

DISTRIBUIÇÃO RADICULAR DE BRAQUIÁRIA AFETADA PELA INTENSIDADE DE MANEJO EM DIFERENTES SOLOS¹

ODO PRIMAVESI^{2,3}, ANA CÂNDIDA PRIMAVESI², LUCIANO DE ALMEIDA CORRÊA²

¹ Financiamento: FAPESP 98/03761-0.

² Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, C.P. 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP, Email: odo@cnpse.embrapa.br

³ Bolsista CNPq.

RESUMO: Foi monitorada a alteração na distribuição do sistema radicular vivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em pastagem manejada de forma rotacionada intensiva e de *Brachiaria decumbens* em sistema extensivo de manejo, sobre diferentes tipos de solos, até a profundidade de 100 cm, na região de São Carlos, SP. Os solos foram Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, Latossolo Vermelho Distrófico típico, Latossolo Vermelho Distroférrico e Nitossolo Vermelho Eutroférrico. A densidade radicular nas camadas superficiais, variou de 23,7 a 51,1 cm²/2.000 cm² do perfil do solo nas camadas de 0 a 40 cm, e de 8,9 a 28,4 cm²/2.000 cm² do perfil na camada de 80 a 100 cm. Nas áreas de manejo intensivo ocorreu maior densidade radicular relativa na camada inferior, sugerindo maior capacidade de resistência da pastagem à períodos secos.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria decumbens*, densidade radicular, manejo, pastagem.

ROOT DISTRIBUTION OF *BRACHIARIA* SP. AS AFFECTED BY MANAGEMENT INTENSITY ON DIFFERENT SOIL TYPES

ABSTRACT: Root distribution variation were monitored on intensively in rotation managed *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastures and extensively managed *Brachiaria decumbens* pastures, on different soil types, down to 100 cm, in São Carlos, São Paulo state, Brazil. Hapludox, Eutrudox and Paleudalf were the soils. Root density varied from 23.7 to 51.1 cm²/2,000 cm² of soil profile in the 0 to 40 cm layers, and from 8.9 to 28.4 cm²/2,000 cm² at the 80 to 100 cm layer. Greatest relative root density in the deepest layer occurred at the intensive managed areas, suggesting greater drought resistance capacity of the pasture.

KEYWORDS: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria decumbens*, management, pasture, root density

INTRODUÇÃO

Com a limitação para a expansão da pecuária extensiva, considerada degradadora de novas áreas de preservação de biodiversidade e áreas florestais nativas com função vital de reguladores hidrotérmicos regionais e global, e com o aumento do preço das terras em centros mais densamente povoados, a intensificação se torna tecnicamente necessária. Acrescente-se a constatação do fato dos sistemas de produção de "bois verdes", ingerindo prioritariamente forragem de gramíneas tropicais, ser fonte de um potente gás de efeito estufa, o metano, durante a digestão ruminal anaeróbica, o que também orienta para a necessidade de intensificação dos sistemas de produção.

Sistemas intensivos, com maior lotação animal por unidade de área, sugerem um maior pisoteio e compactação dos solos pastoris, com limitações para o desenvolvimento radicular e a produção de forragem. Sendo o sistema radicular peça-chave na resistência das forrageiras a períodos de veranicos, o conhecimento de sua distribuição torna-se necessário.

Em estudos iniciais em sistemas intensivos de bovinos de leite, com capim-tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) e capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) em Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, verificou-se (PRIMAVESI et al., 1997) que, apesar de ocorrer redução no volume total de raízes nas camadas superficiais, ocorreu maior porcentual de raízes em profundidade nas áreas de manejo intensificado, adubadas. Esse fato pôde ser visualizado com a manutenção da cor verde da pastagem durante os meses mais secos. Para subsidiar sistemas intensivos de produção

