

USO DA TERRA DOS BIOMAS BRASILEIROS E O IMPACTO SOBRE A QUALIDADE DO SOLO

USO DE LA TIERRA DE BIOMAS BRASILEÑOS Y EL IMPACTO LA CALIDAD DEL SUELO

LAND USE OF BRAZILIAN BIOMES AND IMPACT ON SOIL QUALITY

Ricardo Simão Diniz Dalmolin

Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
dalmolinrsd@gmail.com

Alexandre ten Caten

Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, UFSM
acaten@yahoo.com.br

Resumo: O solo é um importante recurso natural que quando mal manejado pode degradar todo o ecossistema, implicando em riscos ambientais com impacto negativo para as comunidades rurais e repercussão no meio urbano. O solo é o principal componente na manutenção da qualidade ambiental com efeitos em nível local, regional e mundial. O Brasil, devido a sua dimensão continental apresenta uma variação muito grande de solos, o que implica em diferentes usos da terra. Esse texto caracteriza os principais biomas brasileiros em relação ao uso da terra e o impacto no solo e ambiente.

Palavras-chave: uso da terra, biomas brasileiros, sustentabilidade, degradação do solo, impacto ambiental

Resumen: El suelo es un recurso natural importante que pueden degradar al mal manejado todo el ecosistema, que suponen un riesgo ambiental con un impacto negativo en las comunidades rurales y el impacto en las zonas urbanas. El suelo es componente principal en el mantenimiento de la calidad ambiental con efectos sobre los niveles local, regional y mundial. Brasil, por su tamaño continental tiene una gama muy grande de suelos, lo que implica diferentes usos de la tierra. Este texto cuenta con los principales biomas en relación con el uso del suelo y sul impacto en el medio ambiente.

Palabras claves: uso de la tierra, biomas, sostenibilidad, degradación del suelo, impacto ambiental.

Abstract: Soil is an important natural resource that can degrade the entire ecosystem when poorly handled, resulting in environmental risks with a negative impact on rural communities and impact in urban areas. Soil is the main component in the maintenance of environmental quality with effects on the local, regional and global levels. Brazil, due to its continental size has a very large range of soils, which implies different land uses. This text features the major biomes in relation to land use and the impact on soil and environment.

Universidade Federal da Grande Dourados

Keywords: land use, biomes, sustainability, soil degradation, environmental impact

INTRODUÇÃO

O solo é um importante recurso natural que suporta a flora, fauna, atividades agro-pastoris, o armazenamento da água e as edificações do homem. O solo é considerado um componente vital para os agroecossistemas no qual ocorrem os processos e ciclos de transformações físicas, biológicas e químicas, que quando mal manejado pode degradar todo o ecossistema (STRECK et al. 2008), implicando em riscos ambientais com impacto negativo para as comunidades rurais e repercussão no meio urbano (REICHERT et al., 2003). Segundo Doran & Parkin (1994), o solo é o principal componente na manutenção da qualidade ambiental com efeitos a nível local, regional e mundial.

Solo e terra apresentam conceitos diferentes. A FAO (1994) define o conceito de terra como um segmento da superfície do globo terrestre definido no espaço, compreendidas pelos atributos da biosfera envolvendo o clima, o solo, o relevo, o substrato geológico, a hidrologia, as populações de plantas e animais e assentamentos humanos, sendo resultado da interação passada e presente do homem com o meio ambiente. O solo, conforme EMBRAPA (2006) pode ser considerado uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados de materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte da superfície da terra contendo matéria viva e capaz de suportar a vegetação.

