



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS

PERMEABILIDADE DO SOLO AO AR

Alexsandro dos Santos Brito
Doutorando em Solos e Nutrição de Plantas

O que pretendo determinar?

❖ A permeabilidade do solo ao ar:

É UMA PROPRIEDADE DO SOLO QUE REPRESENTA A QUALIDADE DO ESPAÇO POROSO QUANTO AO PROCESSO DE FLUXO DE AR

❖ Qual é a importância dessa propriedade?

A PERMEABILIDADE AO AR É IMPORTANTE PARA A EFETIVAÇÃO DAS TROCAS GASOSAS NO SOLO

❖ **Existe influência de outras propriedades na determinação dessa propriedade?**

SOLO:

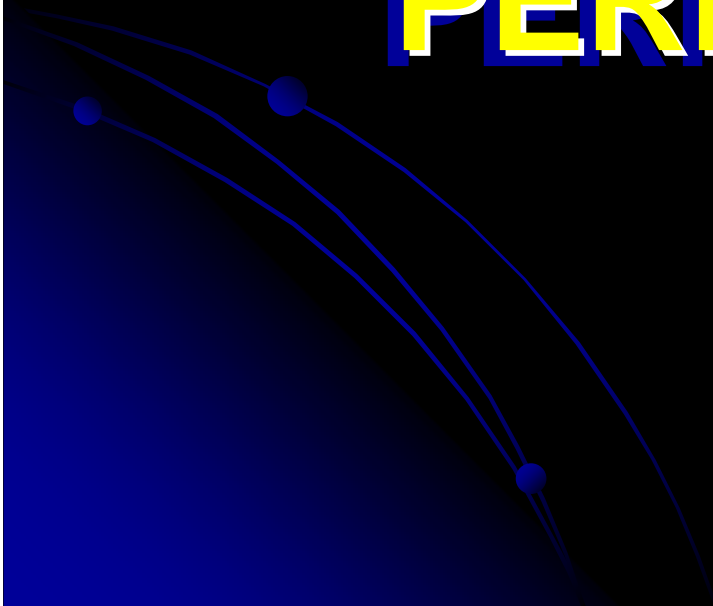
A distribuição e forma de suas partículas; distribuição do tamanho dos poros; a tortuosidade; a superfície específica.

FLUIDO:

A viscosidade (TEMPERATURA).

