

IX-071 - ÁREAS PERMEÁVEIS E AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: ESTUDO DE CASO EM UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Evanisa Fátima Reginato Quevedo Melo⁽¹⁾, Simone Fiori⁽¹⁾

Professoras da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo

Heberton Júnior dos Santos

Engenheiro Ambiental da Universidade de Passo Fundo

Rubens Marcon Astolfi, Mozara Benetti

Acadêmicos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Passo Fundo

Endereço⁽¹⁾: Universidade de Passo Fundo, CAMPUS I - Km 171 - BR 285, Bairro São José, Caixa Postal 611 - CEP 99001-970 - Passo Fundo/RS Telefone: (54) 3316-8201 E-mail: evanisa@upf.br

RESUMO

A permeabilidade mede a maior ou menor facilidade que cada solo, quando saturado, oferece ao escoamento da água através de seus interstícios, e depende principalmente da porosidade, da granulometria e da forma dos grãos. Este trabalho tem por objetivo analisar e avaliar o papel da vegetação das áreas verdes na drenagem das águas de um campus universitário, bem como minimizar os principais impactos de drenagem relacionados, e a sustentabilidade do uso da água subterrânea pela universidade para os diversos fins. A pesquisa foi desenvolvida no Campus I da Universidade de Passo Fundo. Um solo com maior diversidade de espécies vegetais apresenta maiores e melhores condições para que a água infiltre valorizando a presença de áreas verdes em locais urbanizados. O solo do Campus I da Universidade possui diversos usos favorecendo a drenagem e o abastecimento dos lençóis freáticos, isso contribui com a naturalidade do ciclo hidrológico, que acaba reabastecendo a água do subsolo, não deixando ocorrer o rebaixamento do lençol freático e consequentemente o rebaixamento do terreno. A Universidade consome muita água do subsolo por isso a importância das áreas de recarga e infiltração dentro da própria instituição buscando a sustentabilidade dos recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Águas Subterrâneas, Granulometria, Infiltração.

INTRODUÇÃO

A elevação dos índices de urbanização, a expansão das atividades industriais e agrícolas irrigáveis tem provocado um aumento na demanda por água no mundo. Enquanto isso, a oferta tem enfrentado sérios problemas devido ao desperdício e ao acelerado processo de degradação dos estoques de água doce no mundo.

As águas provenientes das precipitações que venham a ficar retidas no solo ou a escoar superficialmente podem se infiltrar por efeito da gravidade ou de capilaridade, passando a formar a fase subterrânea do ciclo hidrológico. Quando ocorre a precipitação, uma parcela da água é infiltrada no solo, dependendo de sua permeabilidade. A permeabilidade mede a maior ou menor facilidade que cada solo, quando saturado, oferece ao escoamento da água através de seus interstícios, e depende principalmente da porosidade, da granulometria e da forma dos grãos. A presença da cobertura vegetal atenua ou elimina o efeito de compactação das gotas de chuva que, ao caírem, se chocam no solo, e também, retarda o escoamento superficial, atenuando o efeito da erosão. A água da precipitação que infiltra, acaba por reabastecer as águas subterrâneas.

Alguns atributos físicos do solo podem ser alterados pelas práticas de manejo e, dessa maneira a taxa de infiltração de água no solo modifica-se, permitindo, em alguns casos, o aumento do escoamento superficial e a aceleração das perdas de solo e de água, alterando o equilíbrio hidrológico natural do sistema (PANACHUKI, 2003).

Em vários países, tem sido verificado o aumento na demanda por água nos últimos anos. Grandes estruturas hídricas foram construídas a fim de atender esta demanda, a qualquer custo, não observando se o uso da água seria eficiente ou não. A busca de um modelo de gestão das águas que conduza a maior eficiência com preservação do meio ambiente tem sido um dos maiores desafios. A água deve ser vista como um bem econômico para se alcançar a alocação mais eficiente da água disponível, além de incentivar sua conservação.

