

Potencial de Uso e Uso Atual das Terras

2

Capítulo

Celso Vainer Manzatto
Antonio Ramalho Filho
Thomaz Corrêa e Castro da Costa
Maria de Lourdes Mendonça Santos
Maurício Rizzato Coelho
Enio Fraga da Silva
Ronaldo Pereira de Oliveira

O uso adequado da terra é o primeiro passo no sentido da preservação do recurso natural solos e da agricultura sustentável. Para isso, deve-se empregar cada parcela de terra de acordo com a sua aptidão, capacidade de sustentação e produtividade econômica (não foram consideradas outras potencialidades das terras e restrições ambientais, como cobertura vegetal, biodiversidade, questões indígenas, refúgios ecológicos, patrimônios arqueológicos...) de tal forma que os recursos naturais sejam colocados à disposição do homem para o seu melhor uso e benefício, ao mesmo tempo em que são preservados para gerações futuras (Lepsch et al., 1991).

No Brasil, a grande extensão territorial, diversidade ambiental e socioeconômica determinam os padrões de uso das terras, caracterizando-se regionalmente por diferentes formas de pressão ao uso. A exemplo disso, tem-se o Estado de São Paulo que, apesar do grande desenvolvimento socioeconômico, técnico e cultural, estava convivendo com uma perda anual de aproximadamente 130 milhões de toneladas de solo agrícola (Bertoni & Lombardi Neto, 1985), enquanto na região Amazônica, o conhecimento técnico-científico a respeito de seus ecossistemas ainda é muito limitado, o que pode levar ao uso indiscriminado de seus recursos (Rodrigues et al., 1990).

Destaca-se dessa forma, a preocupação e a necessidade de um ordenamento/reordenamento territorial, cuja ferramenta básica é o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), o qual não pode prescindir de um diagnóstico ambiental prévio. No caso brasileiro, este discernimento faz parte da Constituição (Brasil, 1988), como pode ser observado no seu artigo 21, inciso IX, onde é delegada à União a competência de elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social (Comissão..., 1991).

Este capítulo apresenta o resultado de um diagnóstico generalizado do potencial e uso das terras no Brasil, através da análise da aptidão agrícola e uso atual das terras bem como da intensidade de uso.

Aptidão Agrícola das Terras

A avaliação da aptidão de terras é condição para o desenvolvimento de uma agricultura em bases sustentáveis. Esta avaliação, assim como o conhecimento da disponibilidade de terras, é obtida através da interpretação de levantamentos de recursos naturais, com ênfase para o recurso solo, que juntamente com dados de clima e o nível tecnológico define o potencial dessas terras para diversos tipos de utilização. O exercício baseado na comparação da disponibilidade de terras, que é função da oferta ambiental, com a demanda por terras aptas determina o planejamento de uso de uma determinada região.

O conhecimento do potencial das terras do país para diferentes tipos de utilização é função da avaliação da aptidão dessas terras, as quais são classificadas conforme as suas limitações. A aptidão das terras depende de algumas condições que influenciam a sua capacidade de produção, entre elas, os fatores de limitação do solo, basicamente, fertilidade, disponibilidade de água, excesso de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização bem como o nível tecnológico adotado, denominado níveis de manejo A, B e C, (Ramalho Filho & Beek, 1997). Os níveis de manejo são assim definidos:

- primitivo (A) - práticas agrícolas que refletem um baixo nível técnico-cultural. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras.

As práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples;

- intermediário (B) - práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. Práticas agrícolas que incluem calagem e adubação com NPK, tratamentos fitossanitários simples, mecanização com base na tração animal ou motorizada para desbravamento e preparo do solo;
- avançado (C) - Práticas agrícolas que refletem alto nível tecnológico, aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. Motomecanização presente nas diversas fases da operação agrícola.

A Tabela 1 apresenta a aptidão agrícola das terras do Brasil, por região, evidenciando os diferentes níveis

tecnológicos de manejo, classe de aptidão e tipos de usos indicados. Da análise da Tabela 3, elaborada com base em Ramalho Filho & Pereira (1999), verifica-se que há uma grande predominância de terras aptas para lavouras quando comparadas às demais atividades. Considerando-se os diferentes níveis tecnológicos, o país dispõe de aproximadamente 65% do seu território (5.552.673km²) de terras aptas ao uso agropecuário. Este dado revela o alto potencial agrícola do território brasileiro quando considerada a adoção de diferentes níveis de manejo, para diagnosticar o comportamento das terras em três níveis operacionais diferentes. Vale informar, no entanto, que terras aptas para lavouras o são também para os demais tipos de utilização menos intensivos como pastagem e silvicultura que inclui o reflorestamento.

Ao se analisar a atividade lavoura no conjunto de todas as regiões do Brasil, observa-se que os níveis de manejo, ou seja, os graus de intensidade de uso de tecnologia no manejo do solo, foram preponderantes na definição do maior ou menor potencial de terras

Tabela 1. Aptidão das terras do Brasil por região e por nível de manejo para os diferentes tipos de usos indicados.