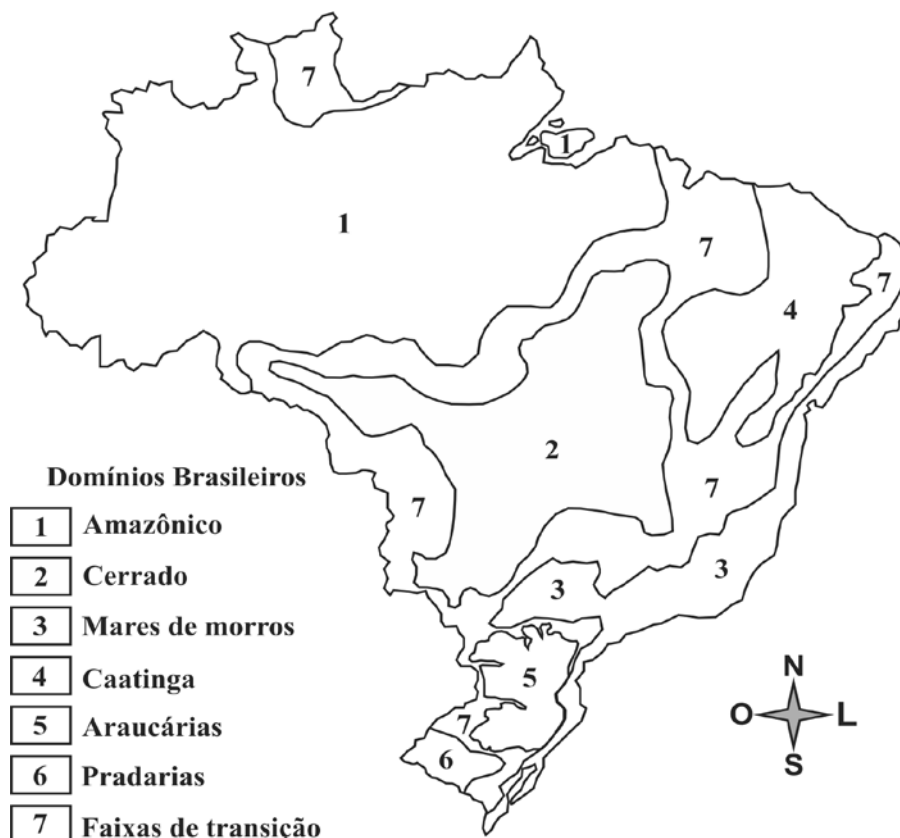
A degradação das terras é freqüentemente induzida por atividades humanas sendo que os principais contribuintes são as práticas agrícolas inadequadas, incluindo aí o pastoreio intensivo, a super-utilização com culturas anuais e o desmatamento. A utilização da terra com agricultura provoca conflitos com os usos naturais e merece especial atenção quando invade áreas de preservação permanente, sendo que toda forma de agricultura causa mudanças no balanço e fluxos dos ecossistemas pré-existent.

A degradação dos recursos naturais ocorre devido ao uso não sustentável das terras. Entende-se por sustentabilidade das terras o sistema que envolve o manejo e a conservação dos recursos naturais prevenindo a degradação do solo e da água combinando tecnologias e atividades que integrem os princípios sócio-econômicos com a preocupação ambiental enquanto propiciam suporte necessário para a satisfação continuada das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras (DUMANSKI, 1993; GREENLAND, 1994). A busca da sustentabilidade da exploração agrícola passa necessariamente pelo manejo adequado dos solos. Young (1997) destaca que o cuidado com o solo é o principal componente no manejo sustentável da terra sendo que as práticas agrícolas vêm sempre acompanhadas de alterações no meio ambiente, em menor ou maior intensidade.

O Brasil, por sua dimensão continental, apresenta uma diversidade de solos e conseqüentemente de usos da terra. O solo varia de acordo com as condições ambientais (DALMOLIN E PEDRON, 2004) apresentando, portanto, uma grande variabilidade espacial. Conforme Ab'Saber (2003), esses diferentes ambientes são chamados de Domínios Morfo-climáticos (ou Biomas) conforme segue: I – Domínio Amazônico – região norte do Brasil,

com terras baixas e grande processo de sedimentação; clima e floresta equatorial; II – Domínio dos Cerrados – região central do Brasil, com vegetação tipo cerrado e chapadões; III – Domínio dos Mares de Morros – região leste (litoral brasileiro), onde se encontra a floresta Atlântica que possui clima diversificado; IV – Domínio das Caatingas – região nordeste do Brasil, de formações cristalinas, área depressiva intermontanhas e de clima semi-árido; V – Domínio das Araucárias – região sul brasileira, área do habitat da araucária, onde predominam planaltos e de clima subtropical e VI – Domínio das Pradarias – região do sudeste gaúcho (figura I).

