



CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE SAPROLITOS DE BASALTO E DE GNAISSE⁽¹⁾.

Dalcimar Regina Batista Wangen⁽²⁾; Gilberto Fernandes Corrêa⁽³⁾; João Herbert Moreira Vianna⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

⁽²⁾ Professora; Instituto Federal Goiano; Urutaí, Goiás; Dalcimar. batista@ifgoiano.edu.br; ⁽³⁾ Professor; Instituto de Ciência Agrárias (ICIAG) - Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Caixa Postal 593, CEP: 38400-902 - Uberlândia (MG), Brasil. gfcorreia@ufu.br; ⁽⁴⁾ Pesquisador; Embrapa Milho e Sorgo. Rod. MG-424, km 45. Caixa Postal 285. CEP 35701-970 Sete Lagoas (MG). joao.herbert@embrapa.br.

RESUMO: Este trabalho objetivou estudar algumas propriedades físicas de perfis solo-saprolito de litologias basáltica e gnáissica, a fim de contribuir com informações acerca, principalmente, do potencial de saprolito como meio para o desenvolvimento de plantas, sobretudo aquelas dotadas de sistema radicular profundo. Para tanto, foram analisados os seguintes parâmetros: resistência à penetração, textura, porosidade, constantes hídricas e presença de raízes, nas camadas e horizontes de quatro perfis solo-saprolito, sendo dois desenvolvidos sobre basalto e dois sobre gnaiss. Constatou-se que os perfis oriundos de basalto apresentam textura entre argilosa e muito argilosa, contrastando com os perfis de gnaiss, cuja textura se enquadra na classe média. A porosidade dos perfis de basalto variou de 55% e 65% e a dos perfis de gnaiss entre 40% e 45%. A capacidade de água disponível, de modo geral, foi semelhante entre o solo e o saprolito dos quatro perfis estudados. O maior valor de resistência à penetração, constatado ao longo dos quatro perfis, foi de 0,37 MPa, bem abaixo do valor considerado limitante ao desenvolvimento de raízes, o qual é de 2,0 MPa. Estes resultados permitem concluir que os saprolitos estudados apresentam, de modo geral, boa capacidade de infiltração e armazenamento de ar e água, bem como permissividade física ao aprofundamento do sistema radicular de plantas, fundamentais à manutenção da vegetação florestal local.

Palavras-Chaves: Neossolo Regolítico, Cambissolo Háplico, alteritos, relação solo-planta.

INTRODUÇÃO

O saprolito é uma fase de alteração de rochas, que antecede à pedogênese, mas frequentemente já apresenta porosidade (Sternberg et al., 1996; Witty et al., 2003) e, por conseguinte, possibilita infiltração e retenção de água no perfil, bem como o desenvolvimento de raízes (Lietzke; Weber, 1981; Embrapa, 1999; Pedron, 2007). Quando o grau de alteração do saprolito é mais avançado, essa

camada pode apresentar comportamento próximo ao de solos, no que concerne à infiltração e armazenamento de água, bem como ao fornecimento de nutrientes a organismos presentes no solo (Pedron, 2007). Neste caso, quando associado a solos rasos, os saprolitos podem contribuir para o aumento da profundidade efetiva destes (Machado, 1997). No entanto, saprolitos com valores elevados de resistência mecânica à penetração e com alta densidade aparente podem limitar severamente o movimento e armazenamento de água, bem como o enraizamento de plantas (Sturmer, 2008).

Este trabalho objetivou estudar algumas propriedades físicas de perfis solo-saprolito de litologias basáltica e gnáissica, a fim de contribuir com informações acerca, principalmente, do potencial de saprolito como meio para o desenvolvimento de plantas, sobretudo aquelas dotadas de sistema radicular profundo.

MATERIAL E MÉTODOS

Seleção dos sítios de estudo

Os sítios de estudo situam-se no vale do Rio Araguari, região do Triângulo Mineiro - MG, integrante da Bacia do Paraná.