Tipo de Utilização	Região	Classe de aptidão por nível de manejo (km ²)								
		Nível de manejo A			Nível de manejo B			Nível de manejo C		
		Boa	Regular	Restrita	Boa	Regular	Restrita	Boa	Regular	Restrita
Lavouras	N	25.850	204.982	2.046.873	106.878	1.751.585	427.377	30.032	1.731.001	326.120
	Ne	13.394	145.079	435.307	15.555	421.060	321.150	7.482	436.452	267.025
	Se	22.715	118.648	147.506	102.929	130.785	330.767	78.230	266.287	45.966
	CO	2.508	68.048	358.065	10.708	385.902	579.222	107.426	636.919	231.460
	S	46.191	96.824	142.717	64.975	171.474	162.399	38.388	233.857	48.078
	Total	110.658	633.581	3.130.468	301.045	2.860.806	1.820.915	261.558	3.304.516	918.649
Pastagem plantada ¹	N	-	-	-	-	234.113	4.935	-	-	-
	Ne	-	-	-	4.908	91.636	27.967	-	-	-
	Se	-	-	-	2.957	40.215	96.807	-	-	-
	CO	-	-	-	-	339.309	22.119	-	-	-
	S	-	-	-	34.125	16.836	10.210	-	-	-
	Total	-	-	-	41.990	722.109	162.038	-	-	-
Silvicultura ²	N	-	-	-	-	-	3.816	-	-	-
	Ne	-	-	-	1.939	33.908	71.854	-	-	-
	Se	-	-	-	-	58.619	9.415	-	-	-
	CO	-	-	-	-	139.418	71.006	-	-	-
	S	-	-	-	3.127	7.322	11.238	-	-	-
	Total	-	-	-	5.066	239.267	167.329	-	-	-
Pastagem natural ³	N	-	-	9.469	-	-	-	-	-	-
	Ne	287	141.564	290.781	-	-	-	-	-	-
	Se	-	945	77.084	-	-	-	-	-	-
	CO	-	-	209.181	-	-	-	-	-	-
	S	19.789	10.359	3.102	-	-	-	-	-	-
	Total	20.076	152.868	589.617	-	-	-	-	-	-

¹ Terras com aptidão exclusiva para pastagem plantada; não aptas para lavouras.

² Terras com aptidão exclusiva para silvicultura; não aptas para lavouras e pastagem plantada.

³ Terras com ocorrência exclusiva de pastagem natural.

Fonte: Ramalho Filho (1985); Ramalho Filho & Pereira (1997).

aptas para este fim. É evidente que, para o nível de manejo A (primitivo), há um predomínio de terras com sérias limitações (classe Restrita) em todas as regiões do país, significando que a utilização de tecnologias rudimentares limitam grandemente o cultivo de lavouras por agricultores (Tabela 1). No nível de manejo B (pouco desenvolvido), verifica-se um certo equilíbrio entre as terras com limitações moderadas e fortes (classes de aptidão Regular e Restrita) na maioria das regiões brasileiras, enquanto no nível de manejo C (desenvolvido; altamente tecnificado) ocorre um forte predomínio de terras com moderadas restrições, considerando-se o atual nível de tecnificação. Torna-se interessante destacar que as terras naturalmente mais férteis e propícias à agricultura quando usadas com manejo com baixo nível de uso de insumos são mais evidenciadas nos níveis de manejo A e B. Mesmo assim, essas terras têm uma performance melhor para lavouras também no nível de manejo C, predominantemente nas regiões Sudeste e Sul. Os níveis de manejo A, B e C e as classes de aptidão de terras são definidos de acordo com Ramalho Filho & Beek (1997).

Aproximadamente 10% do território nacional, ou cerca de 926.137km² (Tabela 1) são terras indicadas para uso com pastagem plantada. A região sul destaca-se positivamente, apresentando elevado potencial para essa atividade. Cerca de 56% de suas terras apresentam aptidão Boa para pastagens plantadas, seguidas de 28% com aptidão Regular e apenas 17% com restrições severas para esse tipo de uso. As demais regiões se apresentaram constituídas de terras com classe de aptidão Regular e Restrita para pastagem plantada.

Com relação à silvicultura, destaca-se também a região Sul, onde cerca de 48% de suas terras apresentam aptidão variando de classe Boa a Regular (14% e 34%, respectivamente), sendo o restante (52%) da classe Restrita. A região Nordeste, não obstante à alta percentagem de suas terras com aptidão Restrita (67%), apresenta o correspondente a 31% com aptidão Regular, e apenas 2% com aptidão Boa para utilização com silvicultura.

Quanto à avaliação das terras para pastagem natural, a região Sul ficou novamente evidenciada positivamente, pois 60% de suas terras ocupadas com essa atividade apresentam aptidão Boa. A seguir, destaca-se a região Nordeste, cujas terras apresentam, predominantemente, aptidão Regular (33%) e Restrita (67%). As demais regiões apresentam suas terras com classe de aptidão quase que exclusivamente Restrita para pastagem natural. Tratam-se de solos rasos ou pedregosos predominantemente ocupados com campo cerrado. Conforme ficou mencionado acima, terras aptas apenas para silvicultura não são aptas para pastagem plantada, da mesma forma que terras aptas para pastagem são aptas para silvicultura mas não

são aptas para lavouras por ser esta uma atividade agrícola mais intensiva.

A partir da contextualização e visão sinóptica sobre a avaliação da aptidão agrícola das terras brasileiras, observa-se que o país possui um imenso potencial agrícola, pois dispõe de 5,55 milhões de quilômetros quadrados (555 milhões de hectares) de terras aptas para lavouras, onde, salvo restrições de ordem ambiental ou de legislação, 2,79 milhões encontram-se na região Norte. No mesmo contexto, possui também, expressiva extensão (964.334km²) de terras desmatadas e de baixo potencial para lavouras aptas para pastagem plantada e para silvicultura.

