



DINÂMICA DA ÁGUA NO SOLO EM SISTEMA SILVIPASTORIL

Cristiam Bosi¹, José R. M. Pezzopane², Paulo C. Sentelhas³, Maria L. F. Nicodemo⁴, Patrícia M. Santos², Pedro G. da Cruz⁵, Renan S. Parmejiani⁶

1 Eng. Agrônomo, Mestrando, Depto. Eng. de Biosistemas, ESALQ/USP, Piracicaba – SP, cristiambosi@yahoo.com.br.

2 Eng. Agrônomo (a), Pesquisador (a), Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos – SP.

3 Eng. Agrônomo, Professor Doutor, Depto. Eng. de Biosistemas, ESALQ/USP, Piracicaba – SP.

4 Zootecnista, Pesquisadora, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos – SP.

5 Eng. Agrônomo, Pós-doutorando, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos – SP.

6 Eng. Agrônomo, Mestre, Depto. Zootecnia, ESALQ/USP, Piracicaba – SP.

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA

RESUMO: A associação de árvores com pastagens, denominada de sistemas silvipastoris é uma das formas de intensificação da pecuária. Entre as principais interações destes sistemas com o ambiente estão as mudanças na umidade do solo. Nesse contexto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as condições de armazenamento de água no solo em sistema silvipastoril composto de pastagem de *Brachiaria decumbens* arborizada com espécies nativas. Concluiu-se que as flutuações dos valores de armazenamento de água no solo se mostraram semelhantes entre os pontos amostrais. Entretanto, nos locais próximos aos renques de árvores nativas no sistema silvipastoril ocorreu maior retirada de água no solo, quando comparados com pontos centrais entre renques.

PALAVRAS-CHAVE: Armazenamento de água no solo, sistema radicular, consumo de água.

SOIL WATER DYNAMICS IN SILVOPASTORAL SYSTEM

ABSTRACT: The association of trees with pastures, called silvopastoral systems, is a form of intensification of livestock. Among the main interactions of these systems with the environment are the changes in soil moisture. In this context, the present study was to evaluate the conditions of soil water storage in silvopastoral systems consisted of *Brachiaria decumbens* wooded with native species. It was concluded that, the fluctuations in the amounts of water storage in the soil were similar among the sites. However, in locations close to the rows of native trees in the silvopastoral system was higher withdrawal of water in the soil, compared to central points between rows.

KEY-WORDS: Soil water storage, root system, water consumption.

INTRODUÇÃO

A associação de árvores com pastagens, denominada como sistemas silvipastoris é uma das formas de intensificação da pecuária. Tal prática está associada com o aumento da eficiência





de uso da terra (DUBÉ *et al.*, 2002), diversificação da renda das propriedades pecuárias por meio da geração de produtos adicionais, além de benefícios ambientais, podendo contribuir para redução de problemas ocasionados por desmatamentos realizados em áreas de fronteiras agrícolas ou para auxiliar na recuperação de pastagens degradadas (DIAS FILHO, 2011). Nesses sistemas, as árvores e a pastagem podem interagir com sucesso, de modo a otimizar a produção de ambas, quando os sistemas forem adequadamente dimensionados.

De acordo com Young (1991), as principais interações dos sistemas silvipastoris com o ambiente referem-se ao microclima (radiação solar, umidade do ar, temperatura e vento) e ao solo (umidade do solo, erosão e fertilidade). Com isso, a realização de medidas sistemáticas dos componentes do sistema, em termos de mudanças na fertilidade do solo, modificação do microclima e disponibilidade de recursos (água, nutrientes e luz), podem fornecer informações fundamentais para subsidiar estratégias de manejo que maximizem os benefícios dessas interações (RIGHI e BERNARDES, 2007). Nesse contexto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as condições de armazenamento de água no solo em sistema silvipastoril composto de pastagem de *Brachiaria decumbens* arborizada com espécies nativas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em uma área de sistema silvipastoril da Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP (22°01'S e 47°53'W). O clima da região é classificado como Cwa (Köppen), com duas estações bem definidas: seca de abril a setembro e chuvosa de outubro a março (INMET, 2013). As árvores foram plantadas em renques distanciados de 17 metros nas pastagens, com proteção de cerca elétrica a 1 m da linha marginal das árvores, o que proporcionou faixas de pastagens de 15 m de largura. Os renques foram formados com três linhas de árvores, acompanhando o nível do terreno e com espaçamento de 2,5 x 2,5 m, resultando em cerca de 550 árvores.ha⁻¹. As espécies florestais, plantadas na linha central, foram as de interesse econômico e, para tutoramento destas espécies, foram plantadas duas linhas marginais de outras árvores nativas. O monitoramento da umidade do solo, de 0 a 1,0 m de profundidade, foi realizado com uma sonda de capacitância modelo Diviner 2000 (Sentek Pty Ltd., Stepney South Austrália) em frequência semanal de 24 de março de 2010 a 1º de abril de 2012 nas distâncias de 0,0; 2,0; 4,75 e 8,5 m, em quatro repetições, de um dos lados das árvores de espécie sombreadoras. Para subsidiar as discussões sobre os resultados obtidos foi elaborado o balanço hídrico climatológico (THORTHWAITE e MATHER, 1955) do período de medições. Para as análises estatísticas foi utilizado o procedimento MIXED do SAS e as médias dos efeitos fixos dos modelos foram calculadas pelo LSMEANS. Considerou-se o delineamento em blocos ao acaso onde as parcelas foram as distâncias das árvores e a subparcela as profundidades de coleta de umidade do solo. Os efeitos fixos do modelo foram distâncias das árvores, profundidades do solo e ano de coleta e suas respectivas interações, sendo que, os efeitos significativos, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento de água no solo durante o período experimental apresentou boa coerência com o balanço hídrico climatológico. No final do inverno de 2010, após a ocorrência de um prolongado período de seca, os níveis de armazenamento de água no solo atingiram valores mínimos (próximos a 160 mm). Já nos períodos com excedentes hídricos (verões de 2010 e 2011) o armazenamento atingiu valores máximos (próximos a 250 mm). As flutuações dos valores de armazenamento de água no solo se mostraram semelhantes entre os pontos amostrais.