Foram selecionados quatro sítios para este estudo: dois em área de litologia basáltica (Grupo São Bento, Formação Serra Geral) e dois em área de litologia gnáissica (Grupo Araxá). De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013), os solos foram assim classificados: perfil 1 - Neossolo Regolítico Ta eutrófico típico, substrato basalto, perfil 2 - Neossolo Regolítico Tb eutrófico típico, substrato basalto, perfil 3 - Neossolo Regolítico Ta eutrófico típico, substrato gnaiss e perfil 4 - Cambissolo Háplico Tb distrófico típico, substrato gnaiss.

Parâmetros físicos analisados

Foram analisados os seguintes parâmetros, nos horizontes e camadas de cada um dos perfis:



resistência à penetração, com o emprego de um penetrômetro manual, fazendo-se penetrações frontais no perfil, em quinze pontos distribuídos dentro da seção representativa de cada horizonte e camada. Nos saprolitos, a resistência à penetração foi avaliada no material de preenchimento das fendas onde se concentram as raízes; textura pelo método da pipeta; porosidade e constantes hídricas, conforme Embrapa (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resistência à penetração

Os valores de resistência à penetração, entre 0,11 e 0,35 Mpa, nos perfis solo-saprolito de basalto, e entre 0,15 e 0,37 Mpa, nos perfis solo-saprolito de gnaiss são muito aquém daqueles considerados impeditivos ao crescimento das raízes das plantas, o qual é de 2,0 MPa (Moraes; Müller, 2001).

Textura

O contraste entre a textura mais fina dos saprolitos dos perfis originários de basalto (argilosa) e mais grosseira dos perfis oriundos de gnaiss (média) (Figura 1) reflete a contribuição do material de origem, basalto (textura mais fina) e gnaiss (textura mais grosseira) (Resende et al., 2007).

Porosidade

Os valores de porosidade total constatados nos perfis oriundos de basalto (55% no perfil 1 e 65% perfil 2), e naqueles originários de gnaiss (cerca de 45% no perfil 3 e 40% no perfil 4) estão dentro do limite considerado ideal para o bom desenvolvimento de plantas, o qual é em torno de 40% e 60% para solos argilosos e 35% a 50% para solos arenosos (KIHLEL, 1979).

O maior volume de microporos em relação ao de macroporos nos quatro perfis estudados indica que estes saprolitos apresentam boa capacidade de armazenamento de água.

Segundo Ferreira (2010), 10% de macroporos é o valor mínimo de referência utilizado como índice de qualidade física de solos, no que concerne à distribuição de poros por tamanho. Este valor é observado nos dois saprolitos de basalto, pelo menos na porção superior. No saprolito de gnaiss, a alternância de bandas de minerais granulares e xistosos é responsável pela disparidade observada no percentual de macroporos, alternando valores em torno de 10% com valores mais baixos. No entanto, observa-se uma continuidade da porosidade total e da microporosidade entre solo e saprolito, nas duas

litologias (Tabela 1). Considerando-se que os fluxos de gases e o movimento da água no perfil, estão intimamente relacionados ao volume e, sobretudo, à continuidade dos macroporos (Hillel, 1998, *apud* Stürmer, 2008), depreende-se que a irregularidade da macroporosidade constatada no saprolito de gnaiss (perfis 3 e 4) sugere que neste meio a movimentação de ar e água pode ser dificultada pela estrutura bandeada inerente a esta rocha.

Curvas características de retenção de água

Nota-se que no perfil 1 (Figura 2a) o comportamento das curvas representativas dos horizontes e camadas é bastante semelhante entre si, e sua leve inclinação indica uma relativamente boa distribuição de poros, favorável ao armazenamento de água para as plantas, o que pode ser verificado também no perfil 2 (Figura 2b).

Quanto aos perfis sobre gnaiss (Figuras 2c e 2d), nota-se comportamento que se assemelha àquele observado nos perfis originários de basalto. A menor porosidade nos solos-saprolitos de gnaiss responde por menor capacidade de retenção de água, mas, certamente há melhor funcionalidade (melhor drenagem interna) o que responderia por maior aporte de água nestes sistemas, tornando-os mais conservadores. Isto explicaria o fato da vegetação ser caducifólia sobre as áreas basálticas e subcaducifólia nas áreas gnáissicas.