Para gases a baixas pressões, a viscosidade aumenta com a temperatura

CONSTRUÇÃO DO PERMEÂMETRO



ETAPAS DA CONSTRUÇÃO

Revestimento



Cobertura



ETAPAS DA CONSTRUÇÃO



1 – Bomba de ar

2 – Cilindro de desumidificação

3 – Válvula de controle de fluxo para o cilindro

4 – Válvula de escape para ajuste fino da pressão interna

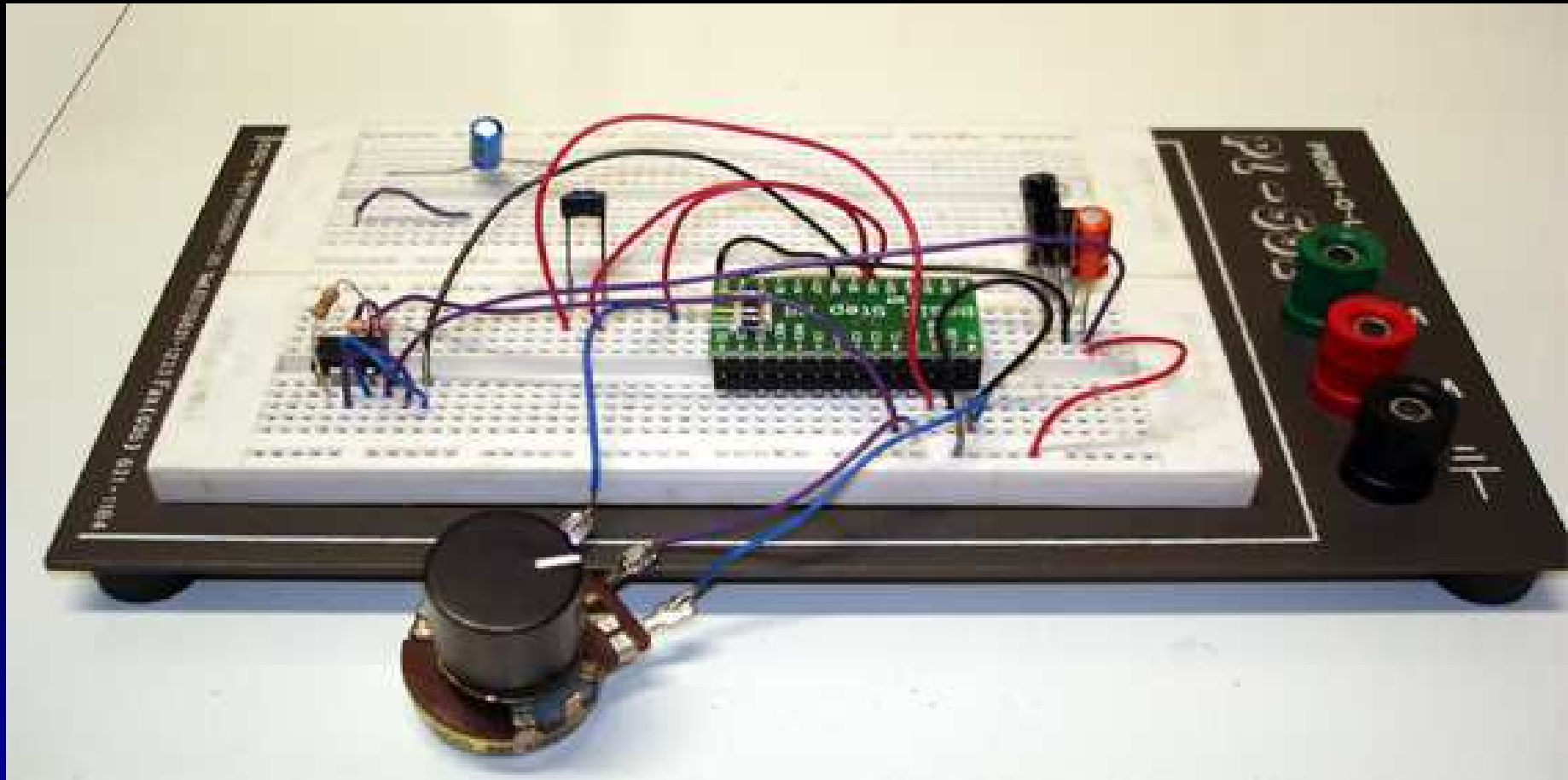
5 – Cilindro de ar

6 – Válvula de controle de fluxo para a amostra

7 – Compartimento de alocação da amostra de solo

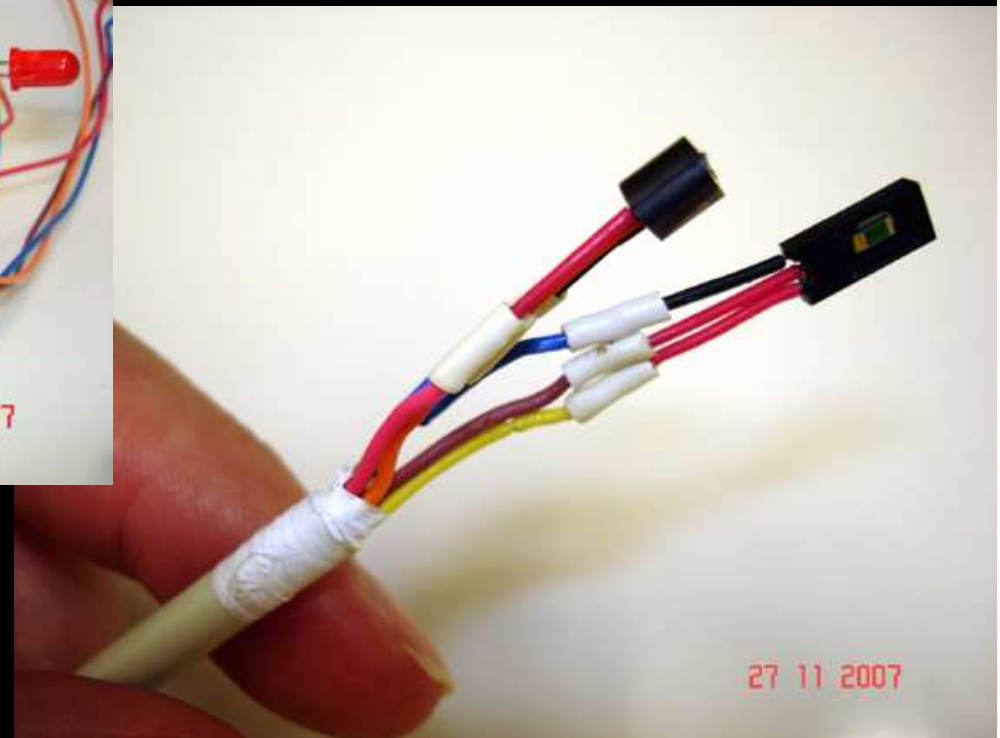
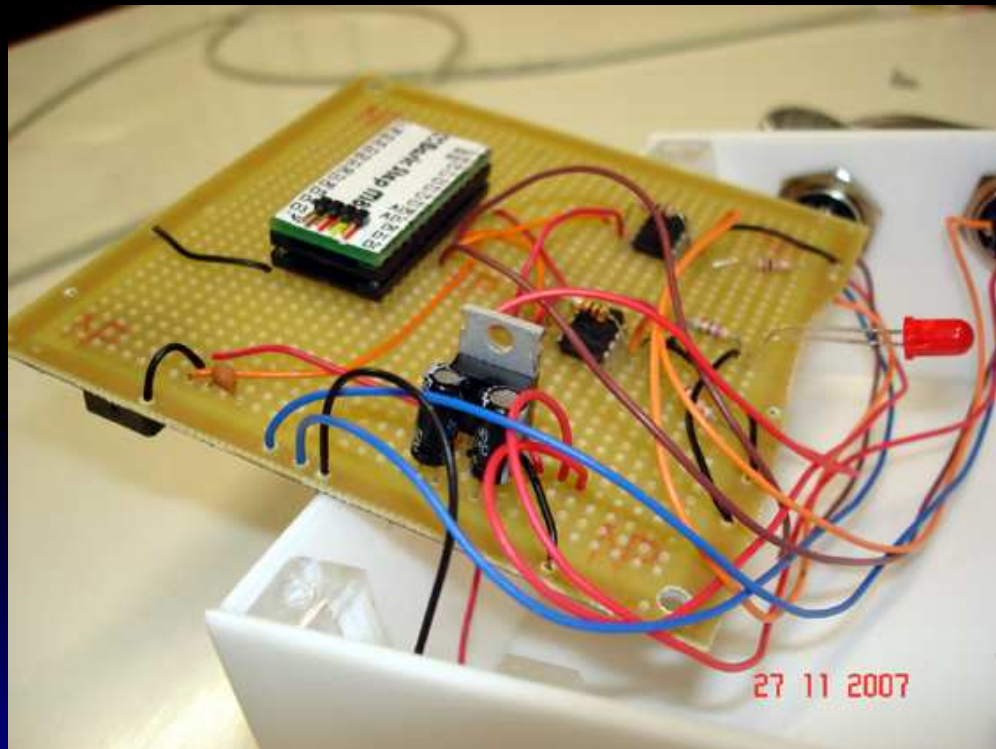
ETAPAS DA CONSTRUÇÃO

