

Crescimento inicial de forrageiras perenes e milho em dois níveis de fertilidade de um Latossolo Vermelho

GESSI CECCON⁽¹⁾, ALINE DE OLIVEIRA MATOSO⁽²⁾, FERNANDA FERREIRA PEDROSO⁽³⁾, ANTONIO LUIZ NETO NETO⁽⁴⁾, PRISCILA GONZALES FIGUEIREDO⁽⁵⁾ & LEANDRO PALOMBO⁽⁶⁾

RESUMO - Forrageiras perenes são utilizadas também para cobertura do solo. Quando implantadas no outono-inverno, seu estabelecimento é dependente da umidade no solo, e da temperatura, que diminui com a chegada do inverno. Assim, o objetivo desse trabalho foi de avaliar o crescimento inicial de espécies forrageiras. O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, em Latossolo Vermelho Distrófico. O delineamento experimental foi o completamente casualizado com parcelas subdivididas em três repetições. Foram avaliadas as seguintes espécies: 1) milho BRS 1010 (testemunha), 2) *Panicum maximum* cv. Tanzânia, 3) *Panicum maximum* cv. Massai, 4) *Panicum maximum* cv. Aruana, 5) *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, 6) *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, 7) *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e 8) *Brachiaria ruziziensis*, em dois níveis de fertilidade (normal e baixa). Foram avaliadas: altura de plantas, massa seca da parte aérea e de raízes. E calculado a massa total e porcentagem de crescimento da parte aérea e de raízes. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Em condições de fertilidade normal houve maior porcentagem de massa seca na parte aérea das plantas. Em condições de fertilidade baixa houve maior porcentagem de raízes. Destaca-se a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés nos dois níveis de fertilidade do solo.

Palavras-Chave: milho, forrageiras, braquiária, *Panicum*, raízes.

Introdução

A utilização de espécies forrageiras aparenta ser uma importante alternativa para aumentar a cobertura do solo. Essas espécies podem ser implantadas no outono-inverno e são peculiares para cada região, em função do tipo de solo. A combinação de espécies contribui para a formação de resíduos vegetais com maior amplitude de nutrientes a serem reciclados, de diferentes geometrias de raiz, proporcionando maior infiltração e manutenção de água no solo.

O crescimento radical de plantas desempenha importante função nas relações solo-planta-organismos. O desenvolvimento da parte aérea das plantas está relacionado ao crescimento e distribuição de raízes no perfil do solo [1]. A baixa fertilidade natural em solos de Cerrado ocasiona baixo

crescimento do sistema radical, menor perfilhamento na fase de implantação, resultando em menor cobertura de solo [2].

Espécies forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas apresentam melhores condições para manter o solo coberto, facilitando a exploração racional das culturas em sistema plantio direto [3], por deixar também uma considerável quantidade de massa de raízes [4]. O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o crescimento inicial da parte aérea e radical de sete espécies forrageiras perenes e um híbrido de milho, em dois níveis de fertilidade de solo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS. O delineamento experimental foi completamente casualizado em parcelas subdivididas e três repetições. Nas parcelas principais foram alocados dois níveis de fertilidade do solo e nas subparcelas foram avaliadas oito espécies vegetais.

O solo, classificado como Latossolo Vermelho Distrófico - LVd [5], foi coletado em lavoura da sucessão soja e milho safrinha em São Gabriel do Oeste, a 19°25' sul e a 54°33' oeste, a 645 metros de altitude. O solo com fertilidade normal foi coletado na camada 0 a 20 cm e o solo com fertilidade baixa foi coletado no mesmo local, na profundidade de 80 a 100 cm (Tabela 1).

As espécies avaliadas foram: 1) milho híbrido simples BRS 1010, 2) *Panicum maximum* cv. Tanzânia, 3) *Panicum maximum* cv. Massai, 4) *Panicum maximum* cv. Aruana, 5) *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, 6) *Brachiaria brizantha* cv. Decumbens, 7) *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e 8) *Brachiaria ruziziensis*.

