegetais e em diferentes doses de adubação nitrogenada. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a massa de matéria seca e os teores de nutrientes em duas cultivares de arroz, submetidas a adubação verde e cinco doses de nitrogênio em cobertura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, no município de Selvíria (MS), situada a 51°22' de longitude Oeste e 20°22' de latitude Sul, com altitude de 335m, nos anos agrícolas 2009/10. O solo do local é do tipo Latossolo vermelho, textura argilosa. A temperatura, a precipitação e a umidade relativa médias anuais são aproximadamente 23,5°C, 1370 mm e 70 a 80%, respectivamente.

As características físicas do solo foram determinadas na área da camada de 0,00 a 0,20 m no ano de 2010 antes da instalação do experimento, segundo a metodologia descrita por RAIJ et al. (1996), cujas características químicas foram: P resina, 12,0 mg dm<sup>-3</sup>; MO, 26 g dm<sup>-3</sup>; pH (CaCl<sub>2</sub>), 5,3; K, 1,2; Ca, 31,0; Mg, 12,0; H+Al, 28; CTC, 73,2 mmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; V, 62%.

Foram instaladas as plantas de cobertura mucuna preta, milheto e consórcio milheto mais mucuna preta em novembro de 2010, em parcelas de 40 linhas espaçadas de 0,5 m

<sup>1</sup> Pós-graduanda em Agronomia, FE/UNESP – Ilha Solteira/SP, [letusamomesso@gmail.com](mailto:letusamomesso@gmail.com).

<sup>2</sup> Professor Doutor, FE/UNESP – Ilha Solteira/SP – Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Pós-graduanda em Agronomia, FE/UNESP – Ilha Solteira/SP.

com 25 m de comprimento e três repetições. Após 60 dias da emergência foi realizado o manejo da área e semeou-se o arroz em semeadura direta, utilizando-se as cultivares IAC 202 e Primavera.

A adubação de semeadura do arroz foi de 300 kg/ha da fórmula 8-28-16+Zn, num espaçamento de 0,5 m entre linhas e 100 sementes/m. A cobertura foi realizada 30 dias após a emergência e constituída das doses de 0, 50, 100, 150 e 200 kg de N/ha, utilizando-se como fonte a ureia.

Foi usado por um delineamento em blocos casualizados com 4 repetições, sendo que as parcelas foram constituídas de 4 linhas de 4 . O experimento foi composto por 30 tratamentos oriundos da combinação de 2 cultivares x 3 coberturas do solo x 5 doses de N.

No desenvolvimento do presente trabalho procederam-se as seguintes avaliações: massa de matéria verde e massa de matéria seca das plantas de cobertura; teor de clorofila, com leituras realizadas em 3 folhas por parcela através do clorofilômetro marca Minolta, no estágio de florescimento, em pontos situados na metade da folha a partir da base; teor de nutrientes das folhas, por ocasião do florescimento, coletou-se o limbo foliar de 20 folhas bandeira por parcela e, após secagem foram desintegradas em moinho e submetidas a análises para determinação da concentração do nutrientes na matéria seca.

As análises estatísticas foram realizadas pelo programa estatístico SANEST (Machado e Zonta, 1991), utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação entre as médias. Realizou-se a análise de regressão polinomial para as doses crescentes de adubação nitrogenada.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para as diferentes culturas de cobertura anteriormente à cultura do arroz, foram constatados em média valores de massa de matéria seca maiores para o milho – 12.300 kg/ha, quando comparados com os valores da mucuna preta – 6.170 t/ha, sendo o valor do consórcio muna preta mais milho entre estas duas massas de matéria seca com 9.700 t/ha.

Oliveira et al. (2002), estudando plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto, obtiveram resultados diferentes. Na produção de matéria seca, o consórcio milho e mucuna-preta apresentou a maior produtividade com valor de 17,01 t/ha, seguido do milho – 14,18 t/ha e por último da mucuna-preta – 1,09 t/ha. A baixa produtividade da leguminosa foi consequência da baixa produção de matéria fresca e a baixa população de plantas. A produtividade da mucuna-preta foi maior que a citada, mesmo sendo inferior às médias do milho e do consórcio, sendo que neste caso a mucuna apresentou um bom desenvolvimento.

Diferenças significativas não foram observadas para os teores foliares de K e S. Porém para as variáveis N e P, foram obtidos resultados significativos em relação à adubação em cobertura e adubação verde (Tabela 1).

Tabela 1. Quadrados médios obtidos, coeficientes de variação nas análises de teores foliares de nutrientes em duas cultivares de arroz em função de plantas de cobertura e adubo nitrogenado, em 2011. Ilha Solteira, SP, 2013.

Causas da Variação	G.L.	QM – 2011			
		N g kg <sup>-1</sup>	P g kg <sup>-1</sup>	K g kg <sup>-1</sup>	S g kg <sup>-1</sup>
Bloco	3	-	-	-	-
Adubo verde	2	19,75	1,07	6,71	0,74
Resíduo (A)	6	11,54	0,49	2,70	0,40
Parcelas	11	-	-	-	-
Doses	4	258,82**	9,34**	2,80	0,44*
Adubo x Dose	8	5,11	0,03	2,56	0,05
Resíduo (B)	96	8,12	0,35	6,03	0,16
<b>Média Geral</b>		<b>32,80</b>	<b>2,76</b>	<b>5,71</b>	<b>3,04</b>
<b>CV A (%)</b>		<b>3,28</b>	<b>8,01</b>	<b>9,09</b>	<b>6,55</b>
<b>CV B (%)</b>		<b>8,69</b>	<b>21,43</b>	<b>43,00</b>	<b>13,35</b>

\*\* , \* - significativo a 1 e a 5% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

Os valores obtidos para as diferentes doses de N nos teores foliares de N mostraram diferença entre as duas cultivares na Tabela 2, onde se notou que os teores aumentaram com as doses aplicadas em todas as plantas de cobertura.

