

Infiltração de Água em um Nitossolo sob Diferentes Sistemas de Manejo de Pastagem

Romeu de Souza Werner⁽¹⁾; Fabrício Tondello Barbosa⁽²⁾; Júlio César Ramos⁽³⁾; Kristiana Fiorentin dos Santos⁽⁴⁾; Josie Moraes Mota⁽⁵⁾; Jéssica Pâmela Borges⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Bolsista CAPES, UDESC, Lages, SC, CEP 88520-000, tiomema@msn.com (apresentador); ⁽²⁾ Professor Associado, Bolsista CNPq, Depto Solos e Recursos Naturais, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages, SC, Av. Luiz de Camões, 2090, CEP 88520-000, a2ftb@cav.udesc.br; ⁽³⁾ Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - Ciência do Solo, Bolsista CAPES, UDESC, Lages, SC, CEP 88520-000, julio.ramos.ta@gmail.com; ⁽⁴⁾ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - Ciência do Solo, Bolsista CAPES, UDESC, Lages, SC, CEP 88520-000, kristianaflorentin@yahoo.com.br; ⁽⁵⁾ Bolsista de Iniciação Científica do CNPq, UDESC, Lages, SC, CEP 88520-000; ⁽⁶⁾ Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental, UDESC, Lages, SC, CEP 88520-000.

RESUMO: O movimento da água no solo é o resultado da interação entre as características intrínsecas do solo e da sua qualidade estrutural, que por sua vez, é influenciada pelo manejo. A pesquisa teve por objetivo quantificar a infiltração de água no solo em quatro sistemas de manejo de pastagem em um Nitossolo Bruno, no município de Lages-SC. Os tratamentos avaliados foram: campo natural roçado (CN), campo natural queimado (CQ), campo natural melhorado com introdução de espécies após uma gradagem (MG) e campo natural melhorado com introdução de espécies após uma escarificação (ME). As espécies utilizadas para o melhoramento foram o azevém, o capim lanudo e o trevo branco, em consórcio, semeadas após a correção da acidez do solo e adubação fosfatada. Foram realizados testes de infiltração de água pelo método dos anéis concêntricos durante 120 minutos, gerando a lâmina total de água infiltrada (I) e a velocidade básica de infiltração de água no solo (Vib). Os tratamentos com melhoramento do campo natural e o campo natural roçado apresentaram os maiores valores de velocidade de infiltração básica, diferindo do campo natural queimado. A lâmina total de água infiltrada foi maior nos tratamentos com campo melhorado e campo natural roçado, no entanto, o campo melhorado com uso de gradagem e o campo natural queimado não diferiram entre si, sendo os seus valores os mais baixos.

Termos de indexação: movimento de água no solo, compactação do solo, queima do campo.

INTRODUÇÃO

No sul do Brasil, as formações campestres denominadas campos de altitude predominam gramíneas e outras herbáceas. As áreas de pastagens componentes deste ecossistema representam o principal recurso forrageiro utilizado na alimentação dos animais (Berreta et al., 2000; Nabinger et al., 2000), sendo uma das principais atividades econômicas (Córdova et al., 2004). A

pecuária extensiva sobre pastagens nativas é reconhecida como uma forma de uso econômico e compatível com a conservação dos campos (Overbeck et al., 2007). No entanto, o sobrepastejo, o pisoteio pelo gado e as queimadas anuais para renovação das pastagens são as principais causas de degradação destas áreas (Bertol et al. 2006).

A queima das pastagens provoca a eliminação total ou parcial do capim seco depositado sobre a superfície do solo, deixando o solo sem cobertura vegetal e exposto à ação direta das chuvas, aumentando a erosão hídrica e a oxidação da matéria orgânica do solo (Dias-Filho, 2003).

O manejo inadequado das pastagens pode causar a degradação do solo e redução da produção de forragem. A técnica de melhoramento de pastagens nativas com introdução de espécies e correção da acidez e fertilidade do solo surge como alternativa para aumentar a produtividade dos campos, além da manutenção da estrutura física e da fertilidade do solo, embora seja pouco difundida no planalto catarinense (Córdova et al., 2004).

A infiltração de água no solo é um dos melhores indicadores da sua qualidade física e estrutural (Bertol, 2000), sendo que o uso e o manejo do solo alteram sua condição física, modificando a capacidade de infiltração de água (Bertol, 2004).