Uso Atual das Terras

As mudanças no uso e cobertura do solo, quando consideradas globalmente, são tão importantes que chegam a afetar significativamente aspectos chave do funcionamento do sistema terrestre global. O impacto dessas mudanças, conforme está citado por Lambin et al. (2001), pode se dar sobre a diversidade biótica (Sala et al., 2000), contribuir para as mudanças climáticas locais e regionais (Chase et al., 1999), bem como para a mudança climática global (Houghton et al., 1999), além de contribuir diretamente para a degradação dos solos (Tolba et al., 1992), entre outros.

A necessidade de compreensão das causas de mudanças no uso da terra tem sido enfatizada (Committee on Global Change Research, 1999). Lambin et al., (2001) defendem que as causas das alterações no uso e cobertura da terra são dominadas pelas políticas de desenvolvimento e ambientais. Eles concluíram que estas não se devem unicamente ao crescimento populacional nem à pobreza, mas principalmente, deve-se à resposta da população às oportunidades econômicas mediadas por fatores institucionais. Assim, oportunidades e limitações para novos usos da terra são criadas por mercado e políticas locais e nacionais, porém a força global é a principal determinante das alterações de uso da terra, que são potencializadas ou atenuadas por fatores locais.

Estudos da FAO mostram que as atividades agrícolas e pecuárias são as principais causas das mudanças no uso da terra nos trópicos (FAO, 1996). No Brasil, a atividade agropecuária causou 91% do desmatamento com ênfase nos anos 80, sendo 51% devido ao uso agrícola com culturas anuais e perenes e 40% pela pecuária (Amelung & Diehl, 1992). Essa taxa no entanto, decresceu nos anos 90, devido à suspensão dos subsídios para a expansão da atividade de pecuária.

Durante a década de 90, o Brasil foi um dos poucos países do mundo a aumentar sua área agrícola, estimada ao final da década em cerca de 250 milhões de hectares, e ocupa atualmente 27,6% de seu território.

rio com atividades agrosilvipastoris (Tabela 2 e Figura 1). As áreas destinadas às unidades de conservação já demarcadas representam atualmente cerca de 55 milhões de hectares, estimando-se que brevemente alcance 10% do território nacional com os processos de

demarcação em curso. Embora seja um quantitativo expressivo, considera-se que este montante ainda seja insuficiente diante da necessidade de preservar os diversos biomas do país para, entre outros fins, proteger a sua diversidade biológica.

Tabela 2. Uso Atual das Terras do Brasil^(*)

I. Terras com Utilização Econômica	Milhões de hectares
Lavouras Temporárias ⁽¹⁾	38,5
Lavouras Temporárias em Descanso	4,0
Culturas Permanentes	7,5
Pastagens Plantadas	99,7
Pastagens Naturais	78,0
Florestas Artificiais	5,4
Terras Irrigadas	3,0
SUB TOTAL	236,1
II. Terras com Outros Usos	
Reservas Indígenas ⁽²⁾ (homologadas, reservadas ou em processo de identificação fora da Floresta Amazônica)	101,9
Centros Urbanos, Lagos, Estradas e Rios ⁽³⁾	30,0
Terras Devolutas ⁽⁴⁾	6,1
Terras Produtivas não Aproveitadas,	16,3
Outros Usos ou Indefinidos	99,3
SUB TOTAL	618,6
TOTAL	854,7

FONTES: IBGE – Censo Agropecuário, 1996.

(*) Tabela adaptada do livro “Os Caminhos da Agricultura Brasileira”, Espírito Santo, Benedito Rosa (2001).

(1) CONAB – Estimativa da Safra 2000/01.

(2) IBAMA.

(3) Estimativa – Embrapa.

(4) INCRA – Resumo de Atividades do INCRA, 1985-94.

