

## 2015: Ano Internacional dos Solos

Álvaro Afonso Simon<sup>1</sup>

Depois de dois anos de intensas tratativas, a 68ª Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu 2015 como o Ano Internacional dos Solos (AIS-2015). O objetivo dessa celebração é conscientizar os atores da sociedade civil e dos setores privado e governamental sobre a importância da proteção dos solos para a manutenção dos ecossistemas, a qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) foi designada para coordenar a implementação do AIS-2015 no âmbito da Aliança Mundial pelos Solos em colaboração com os governos e a Secretaria da Convenção das Nações Unidas de Luta Contra a Desertificação (UNCCD). No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) é o órgão responsável por difundir o AIS-2015. O Mapa criou um comitê, unindo Governo Federal e sociedade civil, para promover o assunto. Com isso, uma série de eventos foi planejada para o decorrer do ano, assim como aconteceu com a agricultura familiar no ano passado (FAO, 2015).

### O que é solo

Para a Embrapa (2006), a definição clássica de solo é a coleção de corpos naturais constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contêm matéria viva, podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, ter sido modificados por interferências antrópicas. Quando examinados a partir da superfície, consistem de seções aproximadamente paralelas, organizadas em camadas ou horizontes, que se distinguem do material de origem como resultado de adições, perdas, translocações e transformações de energia e matéria, que ocorrem ao longo do tempo e



sob a influência dos fatores clima, organismos e relevo.

O solo tem como limite superior a atmosfera. Os limites laterais são os contatos com corpos d'água superficiais, rochas, gelo, áreas com coberturas de materiais detríticos inconsolidados, aterros ou com terrenos sob espelhos d'água permanentes. O limite inferior do solo é difícil de ser definido (Figura 1). Em geral, o solo passa gradualmente no seu limite inferior, em profundidade, para rocha dura ou materiais saprolíticos ou sedimentos que não apresentam sinais da influência de atividade biológica.

Num viés ecológico, é um recurso natural não renovável, fundamental para a agricultura produzir alimentos saudáveis, forragem, roupas, abrigo e

energia. O solo também armazena e filtra a água, é um sistema vivo fundamental para os ecossistemas mundiais, regula os ciclos biogeoquímicos e hidrológicos, serve de amortecedor contra as inundações, absorve o carbono ajudando na adaptação e mitigação da mudança climática e abriga um quarto da biodiversidade do nosso planeta. Grande parte da camada fértil e agricultável dos solos encontra-se até aproximadamente 20 centímetros de profundidade, justamente onde se concentram 90% das raízes das plantas. Por tudo isso, o solo é considerado um patrimônio natural da humanidade (Portal Brasil, 2015).

### Uso dos solos no mundo

Segundo a FAO (2015), somente 12% de todos os solos são utilizados para cultivos agrícolas (1,6 bilhão de hectares); 28% (3,7 bilhões de hectares) correspondem a florestas e 35% (4,6 bilhões de hectares) correspondem a pastagens e outros sistemas florestais. De acordo com estudos do Escritório Regional da FAO no Chile, de 1961 a 2011, a superfície agrícola na América



Figura 1. Perfis de solos

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr. Epagri/Cepa (aposentado), Florianópolis, SC, e-mail: simonlagoa@gmail.com.

Latina e no Caribe aumentou de 561 milhões para 741 milhões de hectares, com maior expansão na América do Sul, que cresceu de 441 milhões para 607 milhões de hectares. Atualmente, 47% dos solos cultiváveis nesta área do continente estão cobertos por florestas, porém esse número está diminuindo como resultado da expansão da fronteira agrícola. A América Latina e o Caribe têm as maiores reservas de solos cultiváveis do mundo, portanto o cuidado e a preservação são fundamentais para o alcance de sua meta de erradicar a fome.

## Uso dos solos no Brasil

O Brasil é o quinto maior país do mundo em termos de extensão; conta com uma área de 851 milhões de hectares. Isso significa potencialidades gigantes para agricultura, pecuária e ecologia. A grande extensão territorial e a diversidade ambiental e socioeconômica influenciam nos padrões de uso das terras, caracterizando-se por diferentes formas de pressão ao uso, como mostra a Figura 2.