As unidades experimentais foram constituídas de vasos de Poli Cloreto de Vinila (PVC) de 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura. A base do vaso foi fechada com tampa de cano tipo Cap, para evitar a saída do excesso de umidade. Em cada vaso foram colocadas 400 gramas de solo seco e adicionando água até 80% da capacidade de campo durante todo o experimento, através de pesagens diárias.

Foram semeadas seis sementes por vaso, a 1 cm de profundidade, no dia 11/12/2008. Cinco dias após a emergência das plântulas realizou-se o desbaste, deixando três plântulas por vaso, de cada espécie forrageira e uma de milho.

Durante o crescimento das espécies foram registradas valores extremos de temperatura (17 e 48° C) e umidade relativa do ar (22 e 97 %).

As plantas permaneceram em crescimento durante 30 dias, quando foi medida a altura de plantas, cortadas rente

¹ Primeiro autor é Analista Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253, CEP 79840-970. E-mail: gessi@cpao.embrapa.br, Dourados, MS

² Segundo autor é Mestranda, Programa de Agricultura Departamento de Produção Vegetal da FCA-UNESP-Botucatu-SP.

³ Terceiro autor é Mestrando da UFGD-Dourados, BR 163, km 253, CEP 79840-970. Dourados, MS, Bolsista da CNPq.

⁴ Quarto autor é acadêmico de Agronomia da UFGD, Dourados, BR 163, km 253, CEP 79840-970. Dourados, MS, Bolsista PET.

⁵ Quinto autor é acadêmico de Agronomia da UFGD, Dourados, BR 163, km 253, CEP 79840-970. Dourados, MS, Bolsista PET.

⁶ Sexto autor é acadêmico das Faculdades Anhanguera, Dourados, BR 163, km 253, CEP 79840-970. Dourados, MS, Bolsista CNPq.

ao solo e separadas das raízes. As raízes foram separadas do solo com água corrente. As amostras foram pesadas, colocadas em estufa de circulação forçada a 40° C durante 72 horas, e pesadas novamente para determinação da massa seca da parte aérea e das raízes. Foi calculada a massa seca total e o porcentagem de crescimento da parte aérea e de raízes em função dos níveis de fertilidade do solo.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados

A análise de variância apresentou interação significativa entre solos e espécies para altura de plantas e efeito simples de solo e de plantas para a massa seca de parte aérea, raízes e total.

No solo com maior fertilidade (Tabela 1), a altura de plantas das espécies foi maior (Tabela 2). Neste solo a *B. brizantha* cv. Piatã apresentou altura de plantas superior ao *P. maximum* cv. Aruana, sem diferir dos demais. No solo com menor fertilidade, o milho BRS 1010, sem diferir da *B. brizantha* cv Xaraés e da *B. brizantha* cv Piatã, apresentou maior altura de plantas. O maior rendimento de massa seca total foi produzido pela *B. brizantha* cv Xaraés, sem diferir do milho BRS 1010, que não diferiu das demais espécies forrageiras. A massa seca da parte aérea do milho BRS 1010 foi maior que a do *P. maximum* cv. Massai e do *P. maximum* cv. Aruana, sem diferença entre as demais espécies. Assim também a massa seca de raízes do *P. maximum* cv. Tanzânia e ao *P. maximum* cv. Aruana foi inferior ao milho, sem diferir das espécies forrageiras.

Considerando a massa seca total média, as espécies apresentaram maior rendimento no solo com fertilidade normal, influenciado pelo maior porcentagem de massa seca na parte aérea, no entanto o maior crescimento de raízes foi verificado no solo com fertilidade baixa (Tabela 4).

