



Produtividade e matéria seca da parte aérea e raiz de variedades de arroz vermelho em um Neossolo Flúvico⁽¹⁾.

Janielly Silva Costa Moscôso⁽²⁾; Renato Francisco da Silva Souza⁽³⁾; Leandro Moscôso Araújo⁽⁴⁾; Bruno de Oliveira Dias⁽⁵⁾; Vânia da Silva Fraga⁽⁶⁾; Ignácio Hernán Salcedo⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do PNPd/Capes

⁽²⁾ Estudante de doutorado no PPG em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul; janiellycosta@hotmail.com; ⁽³⁾ Estudante de mestrado no PPG em agronomia, Universidade Federal da Paraíba; ⁽⁴⁾ Estudante de doutorado do PPGA-Irrigação e drenagem, Universidade Estadual Paulista; ⁽⁵⁾ Professor do Departamento de Solos e Engenharia Rural, Universidade Federal da Paraíba; ⁽⁶⁾ Professora adjunta do Departamento de Solos e Engenharia Rural/CCA, Universidade Federal da Paraíba; ⁽⁷⁾ Professor Visitante Sênior no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba

RESUMO: Estima-se que atualmente a superfície cultivada com arroz vermelho esteja reduzida a um terço do que já foi no passado embora a demanda por esse produto venha aumentando muito devido à busca pela melhor qualidade na alimentação. Porém, a falta de orientação técnica, uso de sementes não melhoradas com mistura de variedades e pouco ou nenhum uso de adubo vem causando diminuição da produtividade. Por isso se faz necessário um estudo para sugerir uma dose de fertilizante orgânico disponível na região para uma maior produtividade da cultura como também indicar uma variedade que seja mais resistente a seca. Diante do exposto se avaliou o efeito da aplicação de estresse hídrico e doses de esterco bovino, na matéria seca da parte aérea e raiz e produtividade de três variedades de arroz vermelho. O experimento foi em um Neossolo Flúvico utilizando quatro doses de esterco (0,0; 4,0; 8,0 e 12,0 t ha⁻¹) e 60 e 80% da capacidade de vaso. Os maiores valores de matéria seca da parte aérea apresentados pelas variedades Cáqui e Maranhão conferem a essas variedades melhor utilização como suporte forrageiro. A aplicação de esterco bovino aumentou a produtividade das três variedades de arroz vermelho tanto com estresse hídrico, como sem com evidência para a variedade Maranhão que apresentou maior produção com estresse hídrico na maior dose de esterco.

Termos de indexação: *Oryza sativa* L., MNA902, fertilizante orgânico.

INTRODUÇÃO

Estima-se que atualmente a superfície cultivada com arroz vermelho esteja reduzida a um terço do que já foi no passado, muito embora a demanda por parte dos consumidores não tenha diminuído (PEREIRA, 2004).

A demanda por esse produto vem aumentando muito devido à busca pela melhor qualidade na alimentação, relacionada também a aspectos culturais, verificando-se ultimamente que o arroz vermelho além de componente básico da dieta alimentar da população sertaneja também vêm

sendo bastante procurado por parte de restaurantes localizados em grandes centros consumidores do País.

Porém, a falta de orientação técnica, desarticulação entre os produtores, uso de sementes não melhoradas com mistura de variedades e pouco ou nenhum uso de adubo vem causando diminuição da produtividade, na região do Vale do Piancó no oeste do Estado paraibano, considerado refúgio do arroz vermelho no país.

Por isso se faz necessário um estudo para indicar a variedade de arroz vermelho com maior resistência à seca, como também, sugerir uma dose de fertilizante orgânico disponível na região para uma maior produtividade da cultura do arroz vermelho.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de estresse hídrico e doses de esterco bovino, na matéria seca da parte aérea e raiz e produtividade de três variedades de arroz vermelho cultivadas em um Neossolo Flúvico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido no Departamento de Solos e Engenharia Rural (DSER) CCA/UFPB com um Neossolo Flúvico (EMBRAPA, 2006) coletado na camada arável (0-20 cm) de propriedades rurais familiares que cultivavam o arroz vermelho, no município de Santana dos Garrotes-PB, a caracterização química e física do solo conforme EMBRAPA (2011) se encontra na **tabela 1**. O esterco bovino, retirado das mesmas propriedades, utilizado nos tratamentos foi caracterizado segundo Tedesco et al., (1995) (**Tabela 2**).