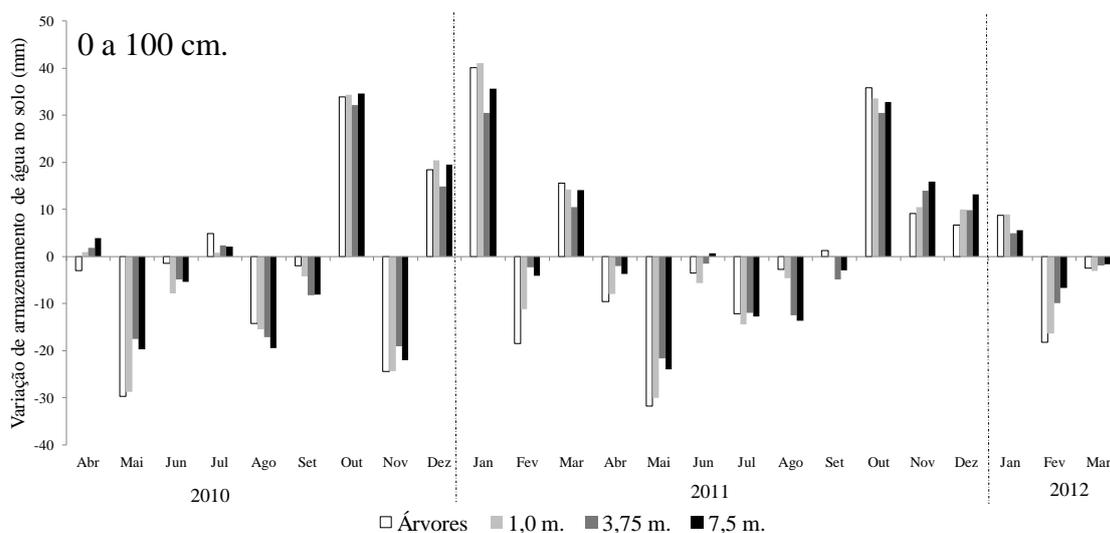


Figura 1. Variação mensal do armazenamento de água no solo em quatro pontos de um sistema silvipastoril (renque de árvores e a 2,0, 4,75 e 8,5m), em São Carlos, no período de abril de 2010 a março de 2012.

