

## Estudo da infiltração e retenção da água no solo

Study on water infiltration and retention

Adna Viana Dutra <sup>(1)</sup> | Darlyne de Aquino Silva <sup>(2)</sup> | Leonardo Pretto de Azevedo <sup>(3)</sup> | Frank Viana Carvalho <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Roque. Rodovia Prof. Quintino de Lima, 2.100, São Roque-SP – CEP 18136-540 ; e-mail: [adnavianadutra@gmail.com](mailto:adnavianadutra@gmail.com)

<sup>(2)</sup> Licenciada em Ciências Biológicas (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Roque).

<sup>(3)</sup> Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Roque.

Recebido em: 25 ago. 2014 ▪ Aceito em: 01 set. 2014 ▪ Publicado em: 30 abr. 2015.

**Resumo.** O presente trabalho teve como objetivo desenvolver com os alunos uma aula prática para integrar a teoria com a prática e propiciar uma abordagem de aprendizado que lida com os problemas cotidianos da agricultura. Os temas infiltração e compactação do solo foram abordados inicialmente em aula teórica com a participação de 21 alunos do Curso Técnico Integrado ao Médio em Alimentos, provenientes da parceria entre o IFSP e a Escola Estadual Professor Germano Negrini. Após a exposição do assunto foi realizada uma experiência no Laboratório de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo-IFSP, Campus São Roque. Foram utilizados três tipos de solo: solo arenoso (1), solo argiloso (2) e solo argiloso compactado (3), analisando a velocidade de infiltração da água em cada amostra. A abordagem didática e metodológica foi apropriada ao verificarmos que os alunos interagiram positivamente com os docentes na descoberta e aprendizado nos processos e mecanismos ao lidar com a infiltração nos diferentes tipos e condições de solo. Julgou-se necessário sistematizar esse procedimento a fim de utilizá-lo mais vezes em outros conteúdos. **Palavras-chave:** Textura do solo; compactação do solo; prática de ensino; estratégias de ensino.

**Abstract.** The present work aimed to develop a practical lesson with students to integrate theory with practice and provide a learning approach that deals with the common problems of agriculture. The infiltration and soil compaction topics were initially discussed in lecture class, with the participation of 21 students from the Technical Course of Food, from the partnership between the IFSP and the State School Teacher Germano Negrini. After the lecture, an experiment was developed at the Chemistry Laboratory of the Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo (IFSP), São Roque Campus. Three soil types were used: sandy soil (1), clay soil (2) and compacted clay soil (3), and the infiltration rate of water in each sample was analyzed. The didactical and methodological approaches were appropriate when we observe that the students interacted positively with teachers in discovering and learning processes and mechanisms, while dealing with the infiltration of different types and soil conditions. The need to systematize this methodology was considered in order to use it more often in other content. **Keywords:** Soil texture; soil compaction; teaching practice; learning strategies.

### 1 INTRODUÇÃO

A fase sólida do solo é composta de partículas orgânicas e inorgânicas. As partículas orgânicas se encontram no solo em diferentes estágios de decomposição e as inorgânicas em diferentes tamanhos e com propriedades físicas e químicas específicas, que correspondem às três frações granulométricas do solo: areia, silte e argila.

A predominância de uma das frações granulométricas nesse sistema define o que conhecemos como textura do solo e tem uma influencia marcante nos atributos dos solos, como por exemplo, no tamanho e volume dos espaços porosos. Nos solos arenosos, de partículas maiores, predominam os macroporos no espaço poroso total do solo, enquanto que nos solos argilosos, com frações menores, prevalecem os microporos. Ambos são importantes no estudo de armazenamento e movimento da água e do ar do solo (KIEHL, 1979).

A infiltração da água no solo, através dos macroporos, é essencial nos processos de renovação do ar do solo através da saída do dióxido de carbono de dentro do solo para a atmosfera, proveniente dos processos metabólicos que ocorrem nos microrganismos do solo e nas raízes das plantas, bem como a entrada do gás oxigênio atmosférico para dentro da atmosfera do solo, o qual é necessário em níveis altos para o crescimento radicular adequado. Por outro, os microporos são necessários para a re-

tenção da água no solo sendo esta indispensável devido a sua função como solvente e meio de transporte dos nutrientes para as plantas (BRADY, WEIL, 2013).