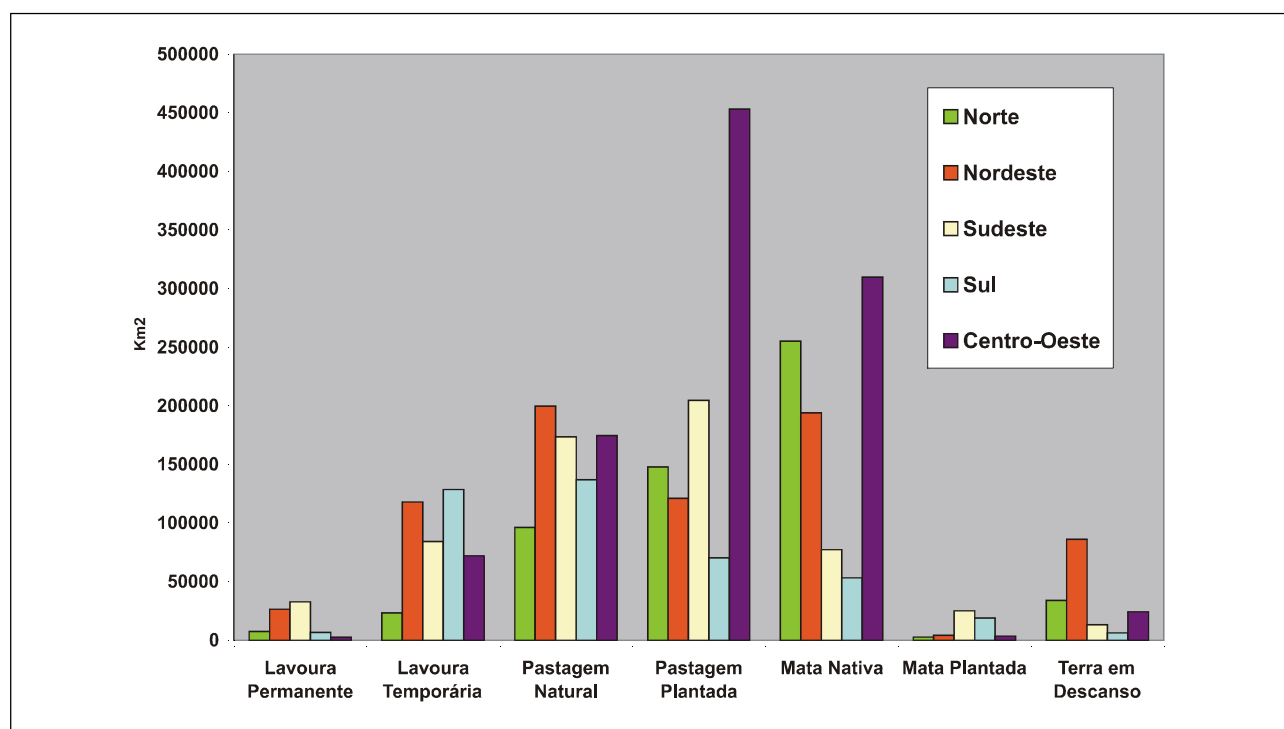


Figura 1. Uso Atual das Terras por Região do Brasil.

A análise da estrutura produtiva do país revela que a principal ocupação do solo é a pecuária, com 21% do território brasileiro ocupado com pastagens naturais e plantadas, ou seja, mais que o triplo das terras destinadas à produção de lavouras permanentes e temporárias. Em termos regionais, observa-se que o uso com pastagens naturais ainda permanece bastante disseminado, apesar das diferenças regionais em termos climáticos, valor da terra, padrões culturais e dimensões territoriais das regiões (Figura 1). De uma forma geral pode-se inferir que este tipo de atividade é resultado da utilização de terras marginais, com limitações climáticas e/ou pedológicas, como é o caso da caatinga e do cerrado, e ainda de áreas degradadas e/ou abandonadas. Possuem como características comuns uma baixa taxa de desfrute dos rebanhos e um baixo emprego de tecnologias de produção, exceto na Região Sul, onde ocorrem pastagens naturais com boa capacidade de suporte e rebanhos de melhor índice zootécnico.

Com relação às pastagens plantadas a Região Centro Oeste destaca-se sobre as demais, com seus 46 milhões de hectares ou quase a metade das pastagens plantadas do Brasil, seguida pela Região Sudeste com cerca de 20 milhões de hectares.

A área atualmente ocupada com lavouras é relativamente pequena se comparada com a área potencial que o país dispõe para este uso, considerando apenas os aspectos do solo, especialmente no Centro-Oeste, bem como com a área relativa utilizada por outros países do continente. O incremento verificado ao longo da década passada, de 45,6 milhões de hectares para 53,2 milhões em 1998, foi decorrente em grande parte da incorporação de áreas de pastagens, especialmente nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins (IBGE, Censo Agropecuário, 1996). A associação desta expansão com o ganho de produtividade resultou em um aumento de 37% na produção de grãos, atingindo cerca de 100 milhões de toneladas na safra 2001/2002. Entre os grãos, a soja foi a que mais se expandiu em termos de área e produção, graças à pesquisa agrícola que desenvolveu e introduziu novas variedades de soja adequadas às condições dos solos de cerrados, principalmente nos Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Entretanto, a produção de grãos no país, pode ser ainda considerada como pouco diversificada, concentrando-se basicamente na produção de soja e milho, que somadas atingem cerca de 70% da área plantada.

O crescimento das exportações agrícolas brasileiras, que coloca o Brasil como segundo maior exportador de soja, com 31,6 milhões de ton/ano, e que resultou principalmente do uso da fronteira agrícola no Cerrado, concentra 45,3% da produção nacional. Em 1975, 13% das propriedades rurais do Mato Gros-

so tinham entre 100 e 1000 ha. Em 1995, este percentual subiu para 30%. Este avanço, se por um lado beneficiou o país economicamente, gerando excedentes na balança comercial, por outro provocou impactos sociais e ambientais, como concentração de terras e renda, desmatamento e perda da biodiversidade no bioma cerrado, que já perdeu características primárias em quase 80% de sua extensão, conforme a publicação “Expansão Agrícola e Perda da Biodiversidade no Cerrado: origens históricas e o papel do comércio internacional”, lançada pela WWF-Brasil (WWF, 2000).

Uma comparação entre ao potencial de terras e sua disponibilidade com a área atualmente ocupadas com os diversos tipos de uso revela a adequação de uso das terras do país. Os conflitos entre potencial e uso atual se traduzem em sobreutilização e subutilização das terras.