Discussão

A maior disponibilidade de fósforo, cálcio e magnésio proporcionou melhor desempenho das espécies no solo com fertilidade normal. Esse tipo de solo representa as condições normais de solos de lavouras de Cerrado. As camadas superficiais comportam maiores teores de nutrientes, sendo que elementos móveis como o potássio pode ou não acumular-se nas camadas superficiais [6]. Este efeito, juntamente com a dinâmica da água no solo pode explicar o crescimento de raízes no perfil do solo, conforme verificado no solo de fertilidade baixa. Esse maior desenvolvimento porcentual de raízes no solo fertilidade baixa (Tabela 3) pode ser atribuído à busca de nutrientes, podendo haver aumento no metabolismo de absorção de fósforo, por exemplo, quando os teores estiverem em níveis críticos no solo [7]. Mesmo assim deve-se desconsiderar que os baixos níveis de nutrientes no solo [8], associado à reserva das sementes e os fatores como temperatura e

luminosidade, características genotípicas de cada espécie, proporcionem maior crescimento inicial. No caso do milho, o seu maior crescimento pode ser explicado devido às maiores reservas nutricionais das sementes, no por ser um híbrido da grande capacidade de absorção de nutrientes, principalmente fósforo, e pela arquitetura de plantas das espécies forrageiras, tendo em vista o maior comprimento das folhas da *B. brizantha* cv. Piatã e de *B. brizantha* cv. Xaraés. Com isso, o milho foi a espécie que mais produziu massa seca na parte aérea e nas raízes, corroborando com [9]. No entanto, a *B. brizantha* cv. Xaraés apresentou rendimento de massa seca total, semelhante ao rendimento do milho. No solo de fertilidade baixa, o milho apresentou rendimento superior apenas ao Tanzânia, Massai e Aruana. Isso demonstra a maior capacidade de crescimento das braquiárias em condições de baixa fertilidade, incluindo a possibilidade de maior crescimento no perfil do solo. Além disso, as espécies podem proporcionar boa produção de massa da parte aérea para cobertura do solo. Porém, a maior altura de plantas não implica necessariamente em maior produtividade de massa.

Contudo, o crescimento inicial lento pode ser uma alternativa para utilização da espécie em consórcio, com menor competição à cultura produtora de grãos.

Estudando o efeito da adubação fosfatada em arroz, [10] verificou que na ausência de adubação as cultivares priorizaram o desenvolvimento radicular em relação a parte aérea e que esse comportamento é uma estratégia da planta para aumentar a capacidade de absorção do elemento. E os fotoassimilados da parte aérea são translocados para o sistema radicular, a fim de aumentar a área de exploração pelas raízes [11], corroborando com os resultados deste trabalho.

Conclusões

As espécies apresentaram crescimento médio maior no solo de fertilidade normal.

Entre as forrageiras, a *B. brizantha* cv. Xaraés apresenta maior crescimento inicial, nos dois níveis de fertilidade do solo.

Em condições normais de fertilidade do solo houve maior porcentagem de massa na parte aérea.

Em condições de baixa fertilidade do solo houve maior porcentagem de massa nas raízes.

Referências

- [1] VASCONCELOS, A.C.M.; PERECIN, A.A.C.; JORGE, L.A.C. & LANDELL, M.G.A. 2003. Avaliação do sistema radicular da cana-de-açúcar por diferentes métodos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27: 849-858.
- [2] ROSSI, C.; MONTERIO, F.A. 1999. Doses de fósforo, épocas de coleta e crescimento e diagnose nutricional dos capins braquiária e colonião. *Scientia Agricola*, 56: 1101-1110.
- [3] MELLO, L.M.M.; YANO, E.H.; NARIMATSU, K.C.P.; TAKAHASHI, C.M. & BORGHI, E. 2004. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. *Engenharia Agrícola*, 24: 121-129.
- [4] MACHADO, L.A.M.; FABRÍCIO, A.C.; ASSIS, P.G.G. de & MARASCHIN, G.E. 2007. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42: 1495-1501.
- [5] SISTEMA Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; [Rio de Janeiro]: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- [6] FRESCONEZI, G.A.F.; ESPINDOLA, C.R. 2008. *Semina: ciências agrárias*, 29: 485-498.