O saprolito do perfil 1 foi o que apresentou os menores valores de capacidade de água disponível (CAD), seguido daqueles dos perfis 2 e 3, cujos valores de CAD se assemelham, considerando-se a mesma profundidade avaliada, o que está relacionado ao menor volume de microporos daqueles perfis. A grande variabilidade existente no perfil 3, quanto à CAD se deve à heterogeneidade das camadas saprolíticas do mesmo. De modo geral, o perfil 4 evidenciou a maior CAD, a qual aumenta com a profundidade no saprolito.

A presença de raízes de variados diâmetros, conforme constatado nos quatro saprolitos, indica que os mesmos estão desempenhando papel relevante na manutenção da vegetação florestal local (floresta tropical caducifólia, perfis 1 e 2, e floresta tropical subcaducifólia nos perfis 3 e 4), uma vez que os mesmos são espessos e se encontram sob solos rasos ou pouco profundos (Embrapa, 2006), portanto, com limitada profundidade efetiva.

CONCLUSÕES

Tanto os saprolitos desenvolvidos a partir de basalto quanto os de gnaiss estudados apresentam características físicas favoráveis ao desenvolvimento do sistema radicular de plantas:



- Constatou-se, nos saprolitos de basalto e de gnaíse, uma porosidade total e microporosidade similares à do solo suprajacente e, portanto, um potencial de armazenamento de água considerável;

- Nos sub-horizontes Cr (saprolito) ocorrem aberturas (fendas, por exemplo) preenchidas por material friável onde os valores de resistência à penetração são inferiores àqueles considerados impeditivos ao desenvolvimento radicular.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes, pela concessão da bolsa de doutorado, à Fapemig, pelo financiamento do projeto que deu origem a esta pesquisa e pelo recurso fornecido aos autores para participação no XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, e à Embrapa Milho e Sorgo, por ter disponibilizado o Laboratório de Solos e auxiliado na realização de parte das análises.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. Manual de métodos e análises de solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa Solos 1997. 212p.

FERREIRA, M. M. Caracterização física do solo. In: QUIRIN, J. V. L. (ed.). Física do solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. p. 1-27.

KIHEL, E. J. Manual de edafologia: relações solo-planta. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262p.

LIETZKE, D. A.; WEBER, R. S. The importance of Cr horizons in soil classification and interpretations. Soil Sci. Soc. Am. J., Madison, v. 45, p. 593-599, 1981.

MORAES, M. H.; MULLER, M. M. L. Qualidade física do solo, métodos de estudo – sistemas de preparo e manejo do solo. Jaboticabal, FUNEP, 2001. 225p.

PEDRON, F. A. Mineralogia, morfologia e classificação de saprolitos e Neossolos derivados de rochas vulcânicas no Rio Grande do Sul. 2007. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências do Solo) - Centro de

Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Santa Maria – RS, 2007.

STERNBERG, P. D. et al. Root distribution and seasonal water status in weathered granitic bedrock under chaparral. Geoderma, Amsterdam, v. 72, p. 89-98. 1996.

STÜRMER, S. L. K. Infiltração de água em Neossolos regolíticos do rebordo do planalto do Rio Grande do Sul. 2008. 104f. Dissertação (Mestrado em Processos Físicos e Morfogenéticos do Solo) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, 2008.

WITTY, J. H. et al. Contributions of water supply from the weathered bedrock zone to forest soil quality. Geoderma, Amsterdam, v. 114, p. 389-400, 2003.

Tabela 1 - Porosidade dos horizontes e camadas dos perfis solo-saprolito, Minas Gerais, 2012.