Vale ressaltar que a argila coloidal contribui para formação e estabilização de agregados do solo sendo um dos fatores responsáveis por aumentar a porosidade total dos solos argilosos de 40 a 60%, em comparação aos solos arenosos, que podem apresentar uma porosidade total de 35 a 50% (KIELH, 1979). Os agregados são importantes para proporcionar boa estrutura do solo, provendo o interior deste com espaços porosos (SALTON *et al.*, 2008).

Solos argilosos e com uma boa agregação podem apresentar uma estrutura necessária para o desenvolvimento das raízes, da fauna do solo, infiltração e a retenção da água no solo. Já os solos arenosos, sem estrutura, tendem a facilitar a infiltração da água com perdas significativas por percolação ao longo do perfil do solo, reduzindo significativamente a água disponível para as plantas.

Um dos efeitos no solo da ausência de agregados é um solo sem estrutura e/ou compactado. Vale ressaltar que atualmente um dos grandes problemas da agricultura é a compactação do solo devido ao tráfego e/ou cultivo com máquinas e implementos agrícolas, principalmente nos solos argilosos. Muitos estudos têm sido feitos para avaliar os efeitos da compactação do solo e de acordo com Camargo e Alleoni (2014), a quantidade de água retida pelo solo diminui com a compactação e que esse assunto é de muita relevância na nutrição de plantas uma vez que os nutrientes são absorvidos na superfície radicular se movimentando com a água e/ou se movendo independentemente do movimento da solução para a superfície de absorção (MALAVOLTA, 2006).

Diante desse cenário, em que a infiltração é um processo necessário para o desenvolvimento das plantas bem como a compactação um assunto pertinente no setor agrícola com impactos negativos na produção, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver com os alunos uma aula prática para contextualizar o assunto apresentado e propiciar uma abordagem de aprendizado que lida com os problemas cotidianos da agricultura.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no *Campus* São Roque do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), situado à Rodovia Prefeito Quintino de Lima, Nº 2100, município de São Roque – SP.

O grupo de participantes foi formado por 21 alunos do Curso Técnico Integrado ao Médio em Alimentos, proveniente da parceria entre o IFSP e a Escola Estadual Professor Germano Negrini. O estudo foi desenvolvido em duas etapas no mês de setembro de 2013 durante as aulas da disciplina Agropecuária. Na primeira etapa, os temas infiltração e compactação do solo foram abordados em forma de aula expositiva dialogada, no ambiente de sala de aula, com os seguintes recursos didáticos: quadro branco, computador, projetor multimídia e tela para projeção. Na segunda etapa, os alunos realizaram uma experiência prática no Laboratório de Química do IFSP - São Roque (Fig. 1a).

Os alunos foram divididos em dois grupos e os resultados apresentados neste trabalho referem-se a média dos dados coletados pelos estudantes em cada grupo. A metodologia aplicada nesse trabalho foi uma adaptação da aula prática sobre compactação do solo da Equipe Solo na Escola da unidade Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (EQUIPE SOLO NA ESCOLA, 2013).

Para a realização da experiência foram utilizadas garrafas PET de 2L, solo argiloso, solo arenoso, béquer, pedaços de tecido para cobrir o bocal das garrafas, liga elástica para prender o tecido no bocal das garrafas e tesoura. As garrafas PET foram cortadas no terço superior com corte perpendicular ao eixo maior, com a parte superior invertida, como um funil, para a parte inferior (Fig. 1b). O pedaço de tecido foi prendido no bocal da garrafa para evitar que o solo caísse e a metade superior, invertida como funil, foi preenchida com 1000 mL de solo.

Em cada grupo foram montadas três garrafas PET, de acordo com a textura e compactação do solo: solo arenoso (1), solo argiloso (2) e solo argiloso compactado (3). A compactação do solo na garrafa 3 ocorreu de forma mecânica e manual, utilizando de batidas na amostra.