Este trabalho tem por objetivo analisar e avaliar o papel da vegetação das áreas verdes na drenagem das águas de um campus universitário, bem como minimizar os principais impactos de drenagem relacionados, e a sustentabilidade do uso da água subterrânea pela universidade para os diversos fins, minimizando os impactos relacionados

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Campus I da Universidade. As áreas experimentais foram escolhidas para identificar possíveis diferenças nas características dos diversos uso do solo (Figura 1), em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (LVd) de acordo com a Embrapa.



Figura 1 – Mapa do Campus Universitário.

Pela classificação de Köppen, a cidade onde se localiza a Universidade, está localizada na Zona Climática fundamental temperada (C), apresentando clima temperado do tipo fundamental úmido (f) e variedade específica subtropical (Cfa).

Para a realização dos ensaios de porosidade e densidade do solo, foram feitas coletas do solo em quatro diferentes locais, cada um com profundidade de 30 cm, coletados de 5 em 5 cm. A escolha dos locais foi realizada pelos diferentes tipos de coberturas vegetais existentes, sendo elas, totalmente sem cobertura vegetal, com cobertura de eucalipto, cobertura de mata nativa e cobertura de gramínea (Figura 2).



Figura 2 - Ilustração dos sistemas de uso amostrados no Campus Universitário, em 2010.

A coleta do solo foi realizada em amostras indeformadas, para cada profundidade estabelecida, em amostradores de uhland, que possuem anéis de massa e volume conhecidos. Foram coletadas amostras de solo em seis profundidades (0 - 5; 5 - 10; 10 - 15; 15 - 20; 20 - 25; 25 - 30 cm).

O ensaio de granulometria realizou-se conforme NBR 7181/84 na profundidade de 30 cm. Densidade do solo, porosidade total, macro e microporosidade do solo. Foram coletadas amostras indeformadas de solo, usando os anéis volumétricos centralizados. O ensaio de infiltração realizou-se conforme NBR 7229/93 e 13969/97, a uma profundidade também de 30 cm. Os dados de precipitação no município foram obtidos juntos a estação meteorológica da Embrapa-Trigo que possui uma estação meteorológica. Os dados de consumo de água subterrânea foram obtidos junto à divisão administrativa da Universidade. A Universidade possui oito poços de coleta de água subterrânea para consumo próprio no campus, cada um com um hidrômetro instalado para medição da vazão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

RESULTADOS GRANULOMETRIA

A granulometria é uma das características mais importantes quando relacionada com a permeabilidade de um solo. Os resultados de granulometria nos pontos analisados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização granulométrica dos pontos coletados no Campus, em 2010.

Granulometria %	Mata Nativa	Solo Descoberto	Mata Exótica	Gramínea
Areia	51	31	36	44
Argila	39	60	54	46
Silte	10	9	10	10

A areia e a argila são os principais componentes dos Latossolos. A mata nativa foi o sistema que obteve a maior porcentagem de areia e o único que superou a argila. Os demais sistemas são todos com altos valores de argila, classificando-se os solos como Argiloso.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO SOLO

Os dados das características físicas avaliados para os sistemas de uso do solo encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização da porosidade, densidade, macroporosidade e microporosidade em diferentes profundidades nos sistemas de uso, 2010.

Sistemas	Profundidade (cm)	Porosidade %	Densidade (g/cm³)	Macroporosidade	Microporosidade
Mata Nativa	0-5	51,7	1,268	0,173	0,184
	5-10	50,3	1,298	0,181	0,161
	10-15	49,4	1,358	0,145	0,167
	15-20	46,0	1,410	0,121	0,167
	20-25	50,3	1,341	0,150	0,177
	25-30	50,4	1,366	0,138	0,170
Solo descoberto	0-5	29,6	0,981	0,096	0,088
	5-10	30,1	0,968	0,065	0,112
	10-15	51,5	1,367	0,048	0,173
	15-20	51,4	1,286	0,076	0,192
	20-25	51,9	1,273	0,096	0,177
	25-30	51,3	1,271	0,073	0,193
Mata exótica	0-5	61,6	1,029	0,213	0,219
	5-10	55,6	1,172	0,190	0,164
	10-15	53,3	1,237	0,156	0,162
	15-20	53,6	1,229	0,153	0,169
	20-25	55,8	1,171	0,174	0,369
	25-30	55,3	1,182	0,162	0,186
Gramíneas	0-5	52	1,272	0,122	0,207
	5-10	43,3	1,501	0,069	0,139
	10-15	42,2	1,531	0,044	0,148
	15-20	39,3	1,609	0,052	0,099
	20-25	42,1	1,535	0,048	0,143
	25-30	46,3	1,423	0,086	0,164