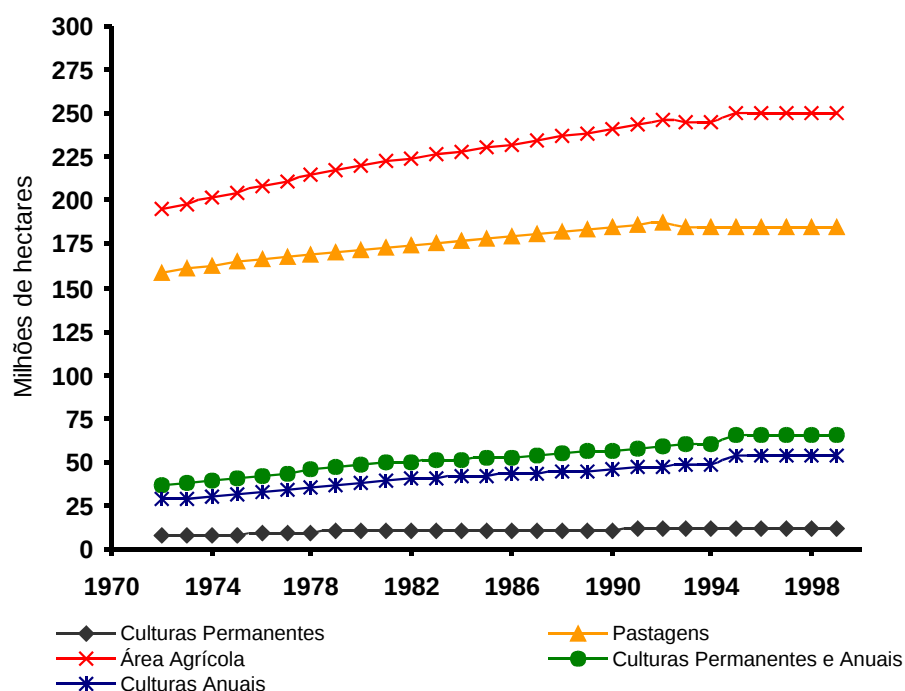
Com base nos dados da Figura 2, é possível tirar conclusões sobre a adequação de uso das terras no país se comparados com os dados sobre aptidão das terras.

Pressão do Uso das Terras

A intensidade de uso das terras por atividades agrosilvipastoris foi medida com dados do Censo Agropecuário de 1996 e da Base de Informações Municipais (BIM) (IBGE, 1996). Destes dados, foram selecionadas variáveis com relação de causa para uma possível degradação do recurso natural “solo”. As variáveis selecionadas representam três categorias de uso da Terra: Agricultura, Pecuária e Silvicultura, que foram transformadas em indicadores de pressão por categoria, como pressão agrária (DENSUSO), e de fronteira agrícola ou supressão do recurso florestal (DENSEXVE) apresentados na Tabelas 3. Estes indicadores, após normalização, foram agrupados em um índice final de intensidade de ocupação (PRUSOEXV) dos territórios municipais (Figura 3), distribuído por região (Tabela 4).

Verifica-se na Figura 4, que a atividade agropecuária é mais intensiva nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste respectivamente. A região Nordeste, embora bastante antropizada, apresenta uma intensidade de uso intermediária, face às limitações climáticas que oferece às atividades agropecuárias, e a região Norte, apresenta, de forma geral, municípios com áreas de baixa intensidade de uso agropecuário, ou mesmo ausente. Considerando o valor ambiental da Floresta Amazônica, a maior floresta tropical remanescente do mundo, sua utilização com grandes sistemas agropecuários intensivos não deve ser considerada como uma alternativa ao uso sustentável dos recursos naturais, a exemplo dos sistemas agroflorestais (Frankie ; Lunz & Amaral(1997); Lunz & Franke (1997, 1998);

Na Tabela 4, a Região Sul apresenta o maior percentual de área com alta intensidade de uso (41%).



Fonte: Base de dados da FAO (FAO Stat)

Figura 2. Evolução da área ocupada pela agropecuária no Brasil no período de 1970 a 1998.

Tabela 3. Variáveis e Indicadores de Uso da Terra.

Nome	Expressão	Significado
Agricultura		
DENSLAVO	= AreaLavoura (ha)/AreaMunic (ha)	
Pecuária		
DENSPAST	= AreaPastagem (ha)/AreaMunic (ha)	
Silvicultura		
CAVEM3	= CAVETON*1.000*3,33*0,001175	Carvão vegetal em m³ de madeira consumida
LENHM3		Extração de lenha em m³
MADEM3		Extração de madeira em m³
DENSEXVE	= (CAVEM3 + LENHM3 + MADEM3) / AreaMunic (ha)	Indicador de fronteira agrícola e vulnerabilidade ambiental
DENSUSO	= DENSLAVO + DENSPAST	Indicador de pressão agrária
PRUSOEXV	= DENSUSO + DENSEXVE	Índice final de pressão agrosilvipastoril sobre as terras

Com raízes na colonização por imigrantes europeus, a atividade agrária na região sul é diferenciada das demais regiões do país, exceto parte da Região Sudeste. A Região Sul é formada, predominantemente, por pequenos módulos rurais e agricultura tecnificada, organizada, usualmente, em cooperativas. O tradicionalismo agrícola não evitou problemas como a perda de produtividade provocada pelo depleção e erosão do solo na região. Quanto à região Norte, há uma baixa intensidade de uso das terras em 95% de seu território, com

o Estado do Amazonas praticamente sem antropização. Nesta região as áreas de maior intensidade de uso compreendem o leste Estado do Pará, Tocantins, norte do Mato Grosso e Rondônia, que demarcam a área de fronteira agrícola conhecida como PROARCO, ou arco do desmatamento. As formas de uso da terra nesta faixa começaram com a exploração madeireira, formação de pastagens posteriormente abandonadas, e atualmente sendo intensamente procurada para produção de grãos.