de bovinos de corte, o monitoramento do sistema radicular em diferentes solos constitui um dos indicadores principais, objetivo desse trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O monitoramento ocorreu no período de agosto de 1997 a setembro de 2001, na Embrapa Pecuária Sudeste, situada em São Carlos, SP, Latitude 22° 01' S e Longitude 47° 54' W, em altitude de 836 m, sob clima tropical de altitude. Foi realizado monitoramento do sistema radicular de pastagem de *Brachiaria decumbens* conduzida de forma extensiva, sem adubação mineral, com lotação animal em torno de 1 UA/ha o ano todo, com vacas Nelore, sobre Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico (LVAd-ext; 26% argila na superfície) e Latossolo Vermelho Distroférico (LVd-ext; antigo Latossolo Roxo; 40% argila na superfície). Pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, foram conduzidas sob pastejo rotacionado também com vacas Nelore e com 36 dias de descanso e três dias de ocupação nas águas, e 60 dias de descanso e cinco dias de ocupação na seca, com lotação em torno de 6 UA/ha o ano todo. Estas pastagens foram estabelecidas em Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico (LVAd-int; 26% argila), Latossolo Vermelho Distrófico típico (LVd-int; 29% argila), Latossolo Vermelho Distroférico (LVdf-int; 40% argila) e Nitossolo Vermelho Eutroférico (NVef-int; antiga Terra Roxa Estruturada; 45% argila). A adubação mineral das pastagens manejadas intensivamente, procurou elevar a saturação por bases para 70%, o teor de fósforo para o valor mínimo de 12 mg/kg e adubação de micronutrientes FTE BR-12 na base de 50 kg/ha a cada três anos. A adubação de Nureia e K₂O-KCL foi de 200 kg/ha cada, parcelada em quatro vezes, no período das chuvas. Em cada ano, para cada área, foram abertas trincheiras de 250 cm comprimento x 150 cm largura e 150 cm de profundidade, no mês de agosto. A metodologia adotada foi aquela apresentada por CRESTANA et al. (1994). Em cada trincheira demarcou-se quatro painéis de 1 m², a partir da superfície, com 5 camadas de 5 quadrículas de 0,20 x 0,20 m. Destas quadrículas foram tomadas imagens, uma a uma, com o tempo aproximado de 30 segundos, com uma filmadora posicionada a 1 m perpendicularmente ao perfil do solo, previamente escarificado. As imagens foram digitalizadas e analisadas com auxílio do programa SIARCS 3.0, em ambiente Windows (JORGE e CRESTANA, 1996). Os resultados foram obtidos em cm² de raízes encontrada na área de 2.000 cm² de cada quadrícula. Calculou-se a participação porcentual das raízes de cada camada em relação ao total no perfil de solo analisado, resultando na densidade radicular relativa, dada em %. Foi realizada a análise de variância, e aplicado o teste de Tukey para a comparação de médias por local, e uma análise conjunta de áreas. Considerou-se tratamento as profundidades, e repetições os anos de amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve variação ($P < 0,05$) da densidade radicular (cm²/2.000 cm² da quadrícula) com o ano de amostragem, certamente função da dinâmica de morte e nascimento de raízes conforme a disponibilidade de água no perfil do solo (TABELA 1). Os solos mais argilosos e intensamente manejados apresentaram maior estabilidade entre anos (LVd, LVdf, NVef). Ocorreu diferença ($P < 0,05$) entre a densidade radicular relativa das camadas de solo exceto para LVdf-int, mas que apresentou a mesma tendência de redução em profundidade. A análise conjunta das áreas, indicou haver diferença ($P < 0,05$) entre áreas manejadas extensivamente e intensivamente, o que não deve ser atribuído à diferença de espécies, sendo que atividades de monitoramento de nitrato em profundidade sugerem que as raízes de "*Brachiaria decumbens*" adubada podem atingir profundidades além de 250 cm (PRIMAVESI e PRIMAVESI, 1999). As áreas manejadas extensivamente apresentaram maior densidade radicular na camada 0 - 20 cm e as manejadas intensivamente maior na camada de 80 -100 cm (TABELA 1), em especial no solo mais arenoso e menor fertilidade, representado pelo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd), exceto no LVdf-ext e LVAd-int, que apresentaram muita variabilidade entre anos para essas duas camadas. Essa ocorrência pode ser explicado pelo aumento no teor de cálcio e potássio no perfil dos solos manejados intensivamente (dados não apresentados), como também verificado em outras áreas de manejo intensivo por PRIMAVESI et al. (1999a) e PRIMAVESI et al. (2000a), bem como uma redução do sistema radicular na camada superficial, possivelmente devido ao maior teor de sais, já que a adubação mineral foi toda realizada na superfície. Em trabalho anterior (PRIMAVESI et al., 1999b) foi constatada maior condutividade elétrica do extrato de saturação do solo em áreas de

capim-braquiária adubadas em superfície, atingindo valores considerados toleráveis, entre 1,1 e 1,6 dS/m contra 0,3 a 0,5 dS/m das áreas não adubadas, nas camadas superficiais.

Levantamento inicial da produtividade de forragem (PRIMAVESI et al., 2000b) mostrou terem o LVdf e o NVef o maior potencial, seguido pelo LVd e o LVAd intensamente manejados. As áreas extensivamente manejadas ficaram com as produções mais baixas, mas isso parece não ter se refletido na densidade radicular total, em $\text{cm}^2/2.000 \text{ cm}^2$ (TABELA 1).

CONCLUSÕES

1. Em pastagens manejadas intensivamente de forma rotacionada ocorre redução na densidade radicular relativa da camada superficial e aumento em profundidade.
2. Ocorre maior estabilidade na densidade radicular total ao longo dos anos, nas áreas intensamente manejadas e adubadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRESTANA, S.; GUIMARÃES, M. F.; JORGE, L. A. C.; RALISCH, R.; TOZZI, C.L.; TORRE, A.; VAZ, C. M. P. 1994. Avaliação da distribuição de raízes no solo auxiliada por processamento de imagens digitais. "Rev. Bras. Ci. Solo", Campinas, v. 8, p.365-371.