Tabela 2. Teores foliares de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre (g/kg) nas cultivares de arroz IAC 202 e Primavera, em função de doses de N e plantas de cobertura, em 2011. Ilha Solteira, SP, 2013.

Nitrogênio (g/kg) – 2011						
Dose kg ha <sup>-1</sup>	IAC 202			PRIMAVERA		
	Mu+Mi	Mu	Mi	Mu+Mi	Mu	Mi
0	27,51 <sup>(1)</sup>	31,75 <sup>(2)</sup>	25,55 <sup>(3)</sup>	27,58 <sup>(4)</sup>	27,44 <sup>(5)</sup>	30,03 <sup>(6)</sup>
50	30,08	31,08	30,50	29,93	31,47	31,34
100	35,96	34,14	32,60	30,87	34,21	31,82
150	35,49	37,59	37,03	34,07	34,83	35,63
200	36,21	36,80	38,45	32,92	35,32	35,74
Fósforo (g/kg) – 2011						
0	3,60 <sup>(7)</sup>	3,83 <sup>(8)</sup>	4,05 <sup>(9)</sup>	3,80 <sup>(10)</sup>	3,80 <sup>(11)</sup>	3,95 <sup>(12)</sup>
50	2,35	2,68	2,50	2,95	2,53	3,40
100	2,08	2,60	2,53	2,63	2,38	2,95
150	2,25	2,43	2,20	2,38	2,18	2,75
200	2,15	2,23	2,35	2,25	2,25	2,78
Potássio (g/kg) -2011						
0	3,10	6,40	5,40	5,63	5,88	5,93
50	6,18	5,53	5,84	4,75	5,17	5,90
100	5,80	7,88	6,03	6,75	5,30	5,60
150	6,53	5,88	5,25	3,75	5,78	5,85
200	6,68	6,00	7,63	3,25	5,65	6,15
Enxofre (g/kg) – 2011						
0	3,04	3,14	3,42	2,80	3,00	3,45
50	2,74	2,81	3,28	2,74	2,66	2,64
100	2,98	3,34	3,18	3,12	2,91	3,19
150	2,96	2,94	2,87	2,85	3,08	3,38
200	2,87	2,97	3,26	3,06	3,30	3,18

(1)  $y = 0,0456x + 28,488$ ; (2)  $y = 0,0332x + 30,95$ ; (3)  $y = 0,0647x + 26,36$ ; (4)  $y = 0,0296x + 28,11$ ; (5)  $y = 0,0382x + 28,83$ ; (6)  $y = 0,0314x + 29,77$ ; (7)  $y = -0,006x + 3,086$ ; (8)  $y = -0,0069x + 3,444$ ; (9)  $y = -0,0074x + 3,466$ ; (10)  $y = -0,0073x + 3,536$ ; (11)  $y = -0,0069x + 3,318$ ; (12)  $y = -0,006x + 3,764$ .

Para a cultivar IAC 202 na utilização do adubo verde milho, houve uma mudança na quantidade de g kg<sup>-1</sup> do nutriente nos teores de N (Tabela 2). O teor de N nas plantas de arroz foi menor para as doses de 0 e 50 kg ha<sup>-1</sup> quando utilizado o milho na cv IAC 202.

De modo geral, os teores foliares de N apresentaram acréscimo com o aumento da dose de N aplicada em cobertura. Hernandez et al. (2010) não verificaram diferenças significativas nas cultivares quanto ao teor de N foliar, em estudo com a cultura do arroz.

Na Tabela 2, ocorreram diferenças nos teores de P tanto para a cultivar IAC 202 como a Primavera, mostraram uma tendência de decréscimos com o aumento da dose de nitrogênio, independentemente da cobertura de solo utilizada.

Todos os valores estiveram dentro e acima da faixa considerada adequada de N e de P para a cultura, conforme RAIJ et al. (1996), que é de 27-35 g kg<sup>-1</sup> e 1,8-3,0 g kg<sup>-1</sup> respectivamente.

## CONCLUSÃO

As coberturas de solo se apresentaram como opções adequadas para o cultivo do arroz em semeadura direta tanto em cultivo solteiro como consorciado, podendo se utilizar milho, mucuna preta ou milho mais mucuna preta.

Apenas para os teores foliares de fósforo foram observados os efeitos das doses de N indicando um possível efeito de diluição e os teores foliares de macronutrientes se apresentaram dentro da faixa adequada independente do tipo de cobertura do solo e das doses de N.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARF, Orivaldo et al . Soil management and nitrogen fertilization for sprinkler-irrigated upland rice cultivars. **Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)**, Piracicaba, v. 60, n. 2, 2003.

BORDIN, Luciano et al . Sucessão de cultivo de feijão-arroz com doses de adubação nitrogenada após adubação verde, em semeadura direta. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 3, 2003.

CAZETTA, Disnei Amélio et al . Desempenho do arroz de terras altas com a aplicação de doses de nitrogênio e em sucessão às culturas de cobertura do solo em sistema de plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, 2008.

HERNANDES, Amanda et al . Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em cultivares de arroz. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 34, n. 2, Apr. 2010 .

FARINELLI, R. et al . Características agronômicas de arroz de terras altas sob plantio direto e adubação nitrogenada e potássica. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa , v. 28, n. 3, June 2004 .

FORNASIERI FILHO, D.; FORNASIERI, J. L. **Manual da cultura do arroz**. Jaboticabal: Funep, 2006. 589 p.