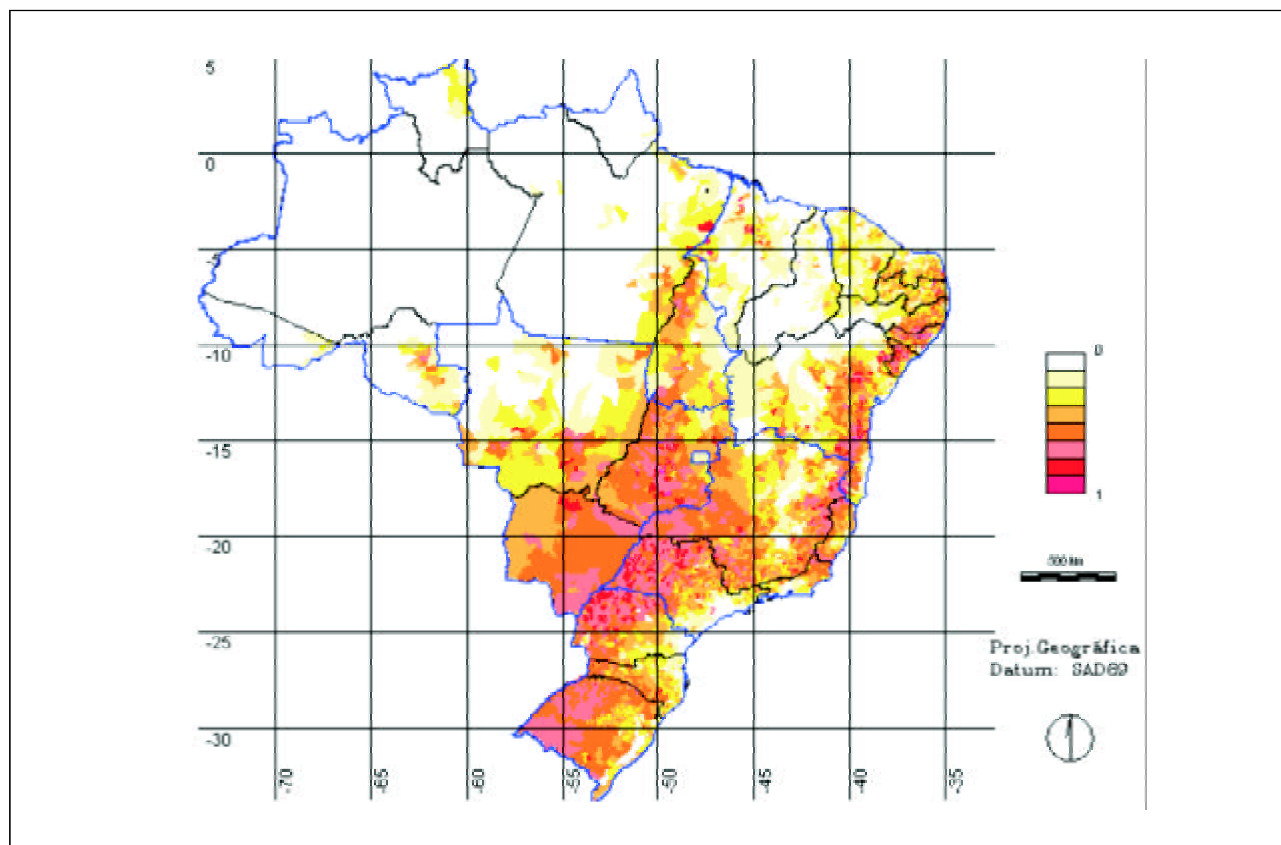


Figura 3. Índice relativo da intensidade de uso das terras dos municípios por atividade Agrosilvipastoril.

Atualmente o Programa Avança Brasil vem incentivando os “corredores de exportação” como uma alternativa para baratear custos com transporte e para conferir maior competitividade à soja brasileira, que pode resultar em novos impactos, principalmente na região Norte. Uma alternativa para o uso racional da terra nesta região é o aproveitamento de experiências nativas de produção sustentável dos recursos naturais, apoiadas organizações não governamentais e pelo próprio governo, como é o caso dos sistemas agroflorestais.

Segundo o relatório Planeta Vivo 1999 do WWF (<http://www.wwf.org.br>) - uma análise da “saúde” ambiental do planeta com base em estudos realizados em 151 países, o Brasil é o segundo país com maior desmatamento em área total e o sexto no ranking em

perda de biodiversidade, com 1.358 espécies ameaçadas de extinção. Certamente por ser detentor da maior extensão de floresta tropical do planeta. De qualquer forma, acumula anualmente, somente na Amazônia, uma taxa de desflorestamento em torno de 14.000km². Na Rio+10. Uma iniciativa para conservação das florestas tropicais resultou na criação, pelo Governo Brasileiro, do programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), tendo como principais parceiros o WWF-Brasil, o GEF (Global Environmental Facility) e o Banco Mundial. A meta é proteger 500 mil km² da Amazônia até 2012, correspondendo a 12% deste bioma.

