

TEXTOS PARA DISCUSSÃO, ISSN 0103-6661

**CONTA DA TERRA: CONSIDERAÇÕES SOBRE  
SUA REALIZAÇÃO NO BRASIL**

**NÚMERO 97**

**DEZEMBRO DE 1999**

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE**

DIRETORIA DE PESQUISAS - DPE

**CONTA DA TERRA:**

**CONSIDERAÇÕES SOBRE SUA REALIZAÇÃO**

**NO BRASIL**

**Regina Célia Melo Dantas**

Mestre em Engenharia da Produção

Rio de Janeiro

2000

**FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE**

Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro  
CEP 20 271-201 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

**DIRETORA DE PESQUISAS**  
MARIA MARTHA MALARD MAYER

**DIRETORA-ADJUNTA DE PESQUISAS**  
ZÉLIA MAGALHÃES BIANCHINI

**CHEFE DO DEPARTAMENTO DE CONTAS NACIONAIS**  
GILDA MARIA CABRAL SANTIAGO

© **IBGE**

**TEXTOS PARA DISCUSSÃO**

Série publicada pela Diretoria de Pesquisas  
do IBGE, com objetivo de divulgar  
estudos e outros trabalhos técnicos nas áreas  
social e demográfica, elaboradas no âmbito da Diretoria

Edição: Divisão de Documentação e Disseminação da Diretoria de Pesquisas.  
(DDI/DPE)

Dantas, Regina Célia Melo

Conta da terra : considerações sobre sua realização no Brasil / Regina Célia Melo Dantas. -  
Rio de Janeiro : IBGE, Diretoria de Pesquisas, 1999.

p. 38 - (Textos para discussão, ISSN 0103-6661 ; n. 97)

ISBN 85-240-0763-X

1. Meio ambiente - Brasil - Estatística. 2. Contas nacionais - Brasil. 3. Recursos naturais -  
Brasil - Estatística. 4. Meio ambiente - Aspectos econômicos.

**Divisão de Biblioteca e Acervos Especiais**  
RJ/IBGE/99-29

CDU 311.3:504(81)  
ECO

## APRESENTAÇÃO

A crescente demanda por informações ambientais levou a Diretoria de Pesquisas a criar uma área para estudos da incorporação do meio ambiente nas estatísticas econômicas do País. Como primeiro passo, foi criado um núcleo de meio ambiente no Departamento de Contas Nacionais com o propósito de desenvolver estatísticas integradas que demonstrem, de maneira mais explícita, a relação entre o desenvolvimento econômico e a depleção dos recursos naturais/degradação do meio ambiente.

O presente Texto para Discussão insere-se nesse empenho da Diretoria de Pesquisas de apoiar a estruturação e implantação de um sistema de informações ambientais no IBGE e tem como objetivo: *apresentar os principais conceitos relacionados à conta da terra -- um dos componentes das contas ambientais de recursos naturais -- e identificar as possibilidades e deficiências atuais nas informações básicas brasileiras para a posterior elaboração dessa conta.*

**Maria Martha Malard Mayer**  
Diretora de Pesquisas



## SUMÁRIO

1. Introdução	2
2. O SICEA e a conta de recursos naturais	3
2.1 Alguns marcos no desenvolvimento dos sistemas de informações ambientais	3
2.2 O SICEA e a conta física de recursos naturais	5
3. A conta da terra	7
3.1 Objetivos e importância da conta da terra	8
3.2 Componentes da conta da terra	9
4. A experiência do Canadá e avaliação (comparativa) da existência dos dados básicos para o Brasil	11
Divisão 1. Meio ambiente físico	11
Divisão 2. Cobertura terrestre	13
Divisão 3. Uso das terras	16
Divisão 4. Potencial das terras	20
Divisão 5. Valor das terras	24
5. Conclusão	27
Bibliografia	29
Lista de Siglas	31
Anexo 1: Nomenclatura da Cobertura da Terra -CORINE	32
Anexo 2: Classificação da Cobertura da Terra - FAO	34
Anexo 3: Nona Classificação do Uso da Terra - FAO	35
Anexo 4: Classificação Internacional Estatística Padrão de Uso da Terra - ECE	37
Anexo 5: Classificação da Degradação do Solo - FAO	38

## 1. Introdução

Os estudos sobre solo e água revestem-se de enorme importância para os formuladores da política econômica, uma vez que as questões de alimentação e abastecimento d'água afetam diretamente a população.

