

IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA DO SOLO: HISTÓRICO, CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Newcélia Paiva Barreto (1); Rener Luciano de Souza Ferraz (2); Amanda Costa Campos (3); Maelle Santos Araújo (1); Patrícia da Silva Costa (1)*

(1) Instituto Educacional Tecnológico e Profissionalizante – Instituto Belchior, danijully@outlook.com, (2) Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, pathy_16costa@hotmail.com, newcelia.barreto@bol.com.br, (3) Universidade Estadual da Paraíba, amandacampos02@hotmail.com, (4) Centro de Tecnologia e Recursos Naturais – CTRN da UFCG, ferraz340@gmail.com *Orientador

Introdução

Historicamente, as civilizações antigas têm se desenvolvido nos entornos de vales e planícies férteis dos rios, notadamente em virtude destas localidades serem caracterizadas por solos férteis, sendo esta fertilidade natural decorrente dos frequentes carreamentos de sedimentos oriundos das águas fluviais (OLIVEIRA, 2007). Ressalte-se que, o solo exerce inúmeras funções insubstituíveis, dentre as quais destaca-se a de suporte para a produção de biomassa que é base da vida humana e animal uma vez que serve de substrato para a produção de alimentos e bioenergia, sendo também utilizado para atividades agropecuárias e também é fonte de matéria prima para construções, entre outros (AJMONE-MARSAN et al., 2016; CAVALCANTE et al., 2016).

Dentre os recursos naturalmente disponíveis na natureza, o solo destaca-se pela sua multiplicidade de usos. Sua gênese o caracteriza como recurso natural, sobretudo pela sua formação perfazer etapas dependentes de fatores edafoclimáticos associados aos organismos, sendo tais fatores inter-relacionados, sofrendo ação do tempo para formação da camada da terra aqui discutida. Com base no exposto, objetivou-se com este trabalho de revisão, contextualizar a importância da ciência do solo, de modo a condensar informações relevantes acerca da temática em questão.

Importância global do solo

O solo consiste em fator imprescindível para o desenvolvimento das civilizações. No atual cenário global acerca deste recurso, é postulado que as diversas interações bióticas e abióticas do solo podem ser otimizadas de modo a garantir que, mesmo sob ações antrópicas, o desenvolvimento sustentável seja possível (KEESSTRA et al., 2016). Contudo, cabe a ressalva de que, embora esforços estejam sendo mobilizados em busca do desenvolvimento sustentável das civilizações a partir de estratégias eficientes de uso e ocupação dos solos, muito ainda precisa ser feito, pois, (OLIVEIRA, 2007) alerta que civilizações antigas entraram em decadência devido ao uso inadequado do solo, causando degradação do mesmo, como a salinização, por exemplo os solos da Mesopotâmia, o que se justifica pela adoção de práticas inadequadas de irrigação e sistemas de drenagem pouco eficientes e em alguns casos inexistentes.

Aspectos de solo no Brasil e no mundo

O marco histórico registrado acerca do início dos estudos sobre solos no mundo é datado do ano de 1877 quando realizada a primeira investigação pedológica (AJMONE-MARSAN et al., 2016).

Posteriormente, no ano de 1883, foi publicado um trabalho sobre os solos da Rússia, pelo cientista desta nacionalidade Vasilli V. Dokouchaiev. Nesse trabalho, considerado a base da Ciência do Solo na contemporaneidade, o cientista reconheceu o solo como um corpo dinâmico e naturalmente organizado que pode ser estudado por si só, tal como as rochas, as plantas e os animais (OLIVEIRA, 2007). O autor acrescenta que o produto, solo, é resultante do intemperismo, o qual combina ações de fatores bióticos e abióticos, como clima e organismos, interagindo com o material de origem. Recentemente, foi realizada revisão global da literatura, evidenciando a importância dos solos no que tange à ligação deste fator de produção e a prestação de serviços ecológicos aos ecossistemas (ADHIKARI e HARTEMINK, 2016). No Brasil, o Instituto Agrônomo de Campinas foi o precursor dos estudos sobre solos, notadamente no estado de São Paulo, sede do instituto, em meados de 1935. A partir de então; acontecimentos como os primeiros levantamentos de solos (1935), publicação das características destes (1941), criação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (1947), criação da Comissão de Solos do Ministério da Agricultura (1947), surgimento dos primeiros compêndios de pedologia com enfoque brasileiro (1969), publicação do levantamento exploratório e reconhecimento de solos do estado da Paraíba (1972) e criação da Revista Brasileira de Ciência do Solo (1977); marcaram a evolução histórica sobre os solos no país (OLIVEIRA, 2007). Nesse interim, a Embrapa teve contribuição marcante para essa história (EMBRAPA, 1980).