Horizontes e camadas	Poros totais (%)	Microporos (%)	Macroporos (%)
Perfil 1 (Basalto)			
A1	56	44	12
A/Cr/R	59	39	20
Cr1	50	39	11
Cr2	55	41	14
Cr3	59	46	13
Perfil 2 (Basalto)			
Ap	56	38	18
A/Cr	58	43	15
Cr1	59	48	11
Cr2	61	54	7
Cr3	59	56	3
Perfil 3 (Gnaíse)			
A/Cr	53	36	17
Cr/A	48	40	8
Cr1	44	43	1
Cr2/Cr2	47/36	36/34	11/2
Cr3	44	32	12
Cr4	45	41	4
Cr5/Cr5	30/40	23/35	7/5
Perfil 4 (Gnaíse)			
A	48	30	18
Bi/R	41	32	9
C/Cr	41	32	9
Cr1	37	30	7
Cr2	41	37	4
Cr3	45	34	11

Perfil 1 - Ap: 0-23 cm, A/Cr: 23-76 cm, Cr1: 76-120 cm, Cr2: 120-186 cm, Cr3: 186-290 cm+; Perfil 2 - Ap: 0-22 cm, A/Cr: 22-67 cm, Cr1: 67-105 cm, Cr2: 105-201 cm, Cr3: 201-280 cm+. Perfil 3 - A/Cr: 0-15 cm, Cr/A: 15-33 cm, Cr1: 33-51 cm, Cr2/Cr2: 51-97 cm, Cr3: 97-140cm; Cr4: 140-170 cm, Cr5/Cr5: 170-201 cm+; Perfil 4 - A: 0-18 cm, Bi/R: 18-45 cm, C/Cr: 45-79 cm, Cr1: 79-140 cm, Cr2: 140-219 cm, Cr3: 219-282cm+.

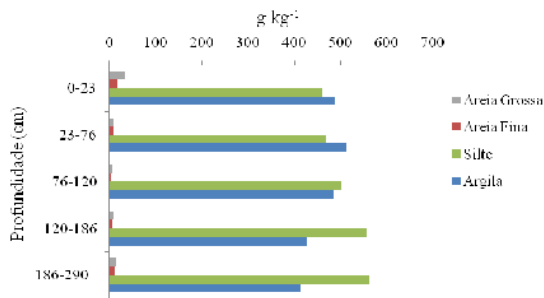


Figura 1a) Distribuição das frações granulométricas da terra fina ($\theta < 2$ mm) nas amostras de solo e saprolito do perfil 1 – Neossolo Regolítico Ta eutrófico típico, substrato basalto.

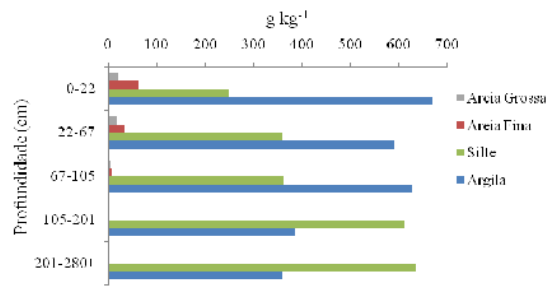


Figura 1b) Distribuição das frações granulométricas da terra fina ($\theta < 2$ mm) nas amostras de solo e saprolito do perfil 2 – Neossolo Regolítico Tb eutrófico típico, substrato basalto.

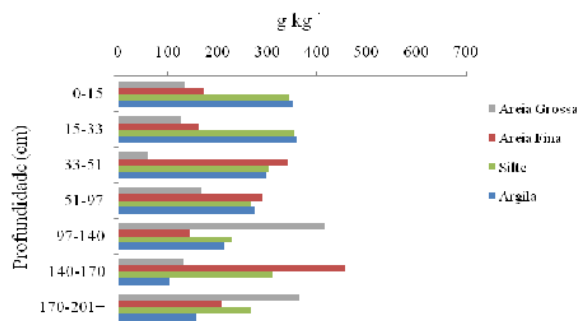


Figura 1c) Distribuição das frações granulométricas da terra fina ($\theta < 2$ mm) nas amostras de solo e saprolito do perfil 3 – Neossolo Regolítico Ta eutrófico típico, substrato gnaíse.