O objetivo do trabalho foi quantificar a infiltração de água no solo em quatro sistemas de manejo de pastagem em um Nitossolo no planalto catarinense.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no ano de 2012 em Lages - SC, onde o clima é do tipo Cfb (Köppen). O solo é um Nitossolo Bruno (Embrapa, 2006), cuja camada de 0-0,1 m possui 59% de argila, 14% de silte, 27% de areia e 3,4% de carbono orgânico.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de manejo de pastagem, sendo: campo natural roçado (CN); campo natural queimado (CQ); campo natural melhorado com introdução de espécies após uma gradagem (MG); e campo natural melhorado

com introdução de espécies após uma escarificação (ME). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com dois blocos e duas repetições por bloco, totalizando quatro repetições por tratamento.

As parcelas tinham dimensões de 10 x 22 m, isoladas por cercas elétricas. No CN foi feita uma roçada antes do início do experimento. No CQ, em agosto de 2012, realizou-se a queima da biomassa vegetal seca. Nos dois sistemas de manejo com melhoramento (MG e ME) foi realizada a correção da acidez do solo com aplicação superficial de 5 t ha⁻¹ de calcário dolomítico; em agosto de 2012, no tratamento MG realizou-se uma operação de gradagem e no ME uma operação de escarificação; em seguida, nos dois tratamentos efetuou-se a semeadura à lanço do consórcio de azevém (*Lolium perene*), capim lanudo (*Holcus lanatus*) e trevo branco (*Trifolium repens*), sendo as sementes incorporadas ao solo por meio de um rolo compactador. A correção da fertilidade do solo no MG e no ME foi feita com a aplicação de adubo fosfatado (SFT), no ato da semeadura, conforme recomendação da CQFS RS/SC (2004).

As avaliações a campo foram realizadas trinta dias após a implantação do experimento. Foi medida a infiltração de água no solo pelo método dos anéis concêntricos, seguindo procedimento descrito em Forsythe (1975), com duração do teste de 120 minutos, obtendo-se com isso, a lâmina total de água infiltrada no solo (I_{total}) e a velocidade básica de infiltração de água no solo (VIB), representada pela velocidade de infiltração no final do teste, em solo saturado. Foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-0,2 m imediatamente antes do início do teste de infiltração, para posterior determinação da umidade gravimétrica do solo, conforme metodologia da Embrapa (1997).

Com os dados de infiltração foram geradas equações de estimativa da velocidade de infiltração de água no solo (v_i) e da infiltração acumulada de água (I) em função do tempo (t), utilizando o modelo de Kostikov, descrito em Brandão et al. (2006). As médias de U_g , VIB e I_{total} dos tratamentos foram comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios observados para a umidade gravimétrica inicial do solo (U_g), velocidade básica de infiltração de água (VIB) e a lâmina total de água infiltrada (I_{total}) constam na **Tabela 1**.

A U_g não variou entre os tratamentos, possibilitando que os dados de infiltração fossem comparados entre si sem que o teor de água no solo

pudesse influenciar nos resultados.

A maior velocidade de infiltração básica (VIB) foi obtida nos tratamentos CN, MG e ME, os quais diferiram do CQ (**Tabela 1**). Estes resultados evidenciam a interferência de alguns atributos físicos do solo sobre a taxa de infiltração básica, especialmente a porosidade. A diferença encontrada no CQ se deve a obstrução dos poros da superfície do solo, especialmente por partículas finas de cinzas provenientes da ação do fogo sobre a massa vegetal seca (Bertol et al. 2011), a qual reduziu a infiltração de água no solo ao ponto que, após o tempo (t) de 90 minutos de duração do teste de infiltração, a velocidade de infiltração de água (v_i) atingiu o valor de zero, ou seja, houve a interrupção da passagem de água da superfície para o interior do solo (**Figura 1**). Nos tratamentos CN, ME e MG a velocidade básica de infiltração (VIB) ficou classificada como média, enquanto que no CQ foi muito baixa, segundo Reichardt (1987).