Conceito e função do solo para o ecossistema

O conceito ou definição de solo depende de quem o emite e está associado ao conhecimento previamente adquirido por quem o conceitua, sendo este conhecimento inerente à área de conhecimento. Entretanto, em sentido amplo e baseado em estudos mais aprofundados sobre a temática aqui abordada, o solo não tem uma definição universalmente aceita, de modo que o uso deste recurso é quem tem condicionado a forma com que ele é percebido (CERTINI e UGOLINI, 2013). Estes cientistas propõem que o solo pode ser conceituado universalmente como uma camada não consolidada de espessura centimétrica ou mais espessa de mineral refinado e/ou material orgânico, com ou sem elementos grosseiros e porções cimentadas, encontrando-se na da superfície dos planetas. Atualmente, profissionais da Ciência do Solo classificam este recurso de forma diferente desde o ano de 1800, sendo registradas aproximadamente 81 definições distintas em livros, manuais, glossários e dicionários, evidenciando necessidade de uma classificação universal (HARTEMINK, 2016).

Com relação às funções do solo nos ecossistemas terrestres, destaca-se que o solo é um recurso natural de extrema importância para a manutenção da vida (RAMOS et al., 2013). Em sentido complementar, o solo é um organismo complexo e dinâmico, cuja diversidade de funções sustenta a vida, de modo que a relação do homem com este recurso remonta a história da própria civilização (SOUSA et al., 2016). Acrescente-se que o solo exerce inúmeras funções insubstituíveis, bem como: a função de regulador ambiental, atuando como filtro, acumulador, amortecedor e transformador de variados componentes que circulam a atmosfera; é responsável pela distribuição de águas superficiais e subterrâneas, armazenando-as por meio de infiltração ou escoamento de águas pluviais; atua na proteção da qualidade da água e do ar; é responsável pela reciclagem e armazenamento de nutrientes e detritos orgânicos; meio de suporte para a produção de biomassa que é base da vida humana e animal uma vez que serve de substrato para a produção de alimentos e

bioenergia; é utilizado para atividades agropecuárias e também é fonte de matéria prima para construções, entre outros (CAVALCANTE et al., 2016).

Importância estratégica para as nações

Argumenta-se que o solo possui expressiva importância estratégica para as nações, notadamente por constituir a base de sustentação e fornecimento de nutrientes para a produção de alimentos (KEESSTRA et al., 2016). Este ensejo constitui o cerne das discussões sobre medidas de conservação dos solos, sobretudo no contemporâneo cenário de degradação proeminente, o qual é atribuído às ações antrópicas recorrentes, levando a comunidade internacional inserir na agenda das discussões sobre o futuro do planeta Terra a percepção de que os recursos naturais são finitos (AAMAAS e PETERS, 2017). Salienta-se que uma parcela expressiva da população mundial convive com limitação de alimentos; enquanto os sistemas agrícolas convencionais, na busca desenfreada para suprir a demanda alimentar, degradam recursos naturais como solo, água, biodiversidade e alteram o clima em escala local e global (TITTONELL, 2016; BENTON, 2017). A assertiva justifica a mobilização global de cientistas de diferentes áreas do conhecimento, com ênfase para os profissionais da Ciência do Solo, para discutirem atualidades, perspectivas e estratégias de melhoria dos solos no mundo (BOUMAE MONTANARELLA, 2016). Diversas ações foram realizadas no intuito alertar e conscientizar a população mundial, como por exemplo o lançamento de número especiais de periódicos de alto impacto (ELSEVIER, 2016); declaração do ano de 2015 como ano internacional dos solos (SBCS, 2016), além de ações pontuais e conjuntas entre importantes associações como a *International Union of Soil Sciences* (IUSS, 2016) e *Sociedad Latinoamericana de La Ciencia Del Suelo* (SLCS, 2016). Além destas ações, o argumento de que o solo, ao mesmo tempo que parece ser um divisor de águas entre as nações, pode promover a integração internacional, é ratificado pela expressividade do número de investigações e publicações sobre solos, como pode ser verificado, por exemplo, no periódico *Soil* da *European Geo sciences Union* (GOVERS et al., 2016; KEESSTRA et al., 2016; KEY et al., 2016; KIRKBY, 2016).