Montagem dos circuitos em placa de teste



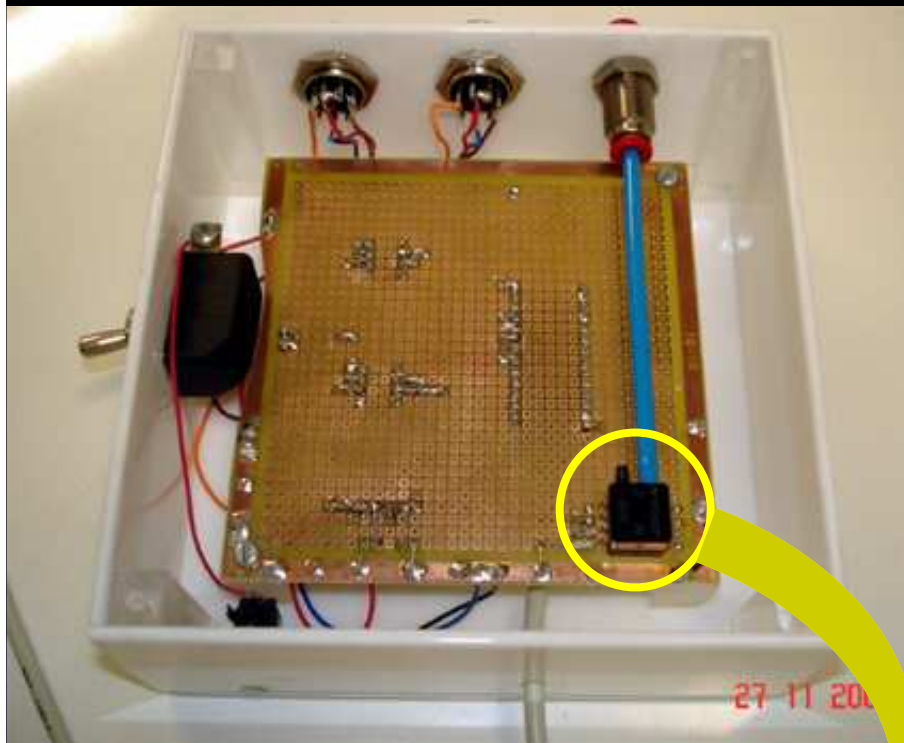
ETAPAS DA CONSTRUÇÃO

Montagem dos circuitos e ligação dos sensores



ETAPAS DA CONSTRUÇÃO

Montagem dos circuitos em placa de teste



Transdutor
de pressão

ETAPAS DA CONSTRUÇÃO