Figura I - Domínios Brasileiros (Biomias)



Fonte: Ab'Saber (2003)

De posse dessas informações, o objetivo desse trabalho é apresentar informações sobre os principais solos e os diferentes usos das terras nos biomas brasileiros e sua importância e impacto no ambiente.

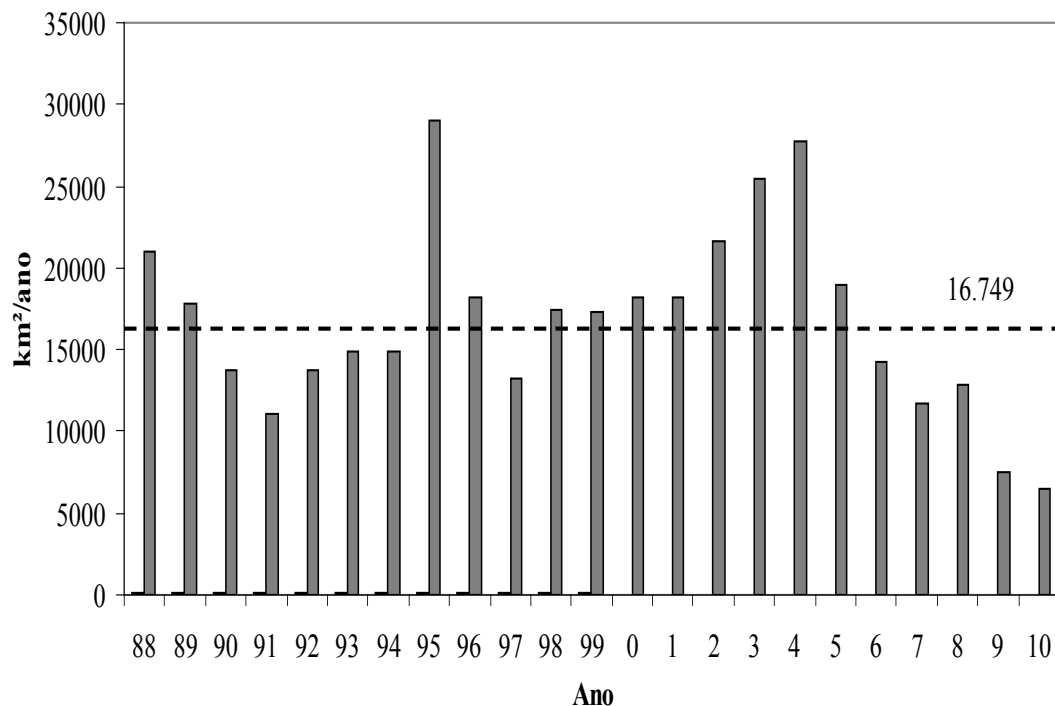
SOLOS E USO DA TERRA NOS DIFERENTES BIOMAS

DOMÍNIO AMAZÔNICO

O sistema agrícola praticado pelos indígenas que constituíam a principal população da Amazônia tinha elevada sustentabilidade. O processo de destruição da cobertura vegetal tem como marco histórico importante os investimentos em infraestrutura férrea para apoiar a logística da exportação da borracha. Em quatro séculos de ocupação da Amazônia, a base produtiva apresentou profundas transformações, conforme os recursos naturais estavam sendo explorados, esgotados e/ou perdendo a competitividade (HOMMA, 2002).

Além disso, o processo de imigração causado em grande parte pelo desenvolvimento da agricultura e pecuária juntamente com a exploração da madeira mudou o cenário em uma área considerável da Amazônia. De acordo com Nepstad et al., (2002), a rentabilidade crescente da pecuária e das lavouras de soja na Amazônia tem aumentado a taxa de desmatamento e impulsionado o aumento na malha viária e a conseqüente exploração de áreas até então inatingíveis. A produção de soja, que já ultrapassa áreas acima de 1/5 da Amazônia legal é que tem elevado a mudança no uso da terra, provocando um elevado desmatamento, conforme pode ser observado na figura II.

