

COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO DE UMA CICATRIZ DA TIPOLOGIA  
ESCORREGAMENTO TRANSLACIONAL - BACIA DO RIO SÃO PEDRO - NOVA  
FRIBURGO/RJ

**COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO DE UMA CICATRIZ DA TIPOLOGIA  
ESCORREGAMENTO TRANSLACIONAL - BACIA DO RIO SÃO PEDRO -  
NOVA FRIBURGO/RJ.**

Gomes Ferreira, M.<sup>1</sup>; Martins de Souza, J.<sup>2</sup>; Freire Allemão Bertolino, A.V.<sup>2</sup>; Asevedo,  
L.A.A.<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>UERJ/FFP *Email*:marianag.ferreira@hotmail.com;

<sup>2</sup>PUC *Email*:souza.julianamartins@gmail.com;

<sup>2</sup>UERJ/FFP *Email*:anabertolino@uol.com.br;

<sup>3</sup>UERJ/FFP *Email*:lorenaasevedo@gmail.com;

**RESUMO:**

A água se constitui como um dos elementos físicos mais importantes na transformação da paisagem. O objetivo desta pesquisa é analisar a dinâmica hídrica de uma cicatriz a partir de sensores de matriz granular(GMS) em distintas profundidades e posições topográfica correlacionando os eventos de chuva. Os dados demonstram que dezembro de 2013 apresentou o menor índice de precipitação, 15,4 mm, entretanto o potencial matricial foi o maior, -7 kPa, evidenciando a presença de umidade antecedente.

**PALAVRAS CHAVES:**

*paisagem; propriedades hídricas; movimento de massa*

**ABSTRACT:**

Water constitutes one of the most important elements in the physical transformation of the landscape. The objective of this research is to analyze the fluid dynamics of a scar from granular matrix sensors (GMS) at different depths and topographic positions correlating rainfall events. The data show that December 2013 had the lowest rate of rainfall, 15.4 mm, however the matric potential was larger-7kPa, indicating the presence of antecedent moisture.

**KEYWORDS:**

*landscape; hydraulic properties; mass movement*

**INTRODUÇÃO:**

Os movimentos de massa podem ser caracterizados como transporte coletivo de material rochoso e/ou solo, onde a ação da gravidade tem papel importante, podendo ou não, ser potencializado pela ação da água. Para Bloom(1988)água em movimento não está excluída desse processo, sua presença tem função, pois pode reduzir o coeficiente

## COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO DE UMA CICATRIZ DA TIPOLOGIA ESCORREGAMENTO TRANSLACIONAL - BACIA DO RIO SÃO PEDRO - NOVA FRIBURGO/RJ

de fricção e aumentar o peso da massa intemperizada, visto o preenchimento dos espaços entre os poros. Também considerando a transição de sedimentos e diversos elementos solúveis ou detríticos entre o topo e fundo de vale acontece através de meios associados as águas, vento, ou gelo com interação de forças gravitacionais. É necessário ter o conhecimento das rotas preferenciais dos fluxos tanto superficiais quanto subsuperficiais para obter maior compreensão da dinâmica exercida, podendo ser identificado desde a tipologia de movimentos até processos que estão ocorrendo, modelando e remodelando a paisagem. Estes os quais envolvem variedade de materiais, processos e fatores condicionantes. Dentre os critérios adotados para classificá-los destacam-se o tipo de material movimentado, a velocidade, a geometria, o modo de deformação e o conteúdo de água segundo Selby, 1993. Dentre as distintas tipologia de movimento de massa, merecem destaque os deslizamentos, por serem os mais frequentes na região, como nos mostra Souza, 2011 e por se destacar pelos grandes danos ao homem. Pois assim como os processos de intemperismo e erosão, são fenômenos naturais contínuos de dinâmica externa, que definem a paisagem da superfície terrestre.(FERNANDES e AMARAL, 2006). Este trabalho se concentra na Bacia do rio São Pedro, localizada em São Pedro da Serra, distrito do município de Nova Friburgo no Rio de Janeiro, região serrana do estado. Esta bacia possui 23km<sup>2</sup> e está inserida num bioma de Mata Atlântica, numa área de proteção ambiental chamada Macaé de Cima.