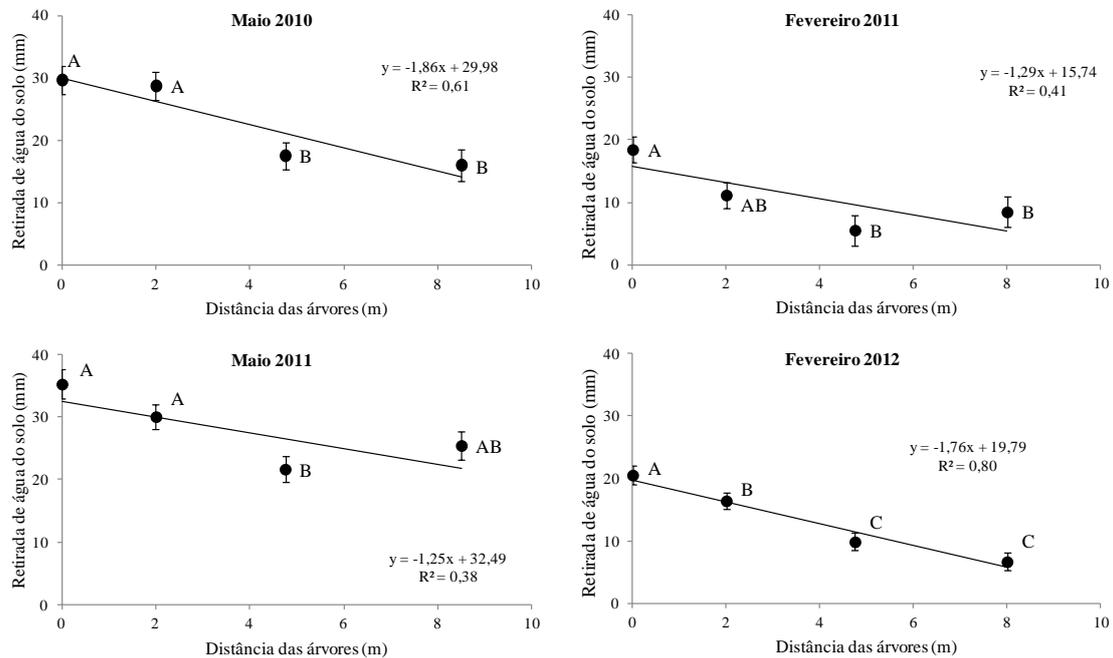


Figura 2. Regressões lineares da retirada mensal de água no solo (0 a 100 cm de profundidade) em função das distâncias em relação às árvores em um sistema silvipastoril, em São Carlos, para quatro épocas distintas.

Considerando todo o perfil analisado (0 a 1,0 m), na Figura 1 são apresentados os valores mensais da variação do armazenamento de água no solo nos pontos amostrais caracterizando reposição (valores positivos) ou retirada (valores negativos) de água no solo. De maneira geral têm destaque períodos de retirada de água no solo após meses chuvosos, caracterizados em períodos de veranicos (fevereiro de 2011 e 2012) ou início do secamento de água no solo (maio de 2010 e 2011). Nesses casos, nos pontos próximos do renque de árvores (distâncias de 0 e 2 m) foi verificada retirada de água significativamente maior (Figura 2) do que em pontos mais centrais dos renques, principalmente em maio de 2010 e fevereiro de 2011.