Figura II - Desmatamento da Amazônia Legal (1988-2010). Sobre a linha tracejada valor médio dos últimos 23 anos



Fonte: INPE/PRODES

Dados do INPE indicam que somente nos meses de março e abril de 2011 houve alerta de desmatamento de 593 km² na Amazônia, a sua maioria, 81%, no estado do Mato Grosso. De acordo com Homma (2002), o desmatamento resultante da implantação da cultura da soja, deve culminar em grandes riscos ambientais se não forem acompanhados de programas de compensação ecológica.

Os solos que predominam nessa região são Latossolos, naturalmente com baixa fertilidade e com teores de alumínio elevados. Por estarem em equilíbrio com a floresta, o processo de biociclagem e a alta umidade garantem a exuberância da vegetação. Em uma condição natural de não exportação, as plantas se sucedem retirando da matéria orgânica do solo os nutrientes necessários para seu crescimento e desenvolvimento. Até que, ao final de seu ciclo de vida, elas mesmas contribuam para a reposição dos nutrientes necessários à novas plantas.

Quando o homem interfere em um ecossistema natural com o objetivo de praticar agricultura ou intensificar a extração de produtos de interesse econômico, a reciclagem de nutrientes minerais ficará comprometida e a produção, tanto biológica como econômica, passará a ser influenciada não apenas pela disponibilidade de água e a intensidade de radiação solar, mas também pela disponibilidade de nutrientes fornecidos pelo solo. A mudança do uso da terra na Amazônia, substituindo a floresta por culturas como a soja ou por pastagem, poderá trazer impactos negativos significativos ao ambiente amazônico.

DOMÍNIO DOS CERRADOS

Menos de 20 % da área original do cerrado remanescem sendo que o restante já foi modificado, de alguma forma, pelo homem. A ocupação do cerrado foi propelida pela construção de Brasília e sua infraestrutura viária, bem como, pelos incentivos para o cultivo agrícola da região na década de 60 acelerando o processo de supressão da vegetação original (PINTO, 2002). A agricultura de grande escala, inicialmente limitada por questões tecnológicas, teve no conhecimento do cultivo dos solos muito intemperizados e no melhoramento vegetal o impulso que faltava para ocupar essa região central do país. Com características como período de chuva bem definido, relevo adequado, e tecnologia agrícola disponível, a área do Cerrado coloca-se como a grande fronteira agrícola do mundo, uma situação que ameaça a fauna e flora originais desse bioma a sua completa extinção.

Os solos ácidos e de baixa fertilidade predominam no Cerrado. De acordo com Macedo (1996), cerca de 48% são classificados como Latossolos, 21% como Neossolos (Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Litólicos), 15% como Argissolos e 6% como Plintossolos, apresentado ainda Cambissolos, Nitossolos e Gleissolos entre outros. Os solos do Cerrado como os Latossolos e Argissolos (63% do total) não limitam o desenvolvimento radicular, e em sua maioria, tem uma elevada permeabilidade e boas características físicas. Estas características direcionaram as pesquisas à melhoria das condições químicas desses solos, além do melhoramento vegetal e de tecnologias para a conservação do solo. De acordo com Costa et al.

(2002), as inovações tecnológicas é que permitiram a elevada ocupação do Cerrado, antes considerada inóspita para a agricultura de grande escala.

Aja visto a importância da agropecuária praticada na região do Cerrado para o setor primário da economia e sua importância para a balança comercial brasileira, não é de se esperar que expressivas áreas desse bioma sejam abandonadas para a recomposição dos quase 2 milhões de km² originais desse domínio. Contudo, práticas que melhorem a produção nas áreas já exploradas irão impactar na diminuição da pressão sobre as áreas que ainda restam. Além disso deve haver mais rigor para o cumprimento da lei no que diz respeito à proteção das áreas de preservação permanente e de reserva legal, associado à manutenção de corredores ecológicos com vistas a possibilitar que fauna e flora remanescentes nas ilhas de Cerrado possam, minimamente, serem preservados.

DOMÍNIO DOS MARES DE MORROS

De acordo com Ab'Saber (2003), o domínio dos mares de morro é o meio físico, ecológico e paisagístico mais complexo e difícil do país em relação às ações antrópicas. A vegetação natural nessas áreas é da Mata Atlântica. A Mata Atlântica pela sua exuberância florestal atua como repositório de matéria orgânica e cicladora de nutrientes no solo. As ações das raízes além de melhorar a estrutura e porosidade do solo, o protegem da ação da chuva evitando a erosão.