Permeâmetro completo



CURVA DE RETENÇÃO



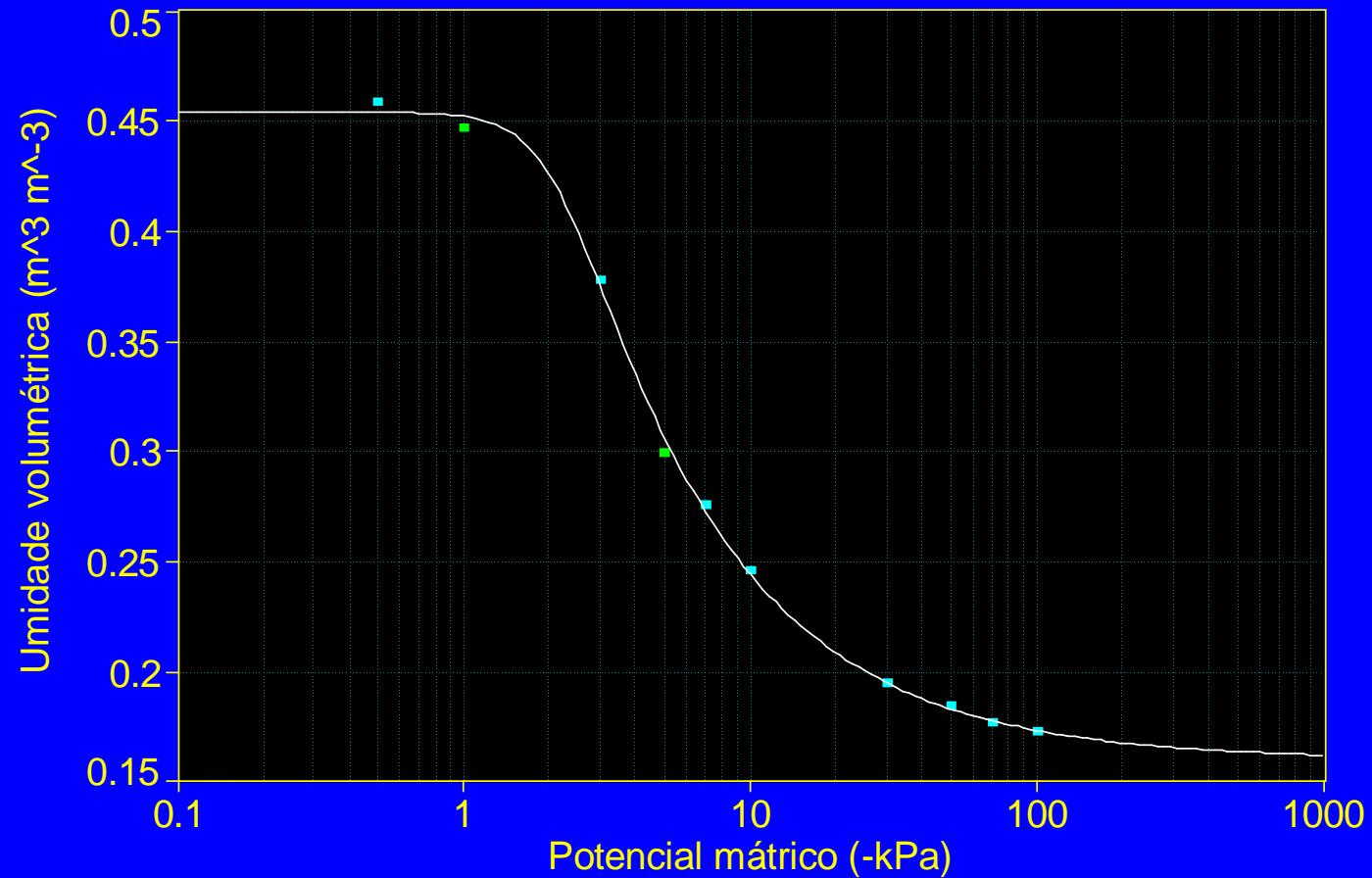
CURVA DE RETENÇÃO

Rank 1 Eqn 8001 [UDF 1] $y=VanGenucht(a,b,c,d,e)$

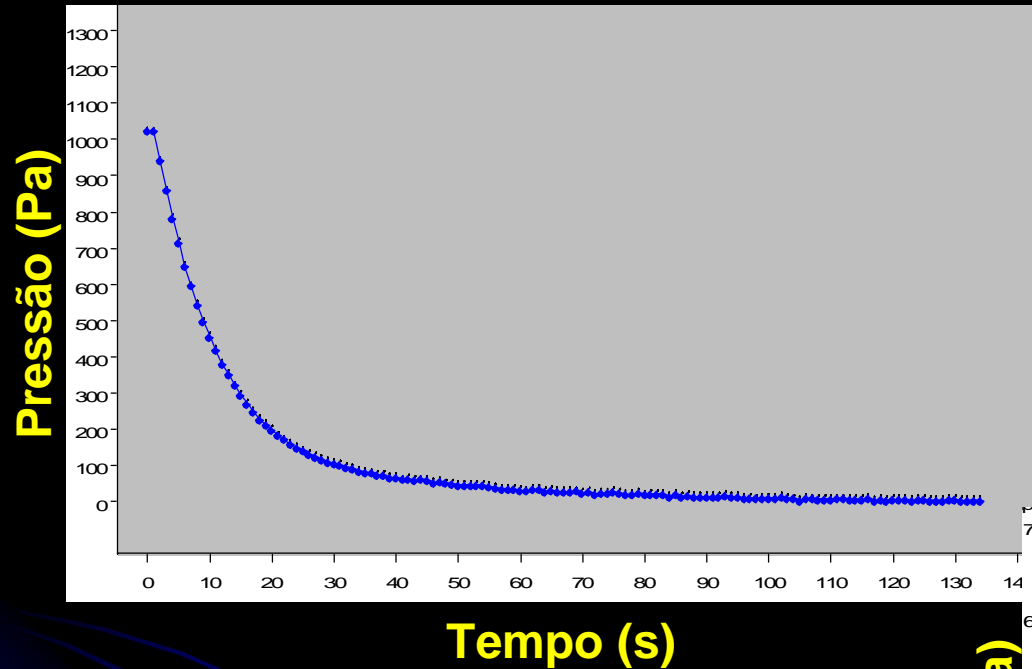
$r^2=0.99881839$ DF Adj $r^2=0.99734138$ FitStdErr=0.0050819547 Fstat=1056.6305