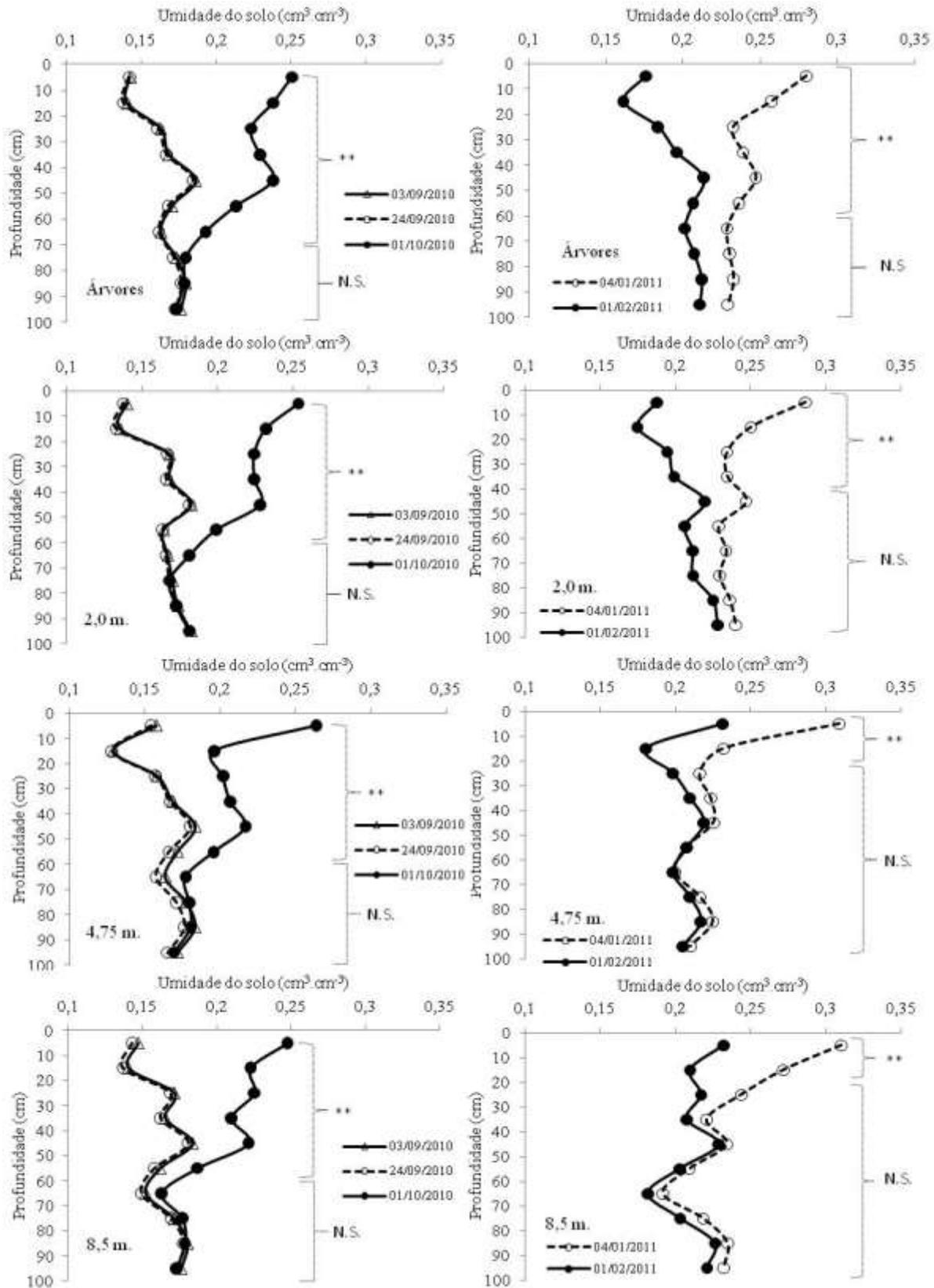




Figura 3. Teor de água no solo (0-100 cm) em quatro pontos de um sistema silvipastoril (renque de árvores e a 2,0, 4,75 e 8,5m do renque) em um evento de reposição de água no solo (24/09 a 01/10/2010) e em um evento de retirada de água do solo (04/01 a 01/02/2011) em São Carlos, SP.

Os perfis de reposição de umidade do solo, em 03/09, 24/09 e 01/10/2010 (Figura 3, esquerda), caracterizam período de final de estação seca e início do chuvoso. Entre 03 e 24/09 praticamente não houve retirada de água no solo em nenhuma posição em relação ao renque de árvores, pois, após o período de estiagem, não havia mais água no solo disponível às plantas. Entretanto, no final de setembro, a ocorrência de 90 mm de chuva no experimento proporcionou reposição de água até 0,6 m de profundidade. Na comparação estatística entre as distâncias não se verificou diferenças entre as posições, a exceção do ponto de medida nos renques das árvores onde o teor de água no solo foi significativamente superior até 0,7 m no perfil de 01/10 em comparação ao perfil de 24/09, enquanto que nos outros pontos de medida as diferenças foram até 0,6 m de profundidade.

No exemplo de perfil de retirada de água no solo foram verificadas diferenças no consumo de água do solo entre as distâncias do renque de árvores. Entre 04/01 a 01/02/2011 (Figura 3, direita) o teor de umidade dos perfis foi diferente até 0,6 m de profundidade no renque de árvores, a até 0,4 m na distância de 2 m, e até 0,2 m nas distâncias de 4,75 e 8,5 m. Estes dados indicam que nos pontos próximos ao renque das árvores houve uma maior atuação do sistema radicular (provavelmente das árvores) em maiores profundidades, indicando competição por água.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que as flutuações dos valores de armazenamento de água no solo se mostraram semelhantes entre os pontos amostrais. Entretanto, nos locais próximos aos renques de árvores nativas no sistema silvipastoril ocorreu maior retirada de água no solo, quando comparados com pontos centrais entre renques.

REFERÊNCIAS

DIAS FILHO, M.B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, v. 40, p. 243-252, 2011.

DUBE, F.; COUTO, L.; SILVA, M.L.; LEITE, H.G.; GARCIA, R.; ARAÚJO, G.A.A. A simulation model for evaluating technical and economic aspects of an industrial eucalyptus-based agroforestry system in Minas Gerais, Brasil. **Agroforestry Systems**, v.55, p. 73-80, 2002.





XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia



INMET. Normais climatológicas do Brasil 1961-1990. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>. Acesso em 20 de junho de 2013.

RIGHI, C.A.; BERNARDES, M.S. Disponibilidade de energia radiante e acúmulo de fitomassa do feijoeiro em um sistema agroflorestal com seringueiras. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 15, n. 2, p.143-151, 2007.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. New Jersey: Centerton, 1955. 299 104p. (Publications in Climatology, v.8, n.1).

YOUNG, A. **Agroforestry for soil conservation**. Nairobi: ICRAF, 1991. 276p. 3º ed. 1994.