Localizadas ao longo da costa brasileira, a mata atlântica foi o primeiro alvo da exploração dos colonizadores com a extração do Pau-brasil. O estabelecimento dos primeiros povoados só foi possível com a remoção da vegetação original. Com o passar dos anos e o modelo concentrador da população brasileira, foram nestas áreas que se estabeleceram as grandes metrópoles e por consequência a indústria. Todas demandando áreas para seu estabelecimento, o que provocou, conforme a tabela I, seu grande desflorestamento.

Tabela I - Desflorestamento da Mata Atlântica até 2010

UF	MATA ATLÂNTICA		
	ÁREA ORIGINAL (HA)	2010 (HA)	%
ES	4.614.841	474.840	10,29
GO	1.051.422	37.488	0,11
MG	27.235.854	2.624.626	4,47
MS	6.366.586	360.061	0,99
PR	19.667.485	1.934.964	9,65
RJ	4.394.507	807.495	18,38
RS	13.759.380	1.003.728	3,53
SC	9.591.012	2.149.583	22,41
SP	16.918.918	2.304.840	9,27
TOTAL	103.600.005	11.697.625	11,29

Fonte: INPE

Os solos que ocorrem nessas áreas variam de Latossolos, Argissolos, Cambissolos e Neossolos, geralmente de relevos ondulados a forte ondulados e montanhosos. Nas planícies há o predomínio de Planossolos e Gleissolos. As mudanças no uso da terra são decorrentes da agricultura, substituindo a vegetação natural por lavouras de café, cana-de-açúcar e culturas anuais variadas, incluindo milho, feijão, arroz, soja, entre outros.

Com o predomínio de relevo acidentado, grande parte da área é ocupado por Neossolos. O clima tropical, com elevadas precipitações, principalmente no verão, tornam essas áreas muito instáveis e que muitas vezes sem a vegetação natural, propicia deslizamentos causando enormes prejuízos a população que mora nessas áreas. Dalmolin et al (2011a) retratam a importância do conhecimento do solo para evitar que tragédias nessas áreas, muitas vezes anunciadas, continuem a acontecer.

DOMÍNIO DAS CAATINGAS

A primeira atividade econômica da região, de acordo com Araújo Filho (2002), foi a pecuária por volta do ano de 1653. O semi-árido nordestino com mínimas pluviométricas de 350 mm e máximas de 800 mm distribuídos em curtas estações de chuva, associada a elevada evapotranspiração, apresenta baixa disponibilidade de água para as plantas.

A exploração da Caatinga pela pecuária sem considerar a capacidade de suporte e recuperação da vegetação, o uso da madeira para produção de carvão e práticas de desmatamento e queimada pela agricultura migratória estão entre as causas da redução da vegetação natural para a sua metade (Tabela II).

Tabela II - Desflorestamento da Caatinga até 2008

UF	MATA ATLÂNTICA		
	ÁREA ORIGINAL (HA)	2008 (HA)	%
BA	30.096.700	15.414.600	51,22
CE	14.767.500	5.886.700	39,86
PI	15.798.500	4.834.000	30,60
PE	8.114.100	4.336.300	53,44
RN	4.940.200	2.256.000	45,67
PB	5.135.700	2.335.500	45,48
MG	1.110.000	573.000	51,62
AL	1.300.000	1.067.300	82,10
SE	1.002.700	684.000	68,22
MA	375.300	123.100	32,80
TOTAL	82.641.100	37.511.600	45,39

Fonte: IBAMA/MMA

Os solos desse bioma, de acordo com Jacomine (2002) são predominantemente Neossolos (Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos e Neossolos Quartzarênicos) ocupando uma área superior a 30% da região da Caatinga, seguido dos Latossolos, que ocupam aproxima-

damente 21% da área, e de Argissolos (15%), Luvisolos (14%), Planossolos (10%) e em menor expressão os Cambissolos, Vertissolos e Chernossolos entre outros.