Nos últimos anos, o crescimento demográfico tem exigido substancial aumento no abastecimento alimentar. Para atender a essa demanda, é necessário expandir o nível de produção agrícola, o que tem sido feito com conseqüências desastrosas em termos de conservação do solo. Essa enorme pressão sobre o solo tem conduzido à sua degradação e resultado na redução de sua capacidade de produzir alimentos. Por outro lado, a redução da capacidade produtiva tem um custo elevado, seja pela reposição dos nutrientes necessários para manter a produtividade do solo, seja pela expansão da área cultivada em detrimento (perdas) de áreas florestais necessárias para a preservação da biodiversidade e outros fins.

Em vista dessa realidade, tem sido crescente a demanda por informações que retratem as pressões que as atividades humanas vêm, historicamente, exercendo sobre os solos e os gastos que a sociedade vem realizando para sua recuperação, em outras palavras, a relação entre a economia e o meio ambiente. Tais fatos não costumam ser computados nas contas nacionais quando se mede o desempenho da economia, o que torna os indicadores tradicionais de avaliação (como o PIB, por exemplo), vulneráveis a críticas.

Com a intenção de resolver tais questões, desde a década de 70, alguns países (Canadá, França, Noruega, Holanda) vêm se preocupando em desenvolver um sistema de dados em que a economia e o meio ambiente tenham conceitos comparáveis de modo a permitir a integração das informações ambientais nos seus sistemas estatísticos nacionais e, mais recentemente, organizações internacionais, como ONU e OCDE, têm-se voltado para a difusão de padrões metodológicos que possibilitem a incorporação desse tipo de informações tanto nas estatísticas primárias quanto nas contas nacionais, com o intuito de tornar as informações internacionalmente comparáveis.

No contexto de expandir a discussão sobre a integração de variáveis ambientais aos sistemas de informações estatísticas existentes no país se insere o presente trabalho. Ele é resultado de estudos preliminares sobre o recurso natural terra/solo<sup>1</sup> com vistas à conhecer os conceitos desenvolvidos por instituições internacionais reconhecidas relacionados às contas de recursos naturais — em particular, à conta da terra — e, identificar possibilidades e deficiências nas informações básicas brasileiras para elaborar, posteriormente, as contas de recursos naturais para o Brasil. Nesse sentido, ele resume no capítulo 2 o significado do Sistema de Contabilidade Ambiental e Integrada (SICEA) proposto pela Divisão de Estatística das Nações Unidas, e da conta de recursos naturais que é um dos elementos utilizados na elaboração do SICEA; no capítulo 3 discorre sobre a conta da terra, seus componentes e a importância das informações sobre o recurso natural terra/solo; no capítulo 4 expõe a experiência do Canadá na elaboração da conta da terra daquele país fazendo considerações

---

<sup>1</sup> A referência ao recurso terra/solo é uma forma de registrar toda a abrangência desse recurso natural, ou seja, o solo que diz respeito ao meio natural para o desenvolvimento dos vegetais, e a terra que é um conceito mais abrangente pois além do solo, inclui atributos do meio físico (topografia, clima, propriedades do substrato, cobertura vegetal e uso atual. (Dantas, R. 1997).

sobre as disponibilidades atuais de informações semelhantes no Brasil para a compilação dessa conta. Na conclusão são sugeridos os próximos passos que devem ser seguidos no longo processo de implementação das Contas Ambientais de Recursos Naturais no Brasil no seu componente terra/solo.