De acordo com a segunda estimativa para 2015, IBGE e Conab preveem o cultivo de 57,2 milhões de hectares e colheita de 199,6 milhões de toneladas de grãos (Portal Brasil, 2015). Entretanto, para alcançar esses números, na sucessão dos tempos, criou-se um passivo histórico de agressão e degradação ambiental. Nesse processo, a flora e a fauna brasileira sofreram uma drástica diminuição na sua diversidade. Até os anos 60 do século passado, o setor agrícola se pautava hegemonicamente por uma orientação científica pluralista, na qual se priorizava a diversificação e a integração da exploração de vegetais e animais, as práticas integradas de manejo e conservação do solo e uma orientação genética centrada na adaptação das plantas ao meio (Costa, 2002). Mas a partir dos anos 60, com a intensificação da “revolução verde”, sob um discurso ufanista e produtivista de superação da fome no Terceiro Mundo e da Guerra Fria, foi implantado no País um padrão tecnológico de capital intensivo, poupador de terra e de mão de obra, gestado originalmente para os ecossistemas temperados e frios, encontrando

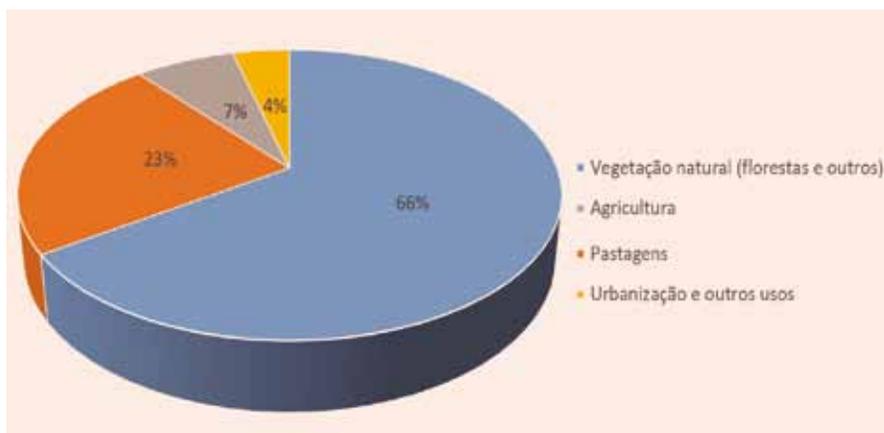


Figura 2. Participação dos diferentes usos das terras na área total do Brasil (851 milhões de hectares)

condições semelhantes na Região Sul do Brasil.

O Brasil tem grande diversidade de tipos de solo condicionada por diferentes formas e tipos de relevo, clima, material de origem, vegetação e organismos. No Mapa de Solos, atualizado com base no atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006), podem-se distinguir 13 grandes classes de solos representativas das paisagens brasileiras. As classes Latossolos e Argissolos ocupam aproximadamente 58% da área. São solos profundos, altamente intemperizados, ácidos, de baixa fertilidade natural e, em certos casos, saturados por alumínio. Solos de média a alta fertilidade também ocorrem e são, em geral, pouco profundos em decorrência de seu baixo grau de intemperismo. São caracterizados nas classes dos Neossolos, Argissolos, Luvisolos, Planossolos, Nitossolos, Chernossolos e Cambissolos. Segundo a Embrapa (2006), a classificação pedológica nacional vigente consiste numa evolução do antigo sistema americano, formulado por Baldwin et al. em 1938, modificada por Thorp & Smith em 1949.

## Região Sul do Brasil

Com uma extensão geográfica de 577.723km<sup>2</sup>, a Região Sul é a menor das regiões brasileiras, com alta densidade populacional, clima subtropical e cobertura vegetal nativa de florestas e campos atualmente desaparecidos quase por completo para dar lugar à exploração agropecuária e florestal mais desenvolvida do País. Constituída de

três estados, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, é uma região típica de planaltos e serras com solos férteis originados, em grande parte, do derrame basáltico que se estende por toda a Bacia Sedimentar do Paraná. Na região predominam os Latossolos Vermelho-Amarelos, Vermelhos e Brunos, profundos, de excelentes propriedades físicas e de fertilidade facilmente corrigível pela adubação e calagem (Fasolo, 1991). De acordo com o autor, por serem muito suscetíveis à erosão, as áreas cultivadas devem seguir recomendações técnicas de contenção da erosão com plantio direto e estudos para aumento da eficiência da aplicação de corretivos e adubos através de técnicas de agricultura de precisão. Outros solos, como os Nitossolos, Argissolos, Cambissolos e Chernossolos, de média a alta fertilidade natural, são comuns na Região Sul e respondem por grande parte da produção de grãos.