Os solos da região apresentam diferentes limitações ao uso agrícola sendo que a matéria orgânica é reduzida devido as altas temperatura e ao pouco aporte de material orgânico. Devido à supressão da vegetação natural, estão suscetíveis a erosão e a processos de desertificação. De acordo com Jacomine (2002) a fragilidade do sistema Caatinga e o uso pouco racional a que foram submetidos os solos, grandes extensões dessa área encontram-se severamente degradadas.

A generalização da agricultura irrigada como a única solução possível para a melhoria da produção de alimentos na região do semi-árido não representa uma estratégia plausível de ser posta em prática para toda a região. A irrigação constante pode conduzir a salinização e compactação. A pecuária é mais resiliente que a produção agrícola nas condições de alta variabilidade climática do semi-árido nordestino (SAMPAIO & MENEZES, 2002). Contudo, a grande limitação da pecuária nessa região é a falta de forragem na época seca. Entre as estratégias para contornar essa limitação está a exploração de árvores e arbustos perenes, os quais exploram camadas mais profundas do solo. Locais como vales, pés de serra e brejos de altitude com maior disponibilidade de água podem ser empregados para a prática de agricultura de sequeiro. Contudo esta forma de exploração da paisagem requer mais estudos para a identificação e localização de áreas propensas a este tipo de exploração.

DOMÍNIO DAS ARAUCÁRIAS

O domínio do Planalto das Araucárias abrange uma área de aproximadamente 400 mil km², ocorrendo sobre Planaltos vulcânicos na Bacia do Paraná, de forma predominante, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em altitudes acima de 500 m. Uma ampla caracterização dos solos no domínio das araucárias foi realizado por Dalmolin et al. (2011b), mostrando que nessa áreas ocorre o predomínio de Latossolos, nas áreas de relevo suave ondulado a ondulado e de Cambissolos e Neossolos em relevos mais acidentados

O processo inicial de ocupação desse bioma se deu pela retirada indiscriminada da vegetação nativa visando à exploração da madeira e o subsequente cultivo do solo. Esse último realizado sem a tecnologia e o conhecimento adequados acarretou graves problemas ambientais como a contaminação e assoreamento dos recursos hídricos da região. Com a presença de pequenas propriedades localizadas em áreas de Neossolos nas encostas, o cultivo empregando o revolvimento dos solos rasos e declivosos ocasionou a perda de fertilidade, incluindo parte da camada agricultável do solo.

Com o emprego de tecnologias importadas do hemisfério Norte, como a mecanização e o uso de agroquímicos, a poluição dos recursos hídricos e a degradação das terras caracterizaram as práticas agrícolas da região de Mata de Araucárias. Agravantes da situação foram as propostas governamentais de crédito para a aquisição de calcário e fertilizantes as quais vieram dissociadas de preocupações conservacionistas. Práticas como a queima dos restos de

cultura e a ausência da rotação de culturas acarretaram a degradação química, física e biológica dos solos (MUZILLI, 2002).

O resgate da qualidade do solo nesta região começou com a crise do petróleo no início dos anos 80. O enfoque reducionista de manejo do solo começou a ser questionado e vieram as primeiras propostas governamentais que visavam à adoção de metodologias conservacionistas como o plantio direto associado a outras práticas de proteção do solo. Aliado a isso, ganhou impulso a visão de que a unidade básica adequada para promover a integração de esforços e formular estratégias técnicas e políticas de uso e manejo sustentável do solo e água seria a Microbacia Hidrográfica. Essa estratégia se mostrou mais eficaz no emprego de estratégias de manejo e conservação do solo e água, uma vez que, é mais próxima da realidade local e regional dos agricultores, incluindo grandes, médias e pequenas propriedades (MUZILLI, 2002; AMADO E MIELNICZUK, 2002).

DOMÍNIO DAS PRADARIAS

O aspecto histórico tem grande relevância para a característica de ocupação desse território. Com o fim do litígio entre Portugueses e Espanhóis deu-se origem aos latifúndios pastoris e as estâncias de criação com a distribuição de sesmarias de até 13.000 ha. A pecuária de exportação foi a primeira atividade econômica oficial da região. Em decorrência das características dos solos na região a produção agropecuária local está baseada na criação de gado e no cultivo de arroz em áreas de várzea. Essa alta especialização contribui para a fragilidade do modelo econômico local (AMADO & MIELNICZUK, 2002).