Na medida em que se trata de um estudo preliminar, este trabalho pretende também ser um elemento de discussão e, dessa forma, espera receber contribuições da comunidade especializada não só no que diz respeito à ampliação da base de dados mas também na discussão das classificações aqui apresentadas.

## **2. O SICEA e a conta de recursos naturais**

A intenção deste capítulo é, por um lado, mostrar, resumidamente, alguns marcos importantes na evolução da preocupação internacional de incorporar o meio ambiente nas estatísticas econômicas dos países e, por outro, situar o SICEA como um sistema de organização das informações ambientais que permite obter “uma visão macro do *status* corrente da degradação do solo em relação à situação econômica total do país/região” (Nações Unidas, 1999, p.123). Faz parte também deste capítulo uma apresentação bastante resumida da conta de recursos naturais (que é um dos elementos do SICEA) onde se insere a conta da terra.

### **2.1 Alguns marcos no desenvolvimento dos sistemas de informações ambientais**

Existem diversos marcos conceituais na preocupação, surgida a partir dos anos 60, com a inclusão de variáveis ambientais nos sistemas de informações estatísticas nacionais. Até recentemente, os principais esforços realizados pelos *experts* na obtenção de informações sobre o meio ambiente voltaram-se para a elaboração de uma ampla lista de temas estatísticos (abordagem de indicadores e índices ambientais) classificados por atividades, impactos e respostas sociais, não se preocupando em formular relações causais entre esses temas. Já em 1979 o Canadá divulgava a primeira experiência na sistematização das estatísticas ambientais, aplicando a abordagem que classifica indicadores ambientais por tipo de Pressão-Estado-Resposta (PER). Embora sirva para organizar as informações sobre o meio ambiente, essa abordagem ainda se mostra limitada para estabelecer correlações entre a atividade econômica e suas repercussões no meio ambiente, na medida em que relaciona uma determinada situação ambiental a apenas uma pressão, quando ela pode ser consequência de distintas pressões.

Mais à frente, tomando por base a abordagem PER, e ainda com o intuito de organizar informações ambientais, a Divisão de Estatísticas das Nações Unidas elaborou o Esquema para o Desenvolvimento de Estatísticas do Meio Ambiente (EEMA) que, utilizando o formato de matriz, relaciona componentes do meio ambiente (flora, fauna, atmosfera, água, solos e assentamentos humanos) com categorias de informação (atividades econômicas, sociais e fenômenos naturais, os impactos e as respostas a essas atividades e os inventários sobre ecossistemas, estoques de recursos naturais e energéticos)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Ver Nações Unidas, 1988 e 1991.

Outro marco importante na organização das informações sobre o meio ambiente é a abordagem de contas ambientais, que se desenvolveu a partir de persistentes críticas feitas ao tradicional Sistema de Contas Nacionais (SCN) em vigor em grande número de países na década de 60, e que seguia a metodologia divulgada pelas Nações Unidas (1968). Tal metodologia só contemplava a relação entre o meio ambiente e a economia a partir de uma perspectiva estritamente econômica, isto é, desde que o recurso e/ou o serviço prestado por esse recurso fosse objeto de transação no mercado. A abordagem de contas ambientais se preocupou em desenvolver uma contabilidade que descrevesse todas as inter-relações entre o meio natural e a economia, havendo ou não transações mercantis.

Já no começo dos anos 90 diversos conceitos e práticas referentes à contabilidade do meio ambiente e dos recursos naturais tinham sido desenvolvidas por especialistas. E, como forma de admitir uma conceituação e métodos de valoração distintos da valoração mercantil usada nas contas nacionais convencionais, a Comissão de Estatística das Nações Unidas<sup>3</sup> por ocasião da revisão do Sistema de Contas Nacionais (SCN) pelas Nações Unidas<sup>4</sup>, recomendou que “os conceitos e métodos da contabilidade ambiental e econômica integrada se desenvolvessem por meio de contas satélites”<sup>5</sup> (Nações Unidas, 1994, p. iii).