## Santa Catarina

Santa Catarina corresponde a 16,6% da Região Sul e a apenas 1,13% do território nacional. De acordo com o Atlas de Santa Catarina (Santa Catarina, 1986) o estado tem nove unidades litoestratigráficas, quatro domínios morfoestruturais, sete regiões geomorfológicas, 13 unidades geomorfológicas e grande diversidade de solos. É um estado que possui muitas serras que dominam extensas áreas de relevo forte ondulado a montanhoso, que em alguns locais entram em contato direto com o mar. Essa topografia variada influencia em grande

parte o uso das terras no Estado, como mostra a Figura 3.

Para minimizar a questão de restrição de uso, técnicas de manejo do solo nas propriedades agrícolas têm sido adaptadas para relevos acidentados com bons resultados, tais como preparo mínimo do solo, plantio na palha, não remoção de restos culturais e cultivo em faixas e em curvas de nível, reduzindo significativamente as perdas por erosão. Segundo o IBGE (2007), Santa Catarina tem 193 mil estabelecimentos agrícolas, com uma área total de 6 milhões de hectares e uma relação de um hectare para cada cidadão catarinense. Se considerarmos somente as terras dedicadas às lavouras, a relação diminui para 0,27 hectares por pessoa, equivalente a um lote de 2.700m<sup>2</sup>. No que diz respeito à posse de terras, a categoria de arrendatários e parceiros diminuiu nos últimos anos, fato creditado às baixas margens econômicas e a parte deles se terem tornado proprietários. Os ocupantes, 13,5% dos estabelecimentos, ainda aguardam superação. Apesar dos problemas de concentração de terras, da limitação de área e do forte relevo dominante, Santa Catarina tem o sétimo maior Valor Bruto da Produção (VBP) Agropecuária do Brasil, e o quarto em relação ao VBP da agricultura familiar.

## Terras degradadas

Apesar da grande importância que têm os solos para a sustentação da vida

no planeta, em alguns países estão desaparecendo rapidamente e sua saúde enfrenta constantes e crescentes desafios. A FAO (2015) relata que dois hectares de solo são destruídos pelo crescimento urbano a cada minuto em todo o mundo. Desmatamentos, práticas agrícolas inadequadas, agrotóxicos e uso excessivo de pastagens são responsáveis por grande parte da contaminação e degradação dos solos cultiváveis. Por essas condições, 27% das terras do planeta já estão degradadas, o que é evidenciado na redução da cobertura vegetal, na diminuição da fertilidade, na contaminação do solo e da água e, devido a isso, no empobrecimento das colheitas.

No século 20, a pressão sobre os solos aumentou consideravelmente com a urbanização e com um salto populacional de 1,6 bilhão para 6,2 bilhões de pessoas. O ritmo do crescimento populacional só diminuiu nas quatro últimas décadas, com a queda na taxa de nascimentos – desde 1965, a média de filhos por mulher caiu de 4,9 para 2,7. Mesmo assim, a cada ano o mundo recebe 77 milhões de pessoas, 97% delas em países subdesenvolvidos. O total de habitantes que ainda cabem no planeta depende de uma combinação de fatores limitantes: a quantidade de alimento que o homem pode produzir, o padrão de vida que a humanidade pode alcançar e uma forma de preservar o meio ambiente que possa garantir a vida na Terra (FAO, 2015).