- [7] NOVAIS, R.F. de; SMYTH, T.J. 1999. *Fósforo em solo e planta em condições tropicais*. Viçosa, MG, UFV, DPS. 399p.
- [8] LAVRES JUNIOR, J. ; MONTEIRO, F.A. 2003. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32: 1068-1075.
- [9] CECCON, G. 2007. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul. *Revista Plantio Direto*, 97: 17-20.
- [10] ARAÚJO, A.P. 2000. Eficiência vegetal de absorção e utilização de fósforo, com especial referência ao feijoeiro. In: NOVAIS, R.F., ALVAREZ V., V.H., SCHAEFER, C.E.G.R. (Ed.). *Tópicos em ciência do solo*. Viçosa, MG, SBCS. v.1, p.163-212.
- [11] CRUSCIOL, C.A.C., MAUAD, M., ALVAREZ, R. de C. F., LIMA, E. do V. TIRITAN, C. S. 2005. Doses de fósforo e crescimento radicular de cultivares de arroz de terras altas. *Bragantia*, 64: 643-649.

Tabela 1. Caracterização química de um solo Latossolo Vermelho Distrófico. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2009.

Solo (*)	pH (CaCl ₂)	P	K	Ca	Mg	Al	Cu	Fe	Mn	Zn
	1:2,5mg dm ⁻³cmol _c dm ⁻³mg dm ⁻³			
Fertilidade normal	4,9	14,8	0,24	1,8	1,0	0,1	1,8	61,7	10,2	4,7
Fertilidade baixa	4,9	0,1	0,02	0,3	0,1	0,3	0,9	36,0	2	0,2

(*) fertilidade normal: solo coletado na camada 0 a 20 cm e fertilidade baixa: solo coletado no mesmo local, na profundidade de 80 a 100 cm.

Tabela 2. Altura de plantas de espécies (média dos níveis de fertilidade do solo) em Latossolo Vermelho Distrófico, em Dourados, MS, 2009

Espécies	Fertilidade normal (**) Fertilidade baixa (***)	
Altura (cm).....	
Milho	43,6 ab	A 46,3 a B
Tanzânia	46,3 ab	A 24,7 c B
Massai	46,3 ab	A 7,7 c B
Aruana	36,7 b	A 6,3 c B
Xaraés	51,0 ab	A 20,0 ab B
Decumbens	48,0 ab	A 11,7 bc B
Piatã	57,3 a	A 15,0 abc B
Ruziziensis	46,3 ab	A 13,3 bc B
Média	47,4 A	14,1 B
C.V. (%)	19,9	

(**) fertilidade normal: solo coletado na camada 0 a 20 cm e (***)fertilidade baixa: solo coletado no mesmo local, na profundidade de 80 a 100 cm.

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Tabela 3. Rendimento de massa seca de espécies (média de dois níveis de fertilidade do solo) em Latossolo Vermelho Distrófico, em Dourados, MS, 2009

Espécies	Massa total		Massa parte aérea	Massa de raízes
mg/planta.....			
Milho	483 a	208 a	275 a	
Tanzânia	258 b	153 ab	104 b	
Massai	276 b	117 b	159 ab	
Aruana	220 b	126 b	94 b	
Xaraés	345 ab	173 ab	171 ab	
Decumbens	302 b	158 ab	144 ab	
Piatã	306 b	163 ab	143 ab	
Ruziziensis	309 b	159 ab	151 ab	
Média	288	150	138	
C.V. (%)	28,9	19,3	45,5	

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Tabela 4. Rendimento de massa seca de espécies (média dos dois níveis de fertilidade do solo) em Latossolo Vermelho Distrófico, em Dourados, MS, 2009

Solo	Massa total	Massa parte aérea	Massa parte aérea
mg/planta.....%
Fertilidade normal	525 a	54,7 a	45,3 b
Fertilidade baixa	51 b	40,6 b	59,4 a
Média	288	47,7	52,3
C.V. (%)	28,9	17,7	15,6

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.