A Densidade do solo (D_s) expressa a relação entre a quantidade de massa de solo seco por unidade de volume do solo. No volume do solo é incluído o volume de sólidos e o de poros do solo. Entretanto, havendo modificação do espaço poroso haverá alteração da D_s . O uso principal da densidade do solo é como indicador da compactação, assim como medir alterações da estrutura e porosidade do solo. Os valores normais para solos arenosos variam de 1,2 a 1,9 g/cm³, enquanto solos argilosos apresentam valores mais baixos, de 0,9 a 1,7 g/cm³. Valores de D_s associados ao estado de compactação com alta probabilidade de oferecer riscos de restrição ao crescimento radicular situam-se em torno de 1,65 g/cm³ para solos arenosos e 1,45 g/cm³ para solos argilosos.

As menores densidades foram obtidas nas camadas 0-5cm, exceto no solo descoberto, por ser um solo sem cobertura vegetal o impacto da gota da água da chuva influencia na permeabilidade.

Os coeficientes de infiltração obtidos foram de 88 L/m².dia no solo de mata nativa, 60 L/m².dia solo sem cobertura, 77 L/m².dia solo com eucalipto e 75 L/m².dia solo de gramínea. As duas maiores permeabilidades foram obtidas no solo de mata nativa e solo com eucalipto, pois com a presença da vegetação o solo fica com melhor estrutura, facilitando a infiltração. O solo sem cobertura vegetal obteve a menor permeabilidade, por ser mais compactado e não possuir sistemas radiculares que servem de caminho preferencial para a água.

Ainda será avaliada a média histórica do uso da água subterrânea no Campus, e a comparação com o uso total no ano de 2010, período em que houve um crescimento muito significativo no número de alunos matriculados, aumentando assim a demanda pela água no Campus. Será realizado também um balanço hídrico entre oferta e demanda de água no local, para se verificar a sustentabilidade da água neste Campus.

CONCLUSÕES

A Universidade tem papel fundamental na disseminação do conhecimento com responsabilidade e exemplo nas questões de sustentabilidade, destacando-se no que diz respeito ao uso do solo, planejando as construções utilizando materiais sustentáveis com o mínimo de áreas impermeáveis de forma a diminuir os impactos na drenagem, preocupando-se com o manejo correto das áreas verdes do Campus I, favorecendo assim uma melhor permeabilidade da água no solo.

O solo do Campus I da Universidade possui diversos usos favorecendo a drenagem e o abastecimento dos lençóis freáticos, isso contribui com a naturalidade do ciclo hidrológico, que acaba reabastecendo a água do subsolo, não deixando ocorrer o rebaixamento do lençol freático e consequentemente o rebaixamento do terreno.

Com os resultados já obtidos na pesquisa até o momento, percebe-se que o uso do solo é um fator importante que influencia na drenagem. Um solo com maior diversidade de espécies vegetais apresenta maiores e melhores condições para que a água infiltre valorizando a presença de áreas verdes em locais urbanizados. A Universidade consome muita água do subsolo por isso a importância das áreas de recarga e infiltração dentro da própria instituição buscando a sustentabilidade dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997. NBR 13969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.
2. ____ NBR 7229/92: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos Tanques sépticos.
3. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
4. PANACHUKI, E. Infiltração De Água No Solo E Erosão Hídrica, Sob Chuva Simulada, Em Sistema de Integração Agricultura-Pecuária. Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul Campus De Dourados. Dourados, 2003.
5. REINERT, D.J. Propriedades física do solo. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. Santa Maria, 2006.