Os tratamentos com melhoramento de campo (ME e MG) e o CN apresentaram a maior lâmina acumulada de infiltração (I_{total}); no entanto, o tratamento de CQ não diferiu significativamente do MG (**Tabela 1**). A maior exposição do solo a ação desagregante no tratamento MG, devido ao uso do implemento de grade, proporcionou efeito semelhante ao das cinzas observada no CQ, embora com menor magnitude, sendo que as partículas de solo desagregadas pela operação de gradagem causaram a obstrução de parte dos poros da superfície do solo, reduzindo a infiltração. Quando comparada ao tratamento CQ, a I_{total} observada após 120 minutos de teste foi 344%, 255% e 211% superior nos tratamentos ME, CN e MG, respectivamente.

Através da **Figura 1**, que relaciona a velocidade de infiltração (v_i) e a infiltração acumulada (I) em função do tempo (t), foram geradas equações de estimativa destas variáveis, conforme pode ser verificado na **Tabela 2**. Através da **Figura 1**, pode-se observar que o tratamento ME resultou em maiores valores de v_i e I em função de t , em relação aos demais. Isto pode estar relacionado ao uso do escarificador antes da semeadura das espécies para o melhoramento. Segundo Gilles et al. (2009), uma forma de descompactar camadas adensadas de solo pode se dar através da operação de escarificação do solo, a qual poderá aumentar a infiltração de água. Neste caso, o histórico de uso do solo no local antes do experimento foi de pecuária extensiva por mais de 80 anos, o que pode ter contribuído para redução da porosidade da camada superficial do solo, a qual pode ter sido aumentada pela escarificação.



CONCLUSÕES

A queima do campo natural para renovação das pastagens ocasiona redução da infiltração de água no solo, diminuindo a velocidade básica de infiltração de água (VIB) e a lâmina total de água infiltrada (I_{total});

Os tratamentos com melhoramento do campo natural e o campo natural roçado apresentaram os maiores valores de VIB e I_{total} .

REFERÊNCIAS

- BERRETA, E.J. et al. Campos in Uruguay. In: LEMAIRE, G. et al. (Eds.). Grassland ecophysiology and grazing ecology. Wallingford: CABI, 2000. p.377-394.
- BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J.A.; LEITE, D.; AMARAL, A.J. & ZOLDAN JUNIOR, W.A. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas comparadas às do campo nativo. **R. Bras. Ci. Solo**, 28:155-163, 2004.
- BERTOL, I.; GOBBI, E.; BARBOSA, F.T.; PAZ-FERREIRO, J.; GEBLER, L.; RAMOS, J.C. & WERNER, R.S. Erosão hídrica em campo nativo sob diversos manejos: Perdas de água e solo e de fósforo, potássio e amônio na água de enxurrada. **Bras. Ci. Solo**, 35:1421-1430, 2011
- BERTOL, I.; MAFRA, A.L. & COGO, N.P. Conservação do solo em pastagens. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C.; SILVA, S.C. & FARIA, V.P. As pastagens e o meio ambiente. Anais do 23^o Simpósio sobre manejo da pastagem. Piracicaba: ESALQ, 2006. 520p. p.139-163.
- BRANDÃO, V.S.; CECÍLIO, R.A.; PRUSKI, F.F. & SILVA, D.D. Infiltração de água no solo. 3.ed. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 120p.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFS RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre: SBCS-NRS, 2004. 400p.
- CÓRDOVA, U.A.; PRESTES, N.E.; SANTOS, O.V. & ZARDO, V.F. Melhoramento e Manejo de Pastagens Naturais no Planalto Catarinense; As pastagens naturais de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 274p. 2004.
- DIAS-FILHO, M.B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 152p.
- EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212 p.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- FORSYTHE, W. Física de solos; manual de laboratório. New York: University Press, 1975. 324p.
- GILLES, L.; COGO, N.P.; BISSANI, C.A.; BAGATINI, T. & PORTELA, J.C. Perdas de água, solo, matéria orgânica e nutriente por erosão hídrica na cultura do milho implantada em área de campo nativo, influenciadas por métodos de preparo do solo e tipos de adubação. **R. Bras. Ci. Solo**, 33:1427-1440, 2009.
- NABINGER, C.; FERREIRA, E.T.; FREITAS, A.K.; CARVALHO, P.C.F. & SANT'ANNA, D.M. Produção animal com base no campo nativo: aplicações e resultados de pesquisa. In: Campos Sulinos- conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, DF. MMA. p. 175-198. 2009.
- OVERBECK, G.E.; MULLER, S.C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V.D.; BLANCO, C.C.; BOLDRINI, I.I. & FORNECK, E.D. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 9:101-116, 2007.
- REICHARDT, R. A água em sistemas agrícolas. São Paulo: Editora Manole, 1987. 188p.