JORGE, L. A. C.; CRESTANA, S. 1996. SIARCS 3.0: novo aplicativo para análise de imagens, aplicado à Ciência do Solo. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13., Águas de Lindóia, 1996. "CD-Rom Anais"... Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 5p.

PRIMAVESI, O.; JORGE, L. A. C.; CRESTANA, S.; ROCHA FILHO, J.; PRIMAVESI, A. C. 1997. Qualidade amostral para avaliar resultados de distribuição radicular gerados por análise de imagens digitais, In: SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA - SIAGRO, 1, 1996, São Carlos. Anais... Brasília: Embrapa/CNPDIA/SPI. p.422-427.

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.C. P. A. Perfil da distribuição de fosfato, sulfato e nitrato em Latossolo Vermelho-Amarelo sob diferentes manejos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26, Brasília. "CD-ROM Resumos"... Brasília: Embrapa Cerrados, 1999. 1p.

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.C.; CAMARGO, A.C de. 1999a. Conhecimento e controle, no uso de corretivos e fertilizantes, para manejo sustentável de sistemas intensivos de produção de leite de bovinos a pasto. "Revista de Agricultura", Piracicaba, 74 (2, set) : 249-265.

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A. C. P. A.; PEDROSO, A.F.; CAMARGO, A. C.; RASSINI, J. B.; ROCHA FILHO, J.; OLIVEIRA, G. P.; CORREA, L. A.; ARMELIN, M. J. A.; VIEIRA, S. R.; DECHEN, S. C. F. Microbacia hidrográfica do ribeirão Canchim: um modelo real de laboratório ambiental. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 1999b. 133p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa, 5).

PRIMAVESI, O.; FREITAS, A. R. DE; PRIMAVESI, A. C. P. A.; CAMARGO, A. C., ROCHA FILHO, J.; JORGE, L. A. C.; LIGO, M. A. V.; VIEIRA, S. R. Qualidade ambiental em sistema intensivo de produção de bovinos de leite, na microbacia do ribeirão Canchim: indicadores, manejo e problemas. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, (jul) 2000a. 70p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa, 07).

PRIMAVESI, O., PRIMAVESI, A. C.; CORRÊA, L. A. Produção e composição mineral de gramíneas forrageiras em São Carlos, SP. EMBRAPA/Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, São Carlos, (dez) 2000b. 11p. (EMBRAPA/Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, Comunicado Técnico, 32).

TABELA 1. Distribuição radicular relativa de capim-braquiária, sob manejo extensivo e intensivo de animais, em diferentes solos.

Solo	Camada cm	1997	1998	1999	2001	média	
		----- % -----					
LVdf-ext.	0-20	21	17	46	29	28 a	A
	20-40	24	26	26	25	25 a	A
	40-60	26	24	12	20	21 ab	A
	60-80	21	19	11	16	17 ab	A
	80-100	7	14	5	11	9 b	A
total: cm2/2000 cm2		38,3	218,4	70,1	92,3		
LVAd-ext.	0-20	30	26	34	40	32 a	A
	20-40	27	22	32	26	27 ab	A
	40-60	17	23	18	17	19 bc	A
	60-80	15	18	11	13	14 cd	A
	80-100	11	11	6	5	8 d	B
total: cm2/2000 cm2		100,1	175,2	48,1	47,3		
LVAd-int.	0-20	45	24	24	34	32 a	A
	20-40	23	22	22	32	25 ab	A
	40-60	17	19	19	18	18 ab	A
	60-80	10	20	20	11	15 b	A
	80-100	5	16	15	6	10 b	A
total: cm2/2000 cm2		86,2	214,8	164,2	49,2		
LVdf-int.	0-20	32	20	20	20	23 a	B
	20-40	22	23	23	23	23 a	A
	40-60	22	19	18	18	19 a	A
	60-80	16	21	22	22	20 a	A
	80-100	8	17	18	18	15 a	A
total: cm2/2000 cm2		106,8	224,7	181,5	180,7		
NVef-int.	0-20	23	21	30	20	23 a	B
	20-40	21	22	25	36	26 a	A
	40-60	21	21	19	16	19 ab	A
	60-80	22	21	16	17	19 ab	A

	80-100	13	16	11	11	13 b	A
total: cm2/2000 cm2		179,6	248,0	91,9	160,9		
LVD-int	0-20	25	28	20	23	24 ab	B
	20-40	24	27	36	22	27 a	A
	40-60	21	20	16	19	19 abc	A
	60-80	20	15	17	20	18 bc	A
	80-100	10	10	11	15	12 c	A
total: cm2/2000 cm2		238,4	192,3	160,6	163,9		

LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico; LVd = Latossolo Vermelho Distrófico típico; LVdf = Latossolo Vermelho Distroférrico (antigo Latossolo Roxo), NVEf = Nitossolo Vermelho Eutroférico (antiga Terra Roxa Estruturada); ext./int. = manejo extensivo e intensivo. Médias com mesmas letras não diferem entre si ($P > 0,05$). Letras minúsculas dentro de solos e maiúsculas entre solos. Total = densidade radicular total no perfil.