Posteriormente, com a intenção de expor os diferentes enfoques a uma discussão mais ampla e de proporcionar maior apoio técnico aos países interessados em adotar o sistema de contas nacionais revisado, a Divisão de Estatística das Nações Unidas elaborou um manual no qual, além de apresentar uma síntese das diversas metodologias existentes, expõe o Sistema de Contabilidade Econômico-Ambiental Integrada (SICEA), que é um sistema satélite de contabilidade, desenvolvido para proporcionar uma descrição (global e coerente) das inter-relações entre o meio ambiente natural e a economia (Nações Unidas, 1994). Não se trata de um sistema já terminado: sucessivas versões foram desenvolvidas, correspondendo a uma crescente integração dos dados ambientais nos sistemas de contas nacionais, e, provavelmente, outras versões virão, já que esse é um sistema em constante aperfeiçoamento.

Um aprofundamento sobre a evolução histórica das diversas metodologias surgidas no processo de organizar informações ambientais pode ser visto, também, em De Carlo, 1999.

---

<sup>3</sup> Ver *Official Records of the Economic and Social Council, 1991, Supplement No. 5 (E/1991/25)*, para. 154 (3) (iv).

<sup>4</sup> Publicado em versão preliminar em 1992 com o título *Revised System of National Accounts*, provisional, 1992 (ST/ESA/STAT/SER.F/2/Ver.4).

<sup>5</sup> “Contas-satélites são sistemas estruturados para expandir a capacidade analítica das contas nacionais sem sobrecarregá-las ou interferir nos seus objetivos mais gerais. As contas-satélites permitem que se organizam informações de determinado tipo de uma forma internamente consistente, ao mesmo tempo em que se mantenha um vínculo com o sistema de contas existentes” (De Carlo, 1999).

## 2.2 O SICEA e a conta física de recursos naturais

O SICEA segue a estrutura e os conceitos do SCN e é composto de quatro partes: a primeira desagrega aquelas transações, fluxos econômicos e elementos de estoques registrados na contabilidade econômica do SCN que têm relevância para medir os impactos das atividades econômicas sobre o meio ambiente e que, portanto, serão tratados de maneira diferente no SICEA (por exemplo, os fluxos relacionados com o uso e a proteção do meio ambiente); a segunda aplica diferentes métodos para a valoração (não-mercantil) do uso do meio ambiente e dos recursos naturais pelas atividades econômicas bem como de sua respectiva repercussão (por exemplo, a deterioração do meio ambiente); a terceira descreve, em termos físicos, os fluxos de recursos naturais entre o meio ambiente e a economia, bem como sua transformação dentro desta em resíduos; e, finalmente, a quarta focaliza a descrição, em termos físicos, do meio natural para aplicações analíticas, apenas na parte que é afetada pelas atividades humanas (Nações Unidas, 1994, p. 24 e 25).

Em resumo, “o SICEA abrange [ ... ] as contas nacionais nas quais se descrevem as atividades econômicas, e as contas sobre o meio ambiente, com inclusão de todas as correntes monetárias e físicas, que descrevem a inter-relação entre o meio ambiente e a economia” (Nações Unidas, 1994, p.22). Uma das etapas do desenvolvimento do Sistema Integrado de Contas Econômico-Ambientais consiste na elaboração da conta física de recursos naturais, de primordial importância por se constituir num modo conveniente de descrever as repercussões das atividades econômicas no meio ambiente local e as fontes/origens dessas repercussões (Nações Unidas, 1994). A contabilidade monetária, isto é, a valoração dos usos dos ativos naturais, condição necessária para a elaboração do SCN, é desenvolvida numa etapa posterior.