O delineamento estatístico foi em blocos casualizados com arranjo fatorial (3x4x2) com 4 blocos. Foram utilizadas três variedades de arroz vermelho (Cáqui e Maranhão - Tradicionais e MNA902 - Melhorada), quatro doses de esterco bovino (0,0; 4,0; 8,0 e 12,0 t ha⁻¹) e presença ou ausência de estresse hídrico (60% e 80% da capacidade de vaso respectivamente).

As plantas foram cortadas rente ao solo para

quantificação da massa seca da parte aérea e as raízes foram coletadas e passadas por um processo de lavagem para retirada dos agregados do solo presos as raízes. Todo material foi posteriormente acomodado em sacos de papel identificados e secos em estufa com ventilação de ar forçada a 65 °C até massa constante, em seguida utilizou-se balança eletrônica digital com precisão de 0,01g. A produtividade foi determinada através da pesagem dos grãos cheios das repetições de cada tratamento com o auxílio de balança digital e os resultados expressos em g vaso⁻¹. Os resultados foram submetidos à análise de variância com posterior teste Tukey (p < 0,05) para avaliar os efeitos das variedades estudadas, para avaliação do efeito das doses de esterco bovino foram realizadas análises de regressão e o efeito do estresse hídrico foi avaliado pelo teste F utilizando-se o software estatístico SAS 9.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Matéria seca parte aérea e raiz

A interação entre Variedades x Doses influenciou na matéria seca da parte aérea (Figura 1). Os dados referentes à matéria seca da parte aérea nas variedades Caquí, Maranhão e MNA902 foram ajustados a um modelo linear crescente, havendo ganho de matéria seca a cada aumento unitário das doses de esterco bovino.

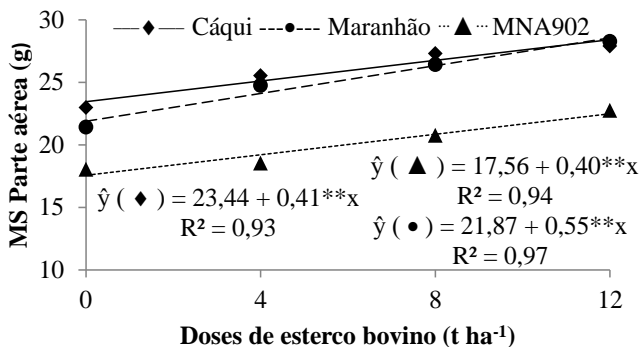


Figura 1: Variação da matéria seca da parte aérea em função de doses de esterco bovino, ** significativo a 1% pelo teste F.

A adição de matéria orgânica ao solo, como na forma de esterco animal, causa uma diminuição da adsorção de P e aumenta a disponibilidade deste nutriente para as plantas Azevedo et al., (2004), o que pode favorecer o acúmulo de matéria seca da parte aérea.

O efeito da interação Variedades x Doses para matéria seca da raiz foi significativo apenas para a variedade Maranhão (Figura 2). Os dados referentes à matéria seca de raiz da variedade Maranhão se ajustou a uma equação linear crescente a cada aumento unitário das doses de esterco bovino.

Embora o padrão de enraizamento esteja sob controle genético, o crescimento das raízes pode ser modificado pelas características químicas e físicas do solo Crusciol et al., (2005). Através de estudos desenvolvidos por Rosolem (1995) é permitido inferir que ocorre um maior crescimento de raízes nas plantas, tanto em massa como em comprimento, quanto maior forem a disponibilidade de P as plantas.

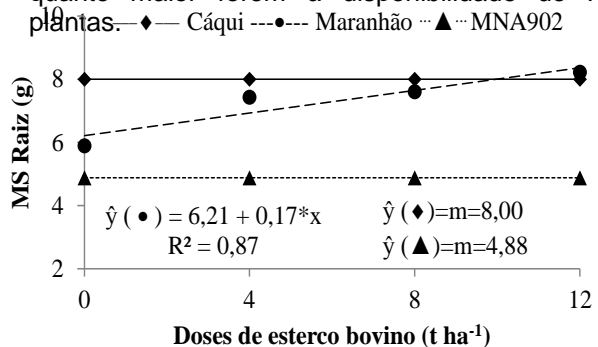


Figura 2: Variação da matéria seca da raiz em função de doses de esterco bovino, * significativo a 5% pelo teste F.

A variedade Cáqui e Maranhão obtiveram os maiores valores em gramas de matéria seca da parte aérea quando comparadas a variedade MNA902 (Tabela 3). Se tornando assim, fontes melhores de suporte forrageiro na alimentação animal, principalmente na região semiárida, onde muitas vezes a oferta de forragem é insuficiente para a demanda do rebanho.

Tabela 3. Valores médios (n=32) obtidos para MSPA e MSRA de três variedades de arroz vermelho submetidas ao estresse hídrico e adubadas com esterco bovino.