Relação da pedologia com as ciências

Pedologia é a ciência que trata da origem, morfologia, distribuição, mapeamento e classificação dos solos. A pedologia considera o solo como um objeto em si próprio, e dá pouca ênfase à sua imediata utilização prática. Edafologia é o ramo da Ciência do Solo que trata da influência dos solos nos seres vivos, particularmente nas plantas, incluindo o uso da terra pelo homem, com a finalidade de proporcionar crescimento de plantas (OLIVEIRA, 2007). Salienta-se que a Pedologia é uma área da ciência desafiadora, pois trata da formação e distribuição espacial dos solos na paisagem, com suas implicações socioambientais. Acrescente-se que, as informações geradas nos estudos pedológicos, além de sua utilização pelos demais ramos da Ciência do Solo, encontram aplicação nas demais áreas da ciência, como Agronomia, Geografia, Geologia, Engenharia, Arqueologia, Biologia, medicina e outras mais (KER et al., 2012). Embora essas abordagens interdisciplinares possam ser consideradas ainda insuficientes, já são vários os exemplos dessa visão nas pesquisas sobre os solos. Em física, química, biologia, mineralogia, fertilidade, manejo e conservação do solo, por exemplo, a importância dessa abordagem multidisciplinar é comumente reconhecida, principalmente quando se procura obter melhores respostas às muitas indagações do dia-a-dia no

examinar, entender e descobrir algo novo sobre os solos e suas relações com os de mais componentes das paisagens (TORRADO et al., 2005).

Composição físico-química da Litosfera

A litosfera é a camada sólida mais externa de um planeta rochoso e é constituída por rochas e solo. No caso da Terra, é formada pela crosta terrestre e por parte do manto superior. Apresenta uma espessura variável, sendo mais espessa sob as grandes cadeias montanhosas, e está dividida em placas tectônicas (JORDAN, 1978). É um dos três principais grandes ambientes físicos da Terra, ao lado da hidrosfera e da atmosfera, que, na sua relação enquanto suportes de vida, constituem a biosfera (ARTEMIEVA, 2012). A litosfera é composta por rochas ígneas, sedimentares e metamórficas que cobrem toda a superfície da Terra, desde o alto do Monte Everest até as profundezas das Fossas Marianas. Nas regiões continentais é constituída principalmente por rochas graníticas, ricas em alumínio e silício (a crosta continental), também denominada de Sial (JORDAN, 1979). Já nas áreas oceânicas predominam as rochas basálticas (crosta oceânica) compostas por minerais ricos em silício, manganês e magnésio, denominada de Sima (ARTEMIEVA, 2012).

Conclusão

O solo engloba uma ciência de expressiva importância no Brasil e no mundo, contribuindo com o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas, representando um fator de produção estratégico para integração das nações, sobretudo pela sua natureza primordial para produção de alimentos, de modo a garantir o desenvolvimento sustentável.

Referências Bibliográficas

- AAMAAS, B.; PETERS, G. P. The climate impact of Norwegians' travel behavior. **Travel Behaviour and Society**, v. 6, n. 1, p. 10-19, 2017.
- ADHIKARI, K.; HARTEMINK, A. E. Linking soils to ecosystem services – A global review. **Geoderma**, v. 262, p. 101-111, 2016.
- AJMONE-MARSAN, F.; CERTINI, G.; SCALENGHE, R. Describing urban soils through a faceted system ensures more informed decision-making. **Land Use Policy**, v. 51, n. 2, p. 109-119, 2016.
- ARTEMIEVA, I. M. Lithosphere : an interdisciplinary approach. **Cambridge University Press**, v. 1, p. 400, 2012.
- BENTON, T. G. Food Security. **Encyclopedia of Applied Plant Sciences**, v. 2, n. 1, p. 19-22, 2017.
- BOUMA, J.; MONTANARELLA, L. Facing policy challenges with inter- and transdisciplinary soil research focused on the UN Sustainable Development Goals, **SOIL**, v. 2, n. 2, p. 135-145, 2016.
- CAVALCANTE J. A. D. C.; PEREIRA, R. S.; BALIEIRO, A. B., GARCIA, P. H. M. O ensino de solos: a interdisciplinaridade na sequência didática. **Revista Interdisciplinar de Educação do Campus de Três Lagoas-MS**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2016.