**Figura 1.** Aula prática no Laboratório de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo-IFSP, *campus* São Roque.

Em todas as garrafas foram adicionados 600mL de água na superfície do solo, sendo metade deste volume no momento inicial e metade após decorrerem seis minutos. O volume de água infiltrada e coletada nos bocais das garrafas foi anotado pelos estudantes até decorrerem 30 minutos, em intervalos de dois minutos. O resultado obtido pelos dois grupos foi comparado e os valores apresentados neste trabalho referem-se à média aritmética dos volumes coletados pelos grupos.

Além da planilha para anotação dos resultados, os alunos receberam como instrumento um questionário para fixação dos principais conceitos discutidos e observados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação entre as garrafas 2 e 3 permitiu que os alunos visualizassem os efeitos da compactação em um solo de mesma textura (argiloso). A comparação entre as garrafas 1 e 2 permitiu a observação das diferenças de infiltração entre as texturas, sem considerarmos o grau de compactação.

O gráfico (Fig. 2) apresenta os resultados obtidos pelos estudantes, considerando os valores médios obtidos entre os dois grupos. O volume coletado pelos alunos, medido em mililitros (mL), foi convertido para milímetros (mm) de água no solo, ou ainda litros de água por metro quadrado de superfície do solo, por representar uma unidade de medida mais utilizada no meio agrícola.

Com base nas respostas do questionário aplicado inicialmente, e após refletir sobre o tema e observar os resultados da experiência no laboratório, todos os alunos foram capazes de analisar e concluir que a infiltração é mais lenta no solo compactado (3), diferente do solo arenoso (1), que é mais rápida e cujo volume de água coletado foi maior em comparação aos demais solos analisados. Esta

conclusão observada por todos os alunos demonstra que este tipo abordagem de aprendizado, através da junção teoria com a prática, os alunos conseguem interpretar melhor as informações (LIBÂNEO, 2001).

Esse resultado foi refletido na perspectiva de que os solos argilosos infiltram mais lentamente, mas retêm mais água para as plantas, em relação aos solos arenosos. Isto ocorre porque o menor diâmetro das partículas minerais no solo argiloso favorece a formação de microporos, onde a água fica retida com mais força. Quanto maior a proporção de microporos, menor o volume de água que sofre ação do componente gravitacional, proporcionando maior quantidade e tempo de armazenamento no solo (LIBARDI, 2012). Essa situação foi discutida quanto à importância da retenção de água nos poros do solo para uso das plantas e da drenagem do excesso de água do solo para reabastecimento dos reservatórios subterrâneos (BERTONI, LOMBARDI NETO, 2010).

No entanto, foi observado que no solo compactado (3), a infiltração é menor e a retenção também. Nestas garrafas, um grande volume de água não infiltrou, acumulando-se na superfície. Na natureza, a compactação do solo cria o efeito de impermeabilização da superfície e o volume de água não infiltrado favorece o escoamento superficial e a consequente erosão, principalmente em área de relevo mais acidentado (BRADY, WEIL, 2013). Os estudantes puderam observar que a compactação é indesejável por diminuir o armazenamento de água no solo e o reabastecimento dos reservatórios subterrâneos, podendo aumentar potencialmente o arraste de partículas pelo aumento do escoamento superficial.