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

Para o desenvolvimento desta análise foi escolhida uma cicatriz caracterizada por um escorregamento translacional com 40 metros de altura e 24,5m de largura com declividade acima de 47%(SOUZA,2014). A dinâmica hidrológica do solo foi caracterizada pelo monitoramento dos potenciais matriciais do solo em diferentes profundidades 15, 45 e 60 cm durante o período de novembro de 2013 à abril de 2014. A cicatriz apresenta a presença de um latossolo vermelho amarelo, aspectos de um solo antigo, devido ao pacote sedimentar mais espesso. Apresentando uma coloração mais avermelhada, diagnóstico de um solo com incidência de óxido de ferro. Ao longo da cicatriz foram colocados nove blocos de matriz granular (GMS 's), três blocos para cada profundidade, instalados em diferentes posições topográficas, no alto da cicatriz, a direita e esquerda na porção média desta. Os potenciais matriciais foram monitorados com o Watermark 200SS sensors (Irrometer Co., Riverside, CA, USA). O sensor Watermark, chamado de bloco de matriz granular (GMS), mensura o potencial matricial da água no solo indiretamente baseado na resistência elétrica (Eldredge et al., 1993; Shock et al., 1998; Shock, 2003). Assim, utilizando um total de nove blocos de matriz granular mensurados diariamente às 9:00 h. Também foram instalados geotermômetro na área, nas respectivas profundidades, para obter a temperatura do solo. A precipitação foi monitorada através de uma Estação Meteorológica Automatizada THIES TLX-MET durante o período de novembro até abril de 2014. Os dados foram coletados diariamente a cada 10 minutos, sendo que a leitura era realizada às 07:00h, que se encontra numa área próxima a cicatriz.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O potencial matricial na encosta em análise foi monitorado e calculado através da média diária dos dados de novembro de 2013 até abril de 2014. Para entender o processo de recarga e drenagem no solo, além da realização de comparações entre os valores de potenciais matriciais e os eventos pluviométricos diários. O gráfico de pluviosidade demonstra valores de 237,5 mm; 15,5 mm; 46,1 mm; 64,7 mm; 123,9 mm; 217,19 mm para os respectivos meses com média de 119,64 mm para o período. Os potenciais matriciais correspondem ao índices de chuva nas respectivas profundidades e topografias, com médias abaixo de -55 kPa. Mas em 60 cm, os valores são maiores se comparado aos médias de superfície e subsuperfície para as diferentes alturas, acima de -36,6 kPa, mostrando maior retenção de água em profundidade. Ao desenvolver a análise, verificou-se que o mês de novembro foi o mês com maior pluviosidade em detrimento aos outros meses, entretanto a saturação apresentou-se maior na profundidade de 15 cm tanto na esquerda, direita e topo da cicatriz. A medida que as profundidades de 45 cm e 60 cm apresentaram maior dificuldade na retenção da água da chuva, com isso percebe-se que o solo não estava propenso a uma rápida saturação por estar seco, resultando na drenagem mais lenta. Já em dezembro apresentou o menor índice de variação, dado atípico para a estação (verão), que geralmente possui maior pluviosidade. Mas todas as profundidades, em particular a superficial, apresentou maior saturação, com valores de potenciais matriciais entre 0 à -25 kPa. Mesmo em um período com menor precipitação dentre esses seis meses, apenas 15,5 mm. Este comportamento segue devido a grande recarga no mês anterior, onde as poucas chuvas foram suficientes para saturar o solo desta cicatriz. No mês seguinte, janeiro, a chuva foi um pouco superior, totalizando 46,1 mm. No entanto percebe-se que na profundidade de 60 cm, na esquerda e no alto da cicatriz apresentam valores de saturação de -19kPa e -17kPa respectivamente. Enquanto que em 45 cm e 15 cm aproximam-se de -50 kPa, constata-se que o solo dessa cicatriz continua retendo água em maior profundidade, enquanto superfície e em subsuperfície se observa rápida drenagem. Agora, em fevereiro, houve um considerável aumento da chuva, cerca de 30 mm, mas que não foi suficiente para a saturação nas profundidades, considerando que apenas a esquerda da cicatriz demonstrou maior potencial matricial, -33,0 kPa. No alto da cicatriz em superfície mostrar-se -199 kPa, pouco preenchido por água. Mas em 45cm tem potenciais matriciais próximos a -70 kPa. Mas em março, há um significativo aumento da pluviosidade, onde quase todas as profundidades em distintas alturas apresentam-se entre 0 à -50 kPa, ou seja chegando próximos a saturação. A maior profundidade a esquerda mantém um valor próximo a zero de potencial matricial, bem como a superfície da direita da cicatriz, em contrapartida em subsuperfície se igualou aos valores de profundidade de 15 cm e 45 cm da esquerda da cicatriz. A medida que em profundidade se mantém em -50 kPa, ou seja a esquerda da cicatriz apresenta drenagem mais acelerada em detrimento as demais. Com esses dados pode-se inferir que a geometria da encosta, além da sua composição do solo e as biotas que o compõe, a forma do relevo pode influenciar na dinâmica hídrica no mesmo. Posteriormente, em abril ocorreu um brusco aumento da pluviosidade, ultrapassando os 200 mm, e os dados

# COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO DE UMA CICATRIZ DA TIPOLOGIA ESCORREGAMENTO TRANSLACIONAL - BACIA DO RIO SÃO PEDRO - NOVA FRIBURGO/RJ

dos sensores logo demonstraram o aumento da saturação, em todas as profundidades, visto a pouca oscilação entre as médias dos valores mensurados

Figura 1

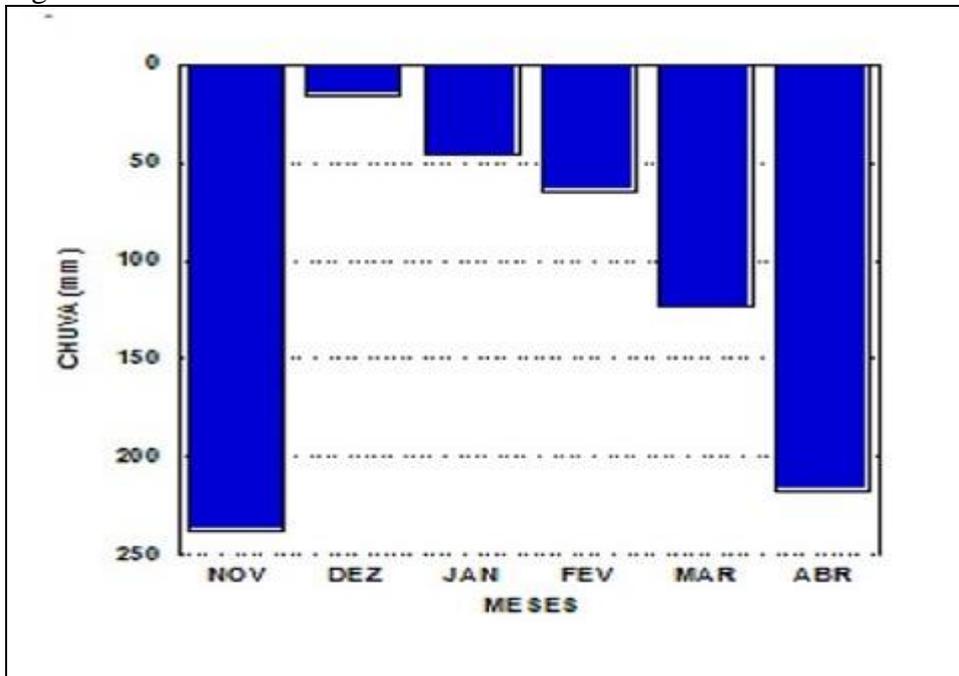


Gráfico de precipitação

Figura 2

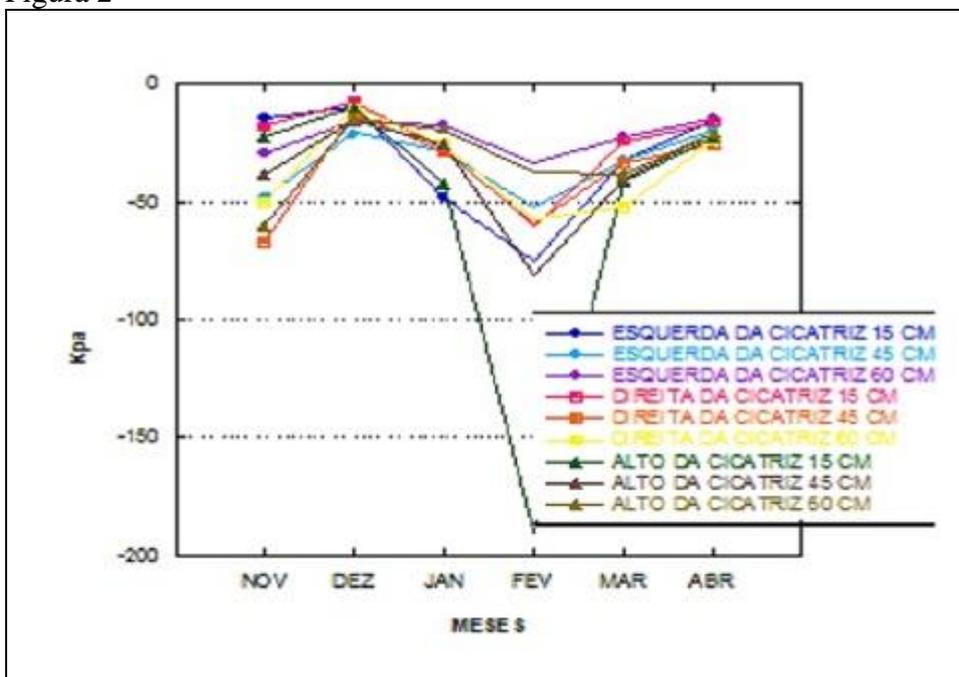


Gráfico de potencial matricial

COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO DE UMA CICATRIZ DA TIPOLOGIA  
ESCORREGAMENTO TRANSLACIONAL - BACIA DO RIO SÃO PEDRO - NOVA  
FRIBURGO/RJ

**CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Através dos dados obtidos pelo GMS's verificou-se que há uma diferença na frente de umedecimento entre as distintas profundidades trabalhadas(15, 45 e 60 cm). A profundidade de 15 cm, comportam-se tanto dentro da cicatriz de forma coerente com os índices pluviométricos, quando estes estão altos a frente de umedecimento desta profundidade fica maior, quando estão mais baixos há uma significativa perda deste umedecimento, enquanto nas profundidades maiores essa frente de umedecimento fica mais tempo retida. Outra questão que aqui vale ressaltar é a recarga de água que pode justificar essa umidade mais tempo retida principalmente na profundidade de 60 cm. A água drenada ao atingir tal profundidade fica mais tempo estocada que nas demais profundidades estudadas. A frente de umedecimento na encosta em análise correlaciona-se diretamente com os eventos pluviométricos na região.

**AGRADECIMENTOS:**

A Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo financiamento do projeto; nº: E-26/111.330/2013 e pela bolsa de mestrado processo 103.640/2012 Ao CETREINA por conceder a bolsa para sua elaboração; A toda equipe do Laboratório de Geociências da UERJ/FFP.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