- CERTINI, G.; UGOLINI, F. C. An updated, expanded, universal definition of soil. **Geoderma**, v. 192, p. 378-379, 2013.
- ELSEVIER. **VSI International year of soil**. Disponível em: <<http://www.journals.elsevier.com/soil-biology-and-biochemistry/virtual-special-issues/vsi-international-year-of-soil>>. Acesso em: 03 out. 2016.
- EMBRAPA, **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** (1ª Aproximação). Rio de Janeiro, 1980, 73 p.
- GOVERS, G.; MERCKX, R.; VAN WESEMAEL, B.; VAN OOST, K. Soil Conservation in the 21st Century: Why we need Smart Intensification, **SOIL Discussion**, doi:10.5194/soil-2016-36, in review, 2016.
- HARTEMINK, A. E. The definition of soil since the early 1800s. **Advances in Agronomy**, v. 137, p. 73-126, 2016.
- INTERNATIONAL UNION OF SOIL SCIENCES. **International Decade of Soils 2015-2024**. Disponível em: <http://www.iuss.org/index.php?article_id=588>. Acesso em: 03 out. 2016.
- JORDAN, T. H. Composition and development of the continental tectosphere. **Nature**, v. 274, p. 544-548, 1978.
- JORDAN, T. H. Structural geology of the Earth's interior. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, v. 76, p. 4192-4200, 1979.
- KEESSTRA, S. D.; BOUMA, J.; WALLINGA, J.; TITTONELL, P.; SMITH, P.; CERDÀ, A.; MONTANARELLA, L.; QUINTON, J. N.; PACHEPSKY, Y.; PUTTEN, W. H.; BARDGETT, R. D.; MOOLENAAR, S.; MOL, G.; JANSEN, B.; FRESCO, L. O. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. **SOIL**, v. 2, n. 2, p. 111-128, 2016.
- KER, J. C.; CURI, N.; SCHAEFER, C. E.; TORRADO, P. V. **Pedologia: fundamentos**. Viçosa: SBCS. 343 p. 2012.
- KEY, G. MIKE G.; COOPER, W. J.; VRIES, F. T.; COLLISON, M.; DEDOUSIS, T.; HEATHCOTE, R.; ROTH, B.; SHAMAL, S. A. M.; MOLYNEUX, A.; PUTTEN, W. H. V.; DICKS, L. V.; SUTHERLAND, W. J.; BARDGETT, R. D. Knowledge needs, available actions and future challenges in agricultural soils. **SOIL Discussion**, doi:10.5194/soil-2016-17, 2016.
- KIRKBY, M. J.; Water in the Critical Zone: Soil, Water and Life from Profile to Planet. **SOIL Discussion**, doi:10.5194/soil-2016-50, 2016.
- OLIVEIRA, F. H. T. Gênese, morfologia e classificação de solos para graduandos. **Apostila**. 3. ed. Revisada e ampliada. 156 p. 2007.

RAMOS, D. A.; VITAL, A. F. M.; SOUSA, M. H. S.; LEITE, P. K. S.; CORREIA, R. C.; SANTOS, K. F. **O Tema Solo nos Livros Didáticos: Percepção Pedológicas.** In: I Reunião Nordestina de Ciências do Solo. Areia-PB, 2013.

SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO. **El Suelo Es Vida.** Disponível em: <<http://slcs.org.mx/index.php/en/>>. Acesso em: 03 out. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **ONU declara 2015 como Ano Internacional dos Solos.** Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/wp-content/uploads/2015/01/Release-Ano-Internacional-do-Solo-SBCS1.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2016.

SOUSA, T. T. C.; ARAÚJO, R. C.; VITAL, A. F. M. Análise do Tema Solos nos Livros Didáticos: um estudo de caso. **Revista Comunicação e Educação Ambiental**, v. 6, n. 6, p. 20-42, 2016.

TITTONELL, P. Feeding the world with soil science: embracing sustainability, complexity and uncertainty, **SOIL Discussion**, doi:10.5194/soil-2016-7, in review, 2016.

TORRADO, P. V.; LOPSCH, I. F.; CASTRO, S. S. Conceitos e Aplicações das Relações Pedologia-Geomorfologia em Regiões Tropicais Úmidas. **Tópicos em Ciência do Solo**, v. 4, n. 1, p. 145-192, 2005.