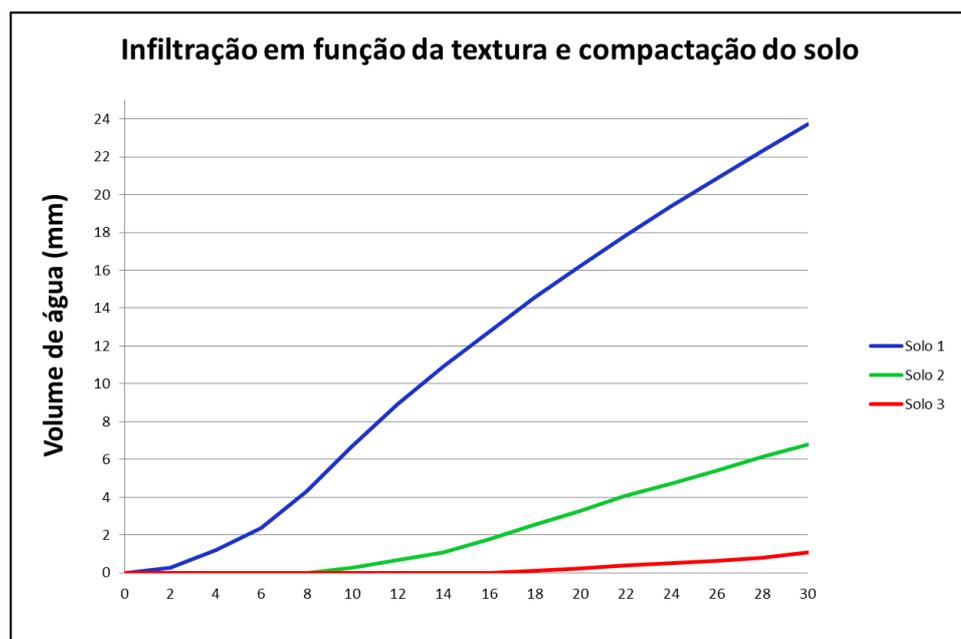


Figura 2. Volume de água coletado em função do tempo (minutos) para os solos arenoso (1), argiloso (2) e argiloso compactado (3).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que os alunos interagiram positivamente com os docentes na descoberta e aprendizado nos processos e mecanismos ao lidar com a infiltração nos diferentes tipos e condições de solo, acreditamos que a abordagem didática e metodológica foi apropriada. Julgamos, também, adequado sistematizar esse procedimento a fim de utilizá-lo mais vezes em outros conteúdos.

Foi possível também concluir que, nessa atividade de experimentação problematizadora, cada aluno interpretou melhor as informações além de uma rica interação social em relação à participação do aluno nesta atividade experimental.

## 5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos alunos da disciplina agropecuária do Curso Técnico Integrado ao Médio em Alimentos do IFSP – São Roque pela vivência e dedicação na procura de adquirir novos conhecimentos.

## 6 REFERÊNCIAS

- BERTONI, J. ; LOMBARDI NETO, F. *Conservação do Solo*. 8.ed.. Piracicaba: Ícone-Zamboni, 2010.
- BRADY, N. C.; WEIL, R. R. *Elementos da natureza e propriedades dos solos*. Tradução técnica de Igo Fernando Lepsch. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- CAMARGO, A. O.; ALLEONI, L. R. *Efeitos da compactação em atributos do solo*, 2014. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/compSolo/C4/C4.htm>>; acesso em: 18 set. 2014.
- EQUIPE SOLO NA ESCOLA. *Compactação do Solo*, 2013. ESALQ/USP. Disponível em: <<http://solonaescola.blogspot.com.br/2011/06/experimentos-3.html>>; acesso em: 05 ago. 2013.
- KIEHL E. J. *Manual de Edafologia: Relações Solo-Planta*. Piracicaba, SP.: Ceres, 1979.
- LIBÂNIO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 2001.
- LIBARDI, P. L. *Dinâmica da água no solo*. 2.ed. São Paulo: EdUSP. 2012.
- MALAVOLTA, E. *Manual de Nutrição Mineral de Plantas*. Piracicaba, SP: Ceres, 2006.
- SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; BOENI, M.; CONCEIÇÃO, P. C.; FABRÍCIO, A. C.; MACEDO, M. C. M; BROCH, D. L. Agregação e estabilidade de agregados do solo em sistemas agropecuários em Mato Grosso do Sul. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, v. 32, n. 1, p. 11-21, 2008.

### Como citar este relato de experiência

DUTRA, A. V.; SILVA, D. de A.; AZEVEDO, L. P. de; CARVALHO, F. V. Estudo da infiltração e retenção da água no solo. *Scientia Vitae*, v. 2, n. 8, ano 3, abr. 2015, p. 28-32. Disponível em: <[http://www.revistaifpsr.com/v2n8ano3\\_2015.htm](http://www.revistaifpsr.com/v2n8ano3_2015.htm)>; acesso em: \_\_/\_\_/\_\_.