BLOOM, A. L."Superfície da Terra"Trad. Petri, Setembrino; Ellert, Reinholt. São Paulo: Bucher;EDUSP, 1970.

ELDREDGE, E.P., SHOCK, C.C., STIEBER, T.D., 1993. Calibration of granular matrix sensors for irrigation management. Agron. J. 85, 1228-1232.

FERNANDES, Nelson Ferreira & AMARAL, Cláudio Palmeiro; "Movimentos de massa: uma abordagem geológico- geomorfológica In: GUERRA, Antônio J. Teixeira. Geomorfologia do Brasil. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

SOUZA, Juliana Martins. "Características do meio físico em um escorregamento de São Pedro da Serra e suas influências nas transformações da paisagem em Nova Friburgo - RJ". 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

SHOCK, C.C., 2003. Soil water potential measurement by granular matrix sensors. In: B.A. Stewart and T.A. Howell (Editors), Encyclopedia of Water Sciences. Marcel Dekker, pp. 899-903.

SHOCK, C.C., BRNUM, J.M., SEDDIGH, M., 1998. Calibration of watermark soil moisture sensors for irrigation management. Int. Irrig. Show, San Diego, CA, USA, pp. 139-146.

COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO DE UMA CICATRIZ DA TIPOLOGIA  
ESCORREGAMENTO TRANSLACIONAL - BACIA DO RIO SÃO PEDRO - NOVA  
FRIBURGO/RJ

SOUZA, J. M., AZEVEDO, L. A., SOARES, I. P., BERTOLINO, A. V. A.; "Movimentos de Massa na Bacia do Rio São Pedro, município de Nova Friburgo, associado aos eventos de chuva de Janeiro de 2011" ACTA Geográfica, Boa Vista, Ed. Esp. Climatologia Geográfica, 2012. pp.149-163

SELBY, M.J. Hillslope: materials and process. Oxford. England: Oxford University Press, 1993.