Almeida (2011) faz uma ampla caracterização dos solos e do ambiente do domínio das pradarias, relatando que os principais solos que ocorrem na área são Argissolos, Planossolos, Neossolos e Chernossolos, sendo que a área de campos naturais que abrange aproximadamente 15 milhões de hectares já sofreu profundas transformações. A vegetação nativa já foi de alguma forma alterada em mais de 50% da área original. De acordo com Amado e Mielniczuk (2002) a pecuária emprega técnicas de baixo rendimento o qual pode comprometer a própria utilização das áreas já ocupadas devido ao reduzido investimento e a não aplicação de tecnologias adequadas, que pode implicar em degradação dos meios de produção incluindo o solo.

A lavoura orizícola tem importância expressiva na região dos Pampas. A possibilidade de cultivar os Planossolos da região em sistemas de irrigação com a formação de lâmina de água faz dessa área uma das mais especializadas para a produção dessa cultura. Contudo, a atividade enfrenta inúmeros desafios, como a suscetibilidade econômica ao mercado, produção continuada de uma única cultura com elevados custos de produção, emissão de gases de efeito estufa e a contaminação da água de irrigação por defensivos agrícolas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, o setor agropecuário é muito desenvolvido, sendo que em 2010 o Brasil foi o terceiro maior exportador agrícola do mundo, atrás de Estados Unidos e União Europeia. Este desenvolvimento permitiu que a agricultura passasse a representar quase um terço do PIB nacional. Claro que o impacto no ambiente ocasionado pela agricultura, principalmente aquela desprovida de técnicas que visam proteger o ambiente, são muito grandes.

De acordo com o inventário brasileiro das emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa (BRASIL, 2009), aproximadamente 75 % da emissão dos gases que causam o efeito de estufa está relacionado ao setor agropecuário e o desmatamento. O aumento desses gases na atmosfera é responsável pela elevação da temperatura média e, conseqüentemente, as mudanças climáticas globais (SIQUEIRA NETO et al., 2011).

É necessário manter e até aumentar a produtividade de nossas terras, sem esquecer o cuidado com ambiente e a preservação do solo e da água para as gerações futuras. O respeito a legislação, apesar de todas as falhas, deve ser intensificado, aumentando a participação e responsabilidade do poder público na condução e estabelecimento de uma política agrícola e agrária capaz de manter a produção com o menor impacto ambiental possível.

O uso da terra deve respeitar os limites que a natureza impõe e deve priorizar técnicas compatíveis com o modelo de sustentabilidade. Os levantamentos de solos devem ser incentivados (DALMOLIN ET al., 2004), assim como as técnicas que visem o melhoramento das terras com a conseqüente diminuição dos fatores que provocam a degradação ambiental.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Atêlie Editorial, 2003.
- ALMEIDA, J.A. Solos sob domínio do Pampa. In: KER, J.; VIDAL-TORRADO, P. (Ed.) **Morfologia, Gênese e Classificação de Solos**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011 (no prelo).
- AMADO, T.J.C. & MIELNICZUK, J. Caracterização do estágio atual de manejo dos solos dos Pampas e da Mata Araucária. In: ARAUJO, Q.R. de (org). **500 anos de uso do solo no Brasil**. Ilhéus: Editus, 2002. p. 421-435.
- ARAÚJO FILHO, J.A. de Histórico do uso dos solos da Caatinga. In: ARAUJO, Q.R. de (org). **500 anos de uso do solo no Brasil**. Ilhéus: Editus, 2002. p. 329-337.
- BRASIL. Ministério de Ciência e Tecnologia. **Inventário brasileiro das emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa**. Brasília, 2009.

COSTA, L.M.; NACIF, P.G.S.; COSTA, O.V.; OLSZEWSKI, N. Manejo dos solos da região dos Cerrados. In: ARAUJO, Q.R. de (org). **500 anos de uso do solo no Brasil**. Ilhéus: Editus, 2002. p. 201-2218.