Variedades	MSPA (g)	MSRA (g)
Cáqui	25,93A	8,00A
Maranhão	25,21A	7,29A
MNA902	20,02B	4,89B
Média	23,72	6,73
CV (%)	10,46	29,73

MSPA (Matéria seca da parte aérea); MSRA (Matéria seca da raiz). Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

A matéria seca da raiz apresentou valores superiores para as variedades tradicionais em relação à melhorada (Tabela 3). Cultivares de terras altas possuem características de sistema radicular profundo e alta relação raiz/parte aérea, conferindo resistência à seca e maior rusticidade às plantas (MATSUO e MOCHIZUKI, 2009).

Produtividade

Os dados referentes a produtividade das três variedades se ajustaram a um modelo linear positivo na presença e ausência de estresse hídrico



(Figuras 3A e B). Porém, a produtividade entre as variedades foram diferentes.

As respostas diferentes das cultivares de arroz as doses de nitrogênio, via esterco bovino, revela que para a adubação com esse nutriente, deve-se considerar o genótipo. Os genótipos mais desejáveis são os eficientes e responsivos por propiciarem retorno econômico ao apresentar maiores produtividades de grãos, tanto com baixas ou altas doses de N (Cancellier et al., 2011).

Houve efeito significativo nos valores médios obtidos para a produtividade com relação à interação tripla Variedades x Estresse x Doses (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios (n=96) obtidos para produtividade de três variedades de arroz vermelho submetidas ao estresse hídrico e adubadas com esterco bovino.

Doses (t ha ⁻¹)	Estresse	Produtividade (g vaso ⁻¹)		
		Variedades		
		Cáqui	Maranhão	MNA902
0	PRESENÇA	9,72bA	12,20abA	14,06aA
0	AUSÊNCIA	9,65aA	12,90aA	13,28aA
4	PRESENÇA	12,12aA	15,76aA	15,35aA
4	AUSÊNCIA	12,96aA	14,66aA	14,18aA
8	PRESENÇA	16,06aA	15,21aA	16,79aA
8	AUSÊNCIA	13,71bA	18,44aA	18,45aA
12	PRESENÇA	15,22bA	19,44aA	19,21abA
12	AUSÊNCIA	18,46aA	16,33aA	16,96aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada dose de esterco e para cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Na ausência de estresse hídrico a variedade Cáqui obteve um melhor incremento na produção quando aplicada dose de 12 t ha⁻¹, enquanto que as variedades Maranhão e MNA902 alcançaram uma produtividade maior com a aplicação dessa mesma dose na presença de estresse hídrico.

O comportamento em casa de vegetação das cultivares de arroz vermelho Cáqui e Maranhão com as mesmas porcentagens de capacidade de vaso utilizadas no presente trabalho, foi estudado por Pereira et al., (1994), que também observaram uma menor produtividade de grãos na variedade Cáqui em relação a variedade Maranhão quando a capacidade de vaso se encontrava em torno de 60%.

Os produtores de arroz vermelho do Vale do Piancó afirmam de forma empírica que a variedade Cáqui possui uma maior resistência à seca do que a variedade Maranhão, no entanto, com base nos dados de produtividade do presente trabalho, não foi possível confirmar que a variedade Cáqui é mais resistente a seca que a Maranhão, sendo necessário um estudo a campo para confirmar esses resultados.

CONCLUSÕES

As variedades Cáqui e Maranhão apresentaram maiores valores de matéria seca da parte aérea,

caracterizando-as como melhores no suporte forrageiro da região.

Houve ganho de matéria seca de raiz a cada aumento unitário nas doses de esterco apenas na variedade Maranhão.

A aplicação de esterco bovino aumentou a produtividade das três variedades de arroz vermelho tanto com estresse hídrico, como sem.

A maior produtividade encontrada com aplicação de estresse hídrico foi da variedade Maranhão na maior dose de esterco bovino.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, W. R.; FAQUIN, V.; FERNANDES, L. A. e OLIVEIRA JÚNIOR, A. C. Disponibilidade de fósforo para o arroz inundado sob efeito residual de calcário, gesso e esterco de curral aplicados na cultura do feijão. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 28:995-1004, 2004.

CANCELLIER, E. L.; BARROS, H. B.; KISCHEL, E.; GONZAGA, L. A. M.; BRANDÃO, D. R.; FIDELIS, R. R. Eficiência agrônômica no uso de nitrogênio mineral por cultivares de arroz de terras altas. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 6:650-656, 2011.