Com relação à irrigação, a exemplo do que ocorre com o uso da terra para lavouras, o país dispõe de um excelente potencial de solos aptos à irrigação, esti-

Tabela 04. Intensidade de uso agrosilvipastoril das terras municipais por região no Brasil.

Intensidade	Região									
	N		NE		CO		SE		S	
	Superfície									
Classe de pressão	km²	%	km²	%	km²	%	km²	%	km²	%
Baixa	3682612	95	1214470	78	761442	47	291792	32	136168	24
Média	148679	4	233031	15	500558	31	360400	39	200116	35
Alta	35722	1	104275	7	359367	22	271244	29	240472	41

dados em 29,5 milhões de hectares (Tabela 5), porém o uso da agricultura irrigada ainda é modesto, totalizando em 1998 uma área de 2,87 milhões de hectares, ou seja, apenas 6,19% das áreas destinadas a produção, muito abaixo dos padrões mundiais e das oportunidades que o País oferece.

Na Figura 4, observa-se que a irrigação experimentou uma grande expansão até 1990 e posteriormente uma estagnação do crescimento que persiste até os dias atuais. O crescimento exponencial da irrigação, principalmente na década de 80, foi decorrente do Programa Nacional de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis (PROVÁRZEAS), instituído através do Decreto nº 86.146 em 23.06.81, e do Programa de Financiamento e Equipamento de Irrigação (PROFIR), no mesmo ano. Ambos os programas possibilita-

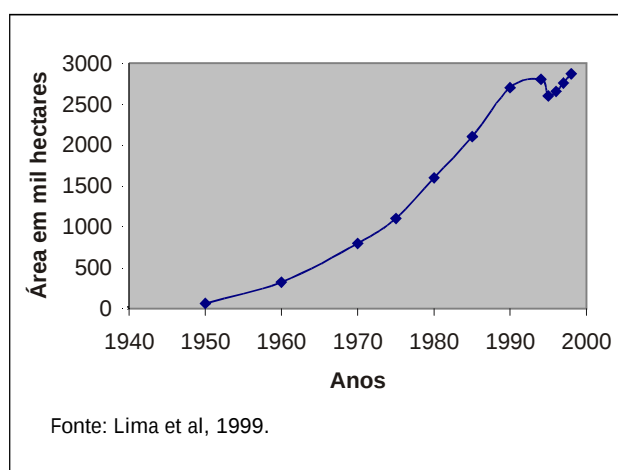


Figura 4. Evolução das áreas irrigadas no Brasil.

ram a utilização de mais de um milhão de hectares de solos de várzeas drenados e/ou sistematizados, beneficiando cerca de 40 mil produtores e criando mais de 150 mil empregos diretos no período de sua vigência (1981-1988).

Considera-se atualmente, à exceção da irrigação, que as frentes de ocupação do território são mais sensíveis a oportunidade do capital do que aos incentivos governamentais, sendo seu maior regulador a legislação, suportada pelos órgãos de fiscalização territoriais e ambientais.

As tentativas de implantação de grandes projetos de expansão da fronteira agrícola, não têm apresentado no Brasil, os resultados esperados pela sociedade, pois foram geralmente determinadas por forças econômicas e políticas, sem levar em conta informações técnicas, culturais, de economia local, e de conhecimento dos ecossistemas. Faltou interação com a sociedade para a construção de um modelo que atendes-se ao desenvolvimento local. Uma alternativa de ocupação da terra que continue a gerar saldos positivos na balança comercial pela atividade agrária, que preserve os recursos ambientais remanescentes, e que permita uma distribuição de renda mais justa, ainda é motivo de discussão em várias esferas da sociedade. Alguns mecanismos do governo como o ZEE - Zoneamento Ecológico Econômico, a Legislação Ambiental, considerada uma das melhores do mundo, programas de incentivo a agricultura familiar, como o PRONAF, e principalmente a ação pioneira de segmentos da sociedade, representada pelas ONG's, tem o propósito de apresentar soluções para essas questões.

Tabela 5. Indicadores da Irrigação no Brasil (Cristofidis, 1999)

Região	Solos aptos à irrigação	Área irrigada consumida	Parcela do total agrícola	Proporção consumida
	1.000ha	1.000ha	%	%
Norte	11.900	87	4,02	55,1
Nordeste	1.104	493	5,77	65,8
Sudeste	4.429	891	8,29	65,5
Sul	4.407	1.195	7,36	62,2
Centro-Oeste	7.724	202	2,34	30,8
Total	29.564	2.868	6,19	62,3

Referências Bibliográficas

- AMELUNG, T.; DIEHL, M. 1992. **Deforestation of tropical rainforest - economic causes and impact on development**. Tübingen, Germany, [s.ed.], 1992. 1 v. (Kieler Studien 241)
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. Piracicaba: Livrocetes, 1985. 392 p.
- BRASIL.. **Constituição da República federativa do Brasil**. Brasília, 1988. 292 p.

CHASE, T. N.; PIELKE, R. A.; KITTEL, T. G. F.; NEMANI, R. R.; RUNNING, S. W. Simulated impacts of historical land cover changes on global climate in northern winter. **Climate Dynamics**, v. 16, p. 93-105, 1999.

COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA A PREPARAÇÃO DA CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (Brasília, DF). **Subsídios técnicos para elaboração do relatório nacional do Brasil para a CNUMAD**: conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. Brasília: CIMA, 1991. 172 p.

- COMMITTEE ON GLOBAL CHANGE, RESEARCH.. **Global environmental change: research pathways for the next decade.** Washington, DC: National Academy, 1999. 1 v.
- CRISTOFIDIS, D. **Recursos hídricos e irrigação no Brasil.** Brasília: CDS-UNB, 1999. 1 v.
- FAO. **Forest resources assessment 1990:** survey of tropical forest cover and study of change processes. Roma, 1996. 152 p. (FAO Forestry Paper, 130).
- FRANKE, I. L.; LUNZ, A. M. P.; AMARAL, E. F. do. **Metodologia para planejamento, implantação e monitoramento de sistemas agroflorestais: um processo participativo.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 35 p. (Embrapa Acre. Pesquisas em andamento, 132)
- HOUGHTON, R. A., HACKLER, J. L., LAWRENCE, K. T. The U.S. carbon budget: contribution from land-use change. **Science**, n. 285, p. 574-578, 1999.
- IBGE. **Censo Agropecuário do Brasil 1995/96.** Rio de Janeiro, 1997. 1 v.
- LAMBIN, E. F.; TURNER, B. L.; GEIST, H. J.; AGBOLAC, S. B.; ANGELSEN, A.; BRUCE, J. W.; COOMES, O. T.; DIRZO, R.; FISCHER, G.; FOLKE, C.; GEORGE, P. S.; HOMEWOOD, K.; IMBERNON, J.; LEEMANS, R.; LIN, X.; MORANO, E. F.; MORTIMORE, M.; RAMAKRISHNAN, P. S.; RICHARDS, J. F.; SKANES, H.; STELLINGMA, W.; STONE, G. D.; SVEDIN, U.; VELDKAMP, T. A.; VOGEL, C.; XUY, J. The causes of land-use and land-cover change moving beyond the myths. **Global Environmental Change**, v. 11, p. 261-9, 2001.
- LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso:** 4ª aproximação. 2. Imp. rev. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175 p.
- LIMA, J. F. **Um panorama da gestão e utilização dos recursos hídricos nos países da Bacia do Prata.** Revista Archétypon, v. 7, n.20, p. 75-96, maio/agosto 1999.
- LIMA, J. F., FERREIRA, R. S.; CRISTOFIDIS, D. **O uso da Irrigação no Brasil.** In: FREITAS, M. A. V. **O Estado das Águas no Brasil.** Brasília: Ministério de Minas e Energia, 1999. p. 73-101.
- LUNZ, A. M. P.; FRANKE, I. L. **Avaliação de um modelo de sistema agroflorestal com pupunha, açaí, cupuacu, café e castanha-do-brasil, no Estado do Acre.** Rio Branco: EMBRAPA-CPAF, 1997. 3 p. (Embrapa Acre. Pesquisas em andamento, 101)
- LUNZ, A. M. P.; FRANKE, I. L. **Recomendações técnicas para desenho de sistemas agroflorestais multiestratos no Estado do Acre.** Rio Branco: EMBRAPA-CPAF, 1998. 5 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 87)
- RAMALHO FILHO, A. Aptidão agrícola das terras do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 20., 1985, Belém. **Programa e resumos...** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1985. 65 p.
- RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, L. C., **Aptidão agrícola das terras do Brasil** – potencial de terras e análise dos principais métodos de avaliação. Documentos 1, Embrapa Solos, 1999
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** 3.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1995. 65 p.
- RODRIGUES, T. E.; PEREIRA, L. C.; GAMA, J. R. N. F. RÊGO, R. S.; HENRIQUES, L. M. Uso e ocupação do solo da Amazônia brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO E ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 8., 1990, Londrina, PR. **Programa e Resumos...** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1990. p. 145.
- ROSA, B. **Os Caminhos da agricultura brasileira.** Vitória, ES: [s.ed.], 2001. 1 v.
- ROSA, B. Uso e conservação dos recursos hídricos e importância da irrigação. In: ENCONTRO DAS ÁGUAS, 3. 2001, 24-26 out. Chile. **Palestra...** Santiago: IICA, Governo do Chile. 2001. 13 p.
- SALA, O. E.; CHAPIN, F. S.; ARMESTO, J. J.; BERLOW, E.; BLOOMFIELD, J.; DIRZO, R.; HUBER-SANWALD, E.; HUENNEKE, L. F.; JACKSON, R. B.; KINZIG, A.; LEEMANS, R.; LODGE, D. M.; MOONEY, H. A.; OESTERHELD, M.; POFF, N. L.; SYKES, M. T.; WALKER, B. H.; WALKER, M.; WALL, D. H. Biodiversity: global biodiversity scenarios for the year 2100. **Science**, n. 287, p. 1770-1774, 2000.
- TOLBA, M. K., EL-KHOLY, O. A. (ed.) **The World environment 1972-1992:** two decades of challenge. London: Chapman & Hall, 1992. 1 v.
- WWF. **Expansão agrícola e perda da biodiversidade no cerrado:** origens históricas e o papel do comércio internacional. [s.l.], 2000. 1 v. (WWF. Série Técnica, v. 7). Dispo
- WWF-BRASIL. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/amazonia/default.htm>. Acessado em: 13 dez. 2002.