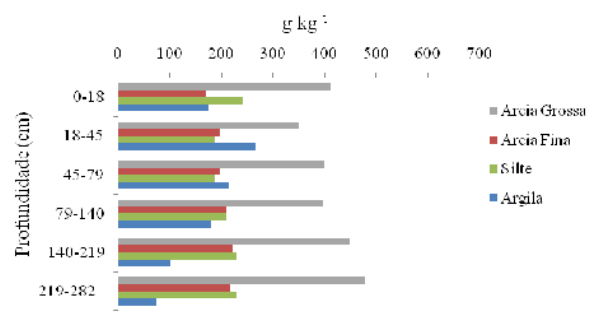


Figura 1d) Distribuição das frações granulométricas da terra fina ($\theta < 2$ mm) nas amostras de solo e saprolito do perfil 4 – Cambissolo Háptico Tb distrófico típico, substrato gnaíse.

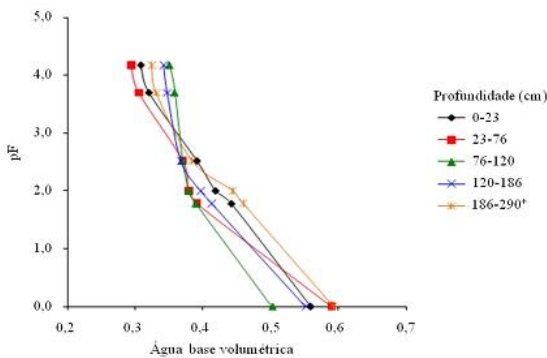


Figura 2a) Curva característica de retenção de água do perfil 1 – Neossolo Regolítico Ta eutrófico típico, substrato basalto.

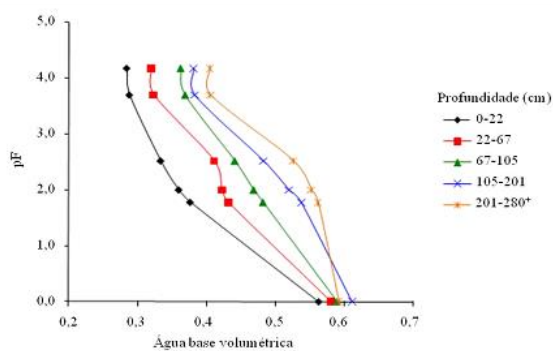


Figura 2b) Curva característica de retenção de água do perfil 2 – Neossolo Regolítico Tb eutrófico típico, substrato basalto.

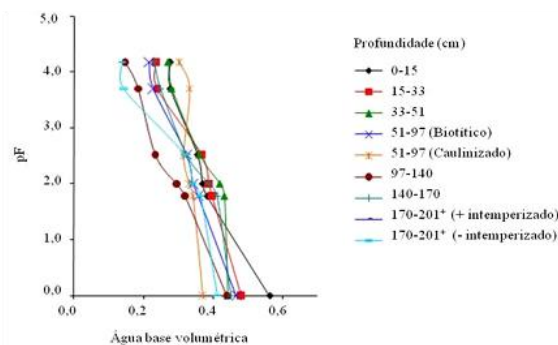


Figura 2c) Curva característica de retenção de água do perfil 3 – Neossolo Regolítico Ta eutrófico típico, substrato gnaíse.

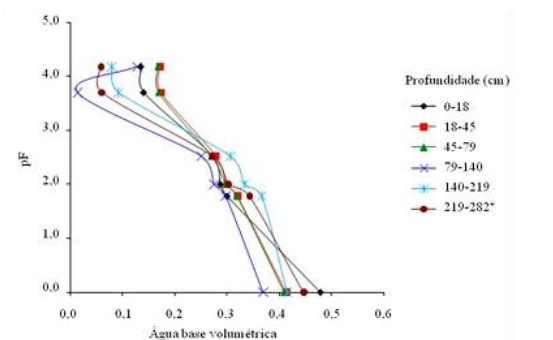


Figura 2d) Curva característica de retenção de água do perfil 4 – Cambissolo Háptico Tb distrófico típico, substrato gnaíse.