CRUSCIOL, C. A. C.; MAUAD, M.; ALVAREZ, R. C. F.; LIMA, E. V.; TIRITAN, C. S. Doses de fósforo e crescimento radicular de cultivares de arroz de terras altas. Bragantia, 64:643-649, 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro, 2011. 3º ed, 230 p.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2º ed. Brasília, 2006. 306p.

MATSUO, N.; MOCHIZUKI, T. Growth and yield of six rice cultivars under three water-saving cultivations. Plant Production Science, 12:514-525, 2009.

PEREIRA, A. P.; SOBRINHO, J. T.; BELTRÃO, N. E. Respostas de cultivares tradicionais e melhoradas de arroz de sequeiro a diferentes níveis de umidade. Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira, 29:857-865, 1994.

PEREIRA, J. A. O arroz-vermelho cultivado no Brasil. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 90p.

ROSOLEM, C.A. Relações solo-planta na cultura do milho. Jaboticabal: Funep, 1995. 53p.

SAS Institute. SAS/STAT 9.3. User's guide. SAS Institute, 2011.

TEDESCO, J. M.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 188 p. (Boletim técnico, 5)

Tabela 1. Caracterização física e química do Neossolo Flúvico, coletado na profundidade de 0-20 cm em propriedade rural do município de Santana dos Garrotes-PB.

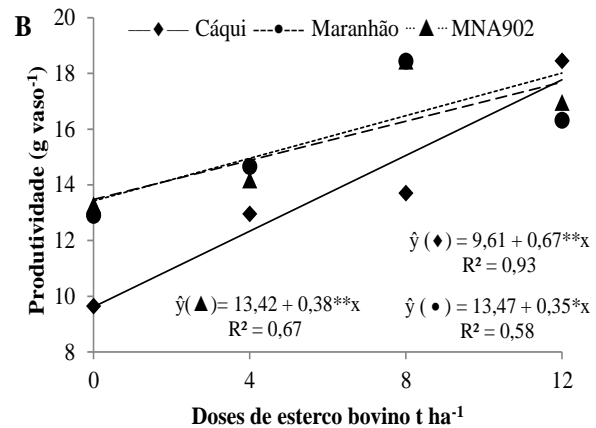
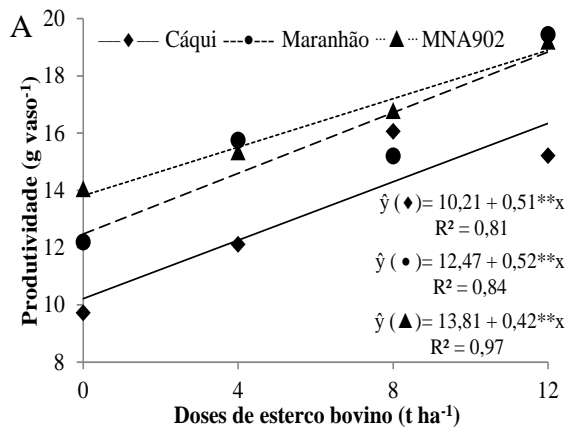
Características físicas														
A.G	A.F	Silte	Argila	(DS)	(DP)	(PT)	Argila Dispersa	(GF)	Classe Textural					
.....g kg ⁻¹g cm ⁻³		m ³ m ³g kg ⁻¹							
23	172	590	215	1,14	2,68	0,57	167	223	Franco siltosa					
Características químicas														
pH	P	K	Na	H+Al	Al	Ca	Mg	SB	CTC	V	m	M.O.		
(1:2,5)	...mg dm ⁻³cmol _c dm ⁻³%.....	g kg ⁻¹
6,55	35,64	151,0	0,56	1,32	0,00	4,9	4,0	9,90	11,22	88,23	0,00	9,93		

A.G.: Areia Grossa; A.F: Areia Fina; (DS): densidade do solo; (DP): densidade de partícula; (PT): porosidade total; (GF) grau de floculação.

Tabela 2. Caracterização do esterco bovino utilizado no experimento.

Material	pH (água 1:2,5)	C	N	Teor de cinzas	MO ⁽¹⁾	P M.S. ⁽²⁾	K M.S. ⁽³⁾	C/N Relação
	%.....		g. kg ⁻¹			
Esterco bovino	8,75	26,6	1,33	58,98	41,02	3,88	5,66	20

(1) Matéria orgânica; (2) fósforo da matéria seca do esterco; (3) potássio da matéria seca do esterco



Figuras 3A e B: Análises de regressões para produtividade em função do estresse hídrico (Com estresse-A) (Sem estresse-B) e adubação com esterco bovino, *significativo a 5% pelo teste F, **significativo a 1% pelo teste F.