Segundo o Centro Regional de Informações das Nações Unidas (UNRIC), a população mundial deverá estabilizar-se por volta de 2050, atingindo o equilíbrio entre nascimentos e mortes, com uma população entre 8 bilhões e 10,5 bilhões de habitantes – se não houver imprevistos. A melhor aposta é 9 bilhões, em 2045. Depois desse patamar, os números deverão começar a diminuir, uma vez que o crescimento já estagnou na maioria dos países em desenvolvimento. Para a ONU, o problema será organizar essa população. Sete bilhões já dão trabalho. “É óbvio que quanto mais gente existir, maiores serão os impactos ambientais e sociais”, diz o biólogo Paul Ehrlich, da Universidade Stanford, nos Estados Unidos, autor de um clássico malthusiano pessimista, de 1968, *The Population Bomb*. Revisitando seu livro, ele revela que “hoje, a situação é muito, muito pior do que quando o livro foi escrito”. Os 2 bilhões a mais até 2050 gerarão muito mais dano ambiental (Ehrlich; Ehrlich, 2009).

A degradação dos solos está em grande parte associada com a pobreza: 40% das terras mais degradadas do mundo estão em zonas com altos índices de pobreza. Os agricultores pobres têm menos acesso a terra e a água, trabalham em solos menos férteis e com alta vulnerabilidade à degradação. Catorze por cento da degradação mundial ocorre na América Latina e no Caribe, e essa situação é ainda mais grave na Mesoamérica, onde 26% das terras são afetadas. Já na América do Sul, afeta 14% das terras. Quatro países dessa região do mundo têm mais de 40% de suas terras degradadas, e em 14 países a degradação afeta entre 20% e 40% do território nacional (Costa, 2002). O Departamento de Florestas do Ministério do Meio Ambiente estima que o Brasil tenha 140 milhões de hectares nessa situação, uma área equivalente a duas França. Santa Catarina, por sua vez, possui 73.633 hectares de terras degradadas e 158.012 hectares de terras inaproveitáveis, o que equivale a 1,23% e 2,63%, respectivamente, da área ocupada por estabelecimentos agropecuários.

A principal causa da degradação das terras agrícolas é a erosão hídrica, que consiste no desprendimento e arraste de partículas do solo, ocasionados por



Figura 3. Uso das terras em Santa Catarina

água de chuva ou irrigação. Segundo a federação das associações dos engenheiros-agrônomo do Brasil, no País são perdidos, a cada ano, 600 milhões de toneladas de solo agrícola por causa da erosão (Mapa, 2012). Os prejuízos sociais e ambientais decorrentes da erosão são elevados. Hernani (2003) estima que o Brasil perde US\$4,2 bilhões associados à erosão nas propriedades rurais. Além das perdas de solo, existe ainda outro problema, o qual está associado à manutenção da água precipitada nas propriedades agrícolas. De Maria (1999) calcula que as perdas de água em áreas com cultivos agrícolas alcançam 2.519m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Essa perda reduz o volume de água disponível para as plantas, bem como aquele utilizado para abastecimento de rios e poços.

O uso adequado de tecnologias e de boas práticas agropecuárias torna possível reinserir as terras degradadas no processo produtivo. O solo degradado é consequência da perda de sua capacidade física e química de continuar produtivo, o que o impossibilita de reter gás carbônico (CO<sub>2</sub>). A indicação agronômica para evitar a erosão é o reordenamento da propriedade agrícola para uma produção mais sustentável. É preciso avaliar a aptidão de uso das terras agrícolas por meio do estudo do clima, da hidrologia, da geomorfologia, da litologia, da fisiografia e do uso de tecnologias para definir o potencial de determinada área. Nesse aspecto, o Projeto Microbacias, como ficou conhecido, pode ser tomado como a mais abrangente e duradoura política pública de combate à degradação dos solos agrícolas em Santa Catarina. O aprendizado que esse projeto proporcionou no mundo rural está descrito na Avaliação Comportamental do Projeto Microbacias I, e “embora muitas mudanças esperadas não tenham ocorrido no grau e intensidade desejados, o Projeto Microbacias deu início a um importante e positivo processo de mudança comportamental sem volta, principalmente junto aos técnicos, instituições e agricultores diretamente envolvidos” (Cepa, 1999).