$a=0.47204036$ $b=0.18065749$ $c=4.4588552$

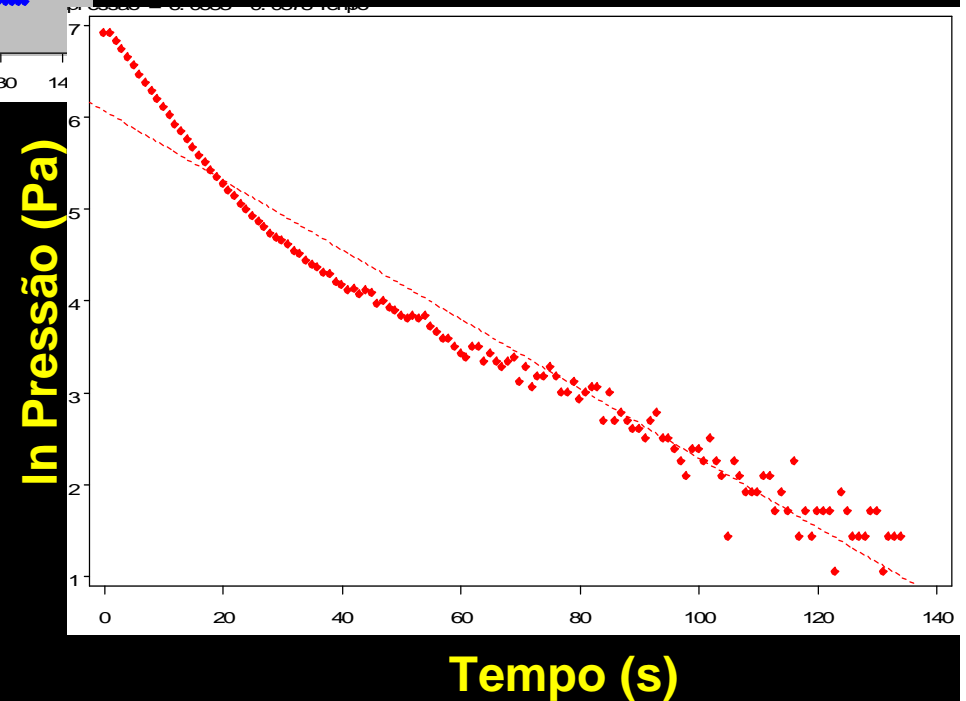
$d=0.15949346$ $e=0.45322983$



ETAPAS DA CONSTRUÇÃO



Resultados de Análise



$$\ln P_{a2} = -St + \ln P_{a1}$$

$$k = \frac{L\eta V}{AP_{atm}} \times S$$

AGRADECIMENTOS

Prof. Sergio
Morales

Prof. Paulo
Libardi

Prof. Tarlei



Jaedson



Luciano (Bonner)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TULI, A.; HOPMANS, J. W.; ROLSTON, D. E.; MOLDRUP, P. Comparison of air and water permeability between disturbed and undisturbed soils. **Soil Science Society of American Journal**, v. 69, n. 5, p. 1361-1371, 2005.
2. TYNER, J. S. et al. A dynamic air permeameter for coarse-textured soil columns and cores. **Vadose Zone Journal**, v. 4, p. 428 – 433, 2005.
3. RESURRCCION, A. C. et al. Gas transport parameters along field transects of a volcanic ash soil. **Soil Science**, v. 172, n. 1, p. 3 – 16, 2007.
4. MOLDRUP, P., OLESEN, T., KOMATSU, T., SCHJONNING, P. AND ROLSTON, D. E. Tortuosity, Diffusivity, and Permeability in the Soil Liquid and Gaseous Phases. **Soil Sci Soc Am J**, v. 65, n. 3, p. 613-623, 2001.
5. MOLDRUP, P., POULSEN, T. G., SCHJONNING, P., OLESEN, T. AND YAMAGUCHI, T. Gas permeability in undisturbed soils: Measurements and predictive models. **Soil Science**, v. 163, n. 3, p. 180-189, 1998.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. MCKENZIE, B. M. e DEXTER, A. R. Methods for Studying the Permeability of Individual Soil Aggregates. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v. 65, n. 1, p. 23-28, 1996.

7. KOOREVAAR, P.; MENELIK, G; DIRKSEN, C. **Elements of soil physics**. Amsterdam: ELSEVIER, 1999. 228 p.

8. KIRKHAM, D. Field method for determination of air permeability of soil in its undisturbed state . **Soil Science Society of America Proceedings**, v. 11, p. 93 – 99, 1946.

9. EVANS, D. D.; KIRKHAM, D. Measurement of the air permeability of soil in situ. **Soil Science Society Proceedings**, v. 14, p. 55-61, 1949.