Tabela 1. Umidade gravimétrica do solo (U_g) imediatamente antes do teste de infiltração, velocidade de infiltração básica de água no solo (VIB) e infiltração total acumulada de água no solo (I_{total}) ao final do teste com duração de 120 minutos, realizado logo após a implantação dos tratamentos em um Nitossolo.

Tratamento	U_g	VIB	I_{total}
	$g\ g^{-1}$	$mm\ h^{-1}$	mm
CQ	0,332 A	0,0 B	09 B
CN	0,302 A	5,5 A	23 A
MG	0,312 A	5,5 A	19 AB
ME	0,303 A	7,5 A	31 A
CV (%)	5,4	71,0	44,0

CQ: campo natural queimado; CN: campo natural roçado; MG: campo melhorado após gradagem; ME: campo melhorado após escarificação. Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste t ao nível de 5%.

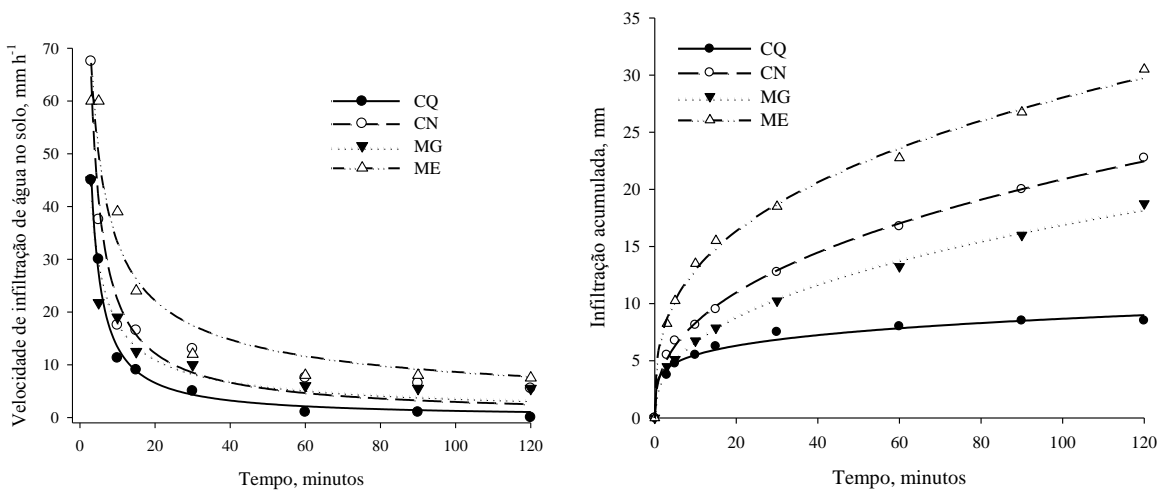


Figura 1. Velocidade de infiltração de água no solo (v_i) em função do tempo (t) e infiltração acumulada (I) em função do tempo (t), nos diferentes tratamentos sobre um Nitossolo.

Tabela 2. Parâmetros da equação que relaciona a velocidade de infiltração de água no solo - v_i ($mm\ h^{-1}$) com o tempo - t (minutos) e que relaciona a infiltração acumulada de água no solo - I (mm) com o tempo - t (minutos), nos diferentes tratamentos em um Nitossolo.

Tratamento	Equação: $v_i = at^{-b}$			Equação: $I = ct^d$		
	Parâmetros			Parâmetros		
	a	$-b$	r^2	c	d	r^2
CQ	142,1	-1,026	0,94	3,50	0,197	0,97
CN	170,1	-0,880	0,97	3,31	0,399	0,99
MG	88,5	-0,697	0,94	2,64	0,403	0,99
ME	127,8	-0,585	0,94	6,00	0,335	0,99

CQ: campo natural queimado; CN: campo natural roçado; MG: campo melhorado após gradagem; ME: campo melhorado após escarificação.