Entretanto, não se podem desprezar os problemas que estão ocorrendo em algumas regiões do Estado, que já acumulam altas taxas de perda do solo. A necessidade de uma retomada das

ações conservacionistas foi apontada no XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, realizado em Florianópolis em julho/agosto de 2013. No evento, um grupo expressivo de especialistas colocou em pauta o papel do solo na sociedade atual, não somente na agricultura, mas também nas questões ligadas a desastres naturais, recursos hídricos, ocupação do solo urbano, mudanças climáticas, aquecimento global e segurança alimentar e hídrica ([www.eventosolos.org.br/cbcs2013](http://www.eventosolos.org.br/cbcs2013)). Seria prudente que as instituições públicas e privadas de pesquisa, assistência técnica e extensão rural, aproveitassem a celebração do AIS-2015 para reforçar as ações em relação à conservação dos solos para evitar tragédias sociais e prejuízos econômicos como aqueles descritos nos parágrafos anteriores.

## Referências

CENTRO REGIONAL DE INFORMAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (UNRIC). **Relatório da ONU mostra população mundial cada vez mais urbanizada, mais de metade vive em zonas urbanizadas ao que se podem juntar 2,5 mil milhões em 2050**. Disponível em: <<http://www.unric.org/pt/actualidade/31537-relatorio-da-onu-mostra-populacao-mundial-cada-vez-mais-urbanizada-mais-de-metade-vive-em-zonas-urbanizadas-ao-que-se-podem-juntar-25-mil-milhoes-em-2050>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

COSTA, M.B.B. Sustentabilidade e Manejo dos Recursos Naturais. p.11-20. Seminário sobre Gestão Sustentável dos Solos Agrícolas, Curitiba, PR, 7 e 8 de novembro, 2000. **Anais...** Curitiba: UFPR/Depto. de Solos e Engenharia Agrícola/Projeto Solo Planta, 2002. 93p.

DE MARIA, J.C. Erosão e terraços em plantio direto. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.1, p.17-21, 1999.

EHRlich P.R. & EHRlich, A.H. **Electronic Journal of Sustainable Development 1(3):** 63-71. Acesso em: 1 fev. 2010.

EMBRAPA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS (RIO DE JANEIRO, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa-SPI, 2006. 306p., il.

FASOLO, P.J. **Situação atual do solo brasilei-**

**ro nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Curitiba:** Embrapa - SNLCS – Coordenadoria Regional Sul, 1991. 1v. Digitado.

HERNANI, L.C. **O manejo e conservação de solo e água**. Revista Ação Ambiental, v.6, n.24, 2003. p.14-17.

INSTITUTO CEPA. **Avaliação do Projeto Microbacias I: mudança comportamental dos envolvidos**. Relatório de avaliação final. Florianópolis. 1999. 41p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2007.

LAUS NETO, J.A. et al. **VIII RCC – Reunião nacional de correlação e classificação de solos (Santa Catarina)**. Epagri/Embrapa. Florianópolis. 2008.

MANZATTO, C.V. et al. Uso agrícola dos solos brasileiros. In: MANZATTO, C.V.; FREITAS JUNIOR, E. de; PERES, J.R.R. (Eds.). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. 174p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUARIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Práticas de conservação do solo e água**. Circular Técnica N<sup>o</sup> 133. Campina Grande, PB. Setembro, 2012. (ISSN 0100-6460).

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO). **A América Latina e o Caribe celebram o Ano Internacional dos Solos 2015**. Disponível em: <<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/270863>>. Acesso em: 17 mar. 2015.

PORTAL BRASIL. **IBGE e Conab preveem crescimento da safra de 2015**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-emprego/2015/03/ibge-e-conab-preveem-crescimento-da-safra-de-2015>>. Acesso em: 17 mar. 2015.

PORTAL BRASIL. **Pesquisadores debaterão as múltiplas funções do solo**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/ciencia-tecnologia/2015/02/pesquisadores-debate-rao-as-multiplas-funcoes-do-solo>>. Acesso em 13 abr. 2015.

REVISTA NOSSO MEIO AMBIENTE. **Lei N<sup>o</sup> 14.675. Código Estadual do Meio Ambiente**. Disponível em: <[http://eventos.fecam.org.br/arquivosbd/paginas/1/0.744604001259845748\\_onofre\\_santo\\_agostini\\_palestra\\_municipios\\_30112009.pdf](http://eventos.fecam.org.br/arquivosbd/paginas/1/0.744604001259845748_onofre_santo_agostini_palestra_municipios_30112009.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2015. ■