DALMOLIN, R. S. D.; PEDRON, F. A. Distribuição dos solos no ambiente. In: AZEVEDO, A.C.; DALMOLIN, R.S.D.; PEDRON, F.A. (Org.). **Solos & Ambiente - I Fórum**. Santa Maria: Editora Pallotti, v. 01, p. 23-39, 2004.

DALMOLIN, R. S. D., KLAMT, E., PEDRON, F. A., AZEVEDO, A. C. Relação entre as características e o uso das informações de levantamentos de solos de diferentes escalas. **Ciência Rural**, v. 34, n. 5, p. 1479-1486, 2004.

DALMOLIN, R.S.D.; PEDRON, F.A.;SAMUEL-ROSA, A. A Tragédia (anunciada) que se repete... Qual a importância do cientista do solo. **Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Ciência do Solo / SBCS**. V. 35, n. 1, p. 06-09. 2011.

DALMOLIN, R.S.D.; PEDRON, F.A.; ALMEIDA, J.A.; CURCIO, G.R. Solos sob domínio do Planalto das Araucárias. In: KER, J.; VIDAL-TORRADO, P. (Ed.) **Morfologia, Gênese e Classificação de Solos**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011 (no prelo) b.

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B., Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F.; STEWART, B.A. (eds). **Defining soil quality for a sustainable environment**. SSSAJ, Madison, (Publication Number 35), 1994. p.3-22.

DUMANSKI, J. Sustainable land management for the 21st century. Vol.1: Workshop summary. In: International Workshop on sustainable land management for the 21st century. **Proceedings...** University of Lethbridge, Canada, 1993.

EMBRAPA, Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006.

FAO (Food and Agriculture Organization). **Integrated approach to the planning and management of land resources**. Third Draft of Task Manager's Report. FAO/AGL, 28, Rome, 1994.

GREENLAND, D.J. Soil Science and sustainable land management. In: SYERS, J.K. & RIMMER, D.L. (Eds) **Soil science and sustainable land management in the tropics**. British Society of Soil Science, Wallingford, 1994. p.1-15.

HOMMA, A.K.O. 500 Anos de uso do solo na Amazônia: um contexto histórico. In: ARAUJO, Q.R. de (org). **500 anos de uso do solo no Brasil**. Ilhéus: Editus, 2002. p. 256-289.

JACOMINE, P. K. T. Caracterização do estágio atual dos solos sob Caatinga. In: ARAUJO, Q.R. de (org). **500 anos de uso do solo no Brasil**. Ilhéus: Editus, 2002. p. 365-397.

MACEDO, J. Os solos da região do Cerrados. In: ALVAREZ, V. V.H.; FONTES, L.E.F.;FONTES, M.P.F. **Os solos dos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o domínio sustentável**. Viçosa, SBCS, 1996, p. 336-352.

- MUZILLI, O. Uso dos solos na Mata Araucária. In: ARAUJO, Q.R. de (org). **500 anos de uso do solo no Brasil**. Ilhéus: Editus, 2002. p. 435-445.
- NEPSTAD, D., MCGRATH, D., ALENCAR, A., BARROS, A.C., CARVALHO, G., SANTILLI, M., DEL, C., VERA DIAZ, M. Frontier governance in Amazonia. **Science**, v.295, p. 629–631, 2002.
- PINTO, L.C.G. Uso dos solos nos Cerrados. In: ARAUJO, Q.R. de (org). **500 anos de uso do solo no Brasil**. Ilhéus: Editus, 2002. p. 189-199.
- REICHERDT, J.M.; REINERT, D.J. & BRAIDA, J.A. Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. **Ciência e Ambiente**, v.27, p.29-48, 2003.
- SAMPAIO, E.V.S.B. & MENEZES, R.S.C. Perspectivas de uso do solo no semi-árido Nordeste. In: ARAUJO, Q.R. de (org). **500 anos de uso do solo no Brasil**. Ilhéus: Editus, 2002. p. 339-363.
- SIQUEIRA NETO, M.; PICCOLO, M. C.; COSTA JUNIOR, C.; CERRI, C. C.; BERNOUX, M. Emissão de gases do efeito estufa em diferentes usos da terra no bioma Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p. 63-76, 2011
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C.; SCHNEIDER, P. GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2008.
- YOUNG, A. **Agroforestry for Soil Management**. CAB International, Wallingford, 1997.