A conta física de recursos naturais<sup>6</sup> refere-se à informação quantificada do meio físico; mostra os estoques e fluxos do meio ambiente que são utilizados como insumos primários das atividades econômicas. Essas informações, além de tornar mais homogêneo o processo de coleta de dados, objetivam subsidiar o manejo dos recursos naturais. O que o SICEA faz é vincular essas informações em unidades físicas aos dados monetários das contas nacionais e às contas ambientais valoradas monetariamente, de modo a facilitar a vigilância do meio ambiente natural e a permitir “não só medir a exploração econômica a curto prazo desse meio, mas também ocupar-se com os aspectos relacionados com a manutenção do meio ambiente natural para as gerações futuras” (Naciones Unidas, 1994 - Estudios e Métodos - série F n.61 - p.7).

Assim, a conta física dos recursos naturais, tal como apresentada pelo SICEA, procura medir o desempenho do patrimônio natural ao fim de cada ano e, para isso, registra os estoques de abertura, as variações anuais e os estoques de fechamento.

Os estoques de abertura apresentam uma descrição completa no começo do período contábil e registram a amplitude (o tamanho) e a composição dos recursos naturais economicamente exploráveis; mostram, por exemplo, a superfície da terra coberta por solos cultiváveis, florestas, água, minas, áreas urbanas, etc., a idade e a densidade de povoamento

---

<sup>6</sup> São considerados “recursos naturais” os ativos econômicos não-produzidos, ativos do meio natural que são afetados (direta ou indiretamente) pelas atividades humanas e que: (a) em sua maioria já são definidos e classificados na contabilidade convencional, (b) entram no sistema econômico para consumo intermediário ou final, e (c) têm valores no mercado (Nações Unidas, 1994).

das árvores, a composição das espécies, etc.

A utilização dos recursos naturais pela esfera sócio-econômica (como resultado das atividades de produção e consumo), corresponde às variações registradas a cada ano. Referem-se, portanto, às mudanças ocorridas no estoque de abertura e à razão de tais mudanças (extração de minerais, corte de madeira, extração de água, etc.). No caso do solo, o crescimento da área cultivada pode ocorrer, por exemplo, por recuperação de uma área degradada (variação positiva), e as perdas de solos férteis podem resultar tanto de fenômenos naturais (terremotos, incêndios, pragas, etc.) como de mudanças na sua utilização conduzindo à degradação (variação negativa).

Os estoques de fechamento são obtidos acrescentando aos estoques de abertura as variações ocorridas durante o período contábil.

Diferentemente do SCN, onde a degradação e a depleção<sup>7</sup> dos ativos não produzidos são inseridos apenas nas contas de ativos — como “outras mudanças de volume”<sup>8</sup> — o SICEA contabiliza essas variáveis como custos nas contas de produção e de geração de renda, o que resulta em modificações (ou ajustes) nos indicadores convencionais de produção e renda do SCN. A idéia implícita aqui é a de que a utilização do recurso natural para realizar atividades econômicas está relacionada com a deterioração do meio ambiente e, portanto, com a crescente perda de sua capacidade de gerar renda.

O conhecimento da quantidade real de cada recurso natural disponível e da taxa anual corrente de sua depleção é, pois, importante para estimar a duração de cada recurso (ou seja, quanto resta para ser explorado), tomar medidas preventivas para reduzir seu esgotamento e melhor avaliar a sustentabilidade econômica da produção.

A etapa seguinte do desenvolvimento do SICEA envolve o cálculo do valor dos ativos. O valor monetário dos estoques de recursos naturais é um indicador do papel que representa cada recurso natural no patrimônio nacional. Este patrimônio, por sua vez, é um indicador importante do bem-estar econômico, já que ele representa o potencial de rendas futuras do país. O conhecimento do patrimônio natural e da riqueza que constituem os ativos produtivos permite verificar a permanência ou esgotamento do patrimônio nacional total no decorrer dos anos. No caso do recurso terra/solo, seu valor, quando é incluído no cálculo tradicional do patrimônio nacional, não costuma computar o esgotamento progressivo do solo, que, no entanto, contribui para reduzir esse patrimônio. É essa lacuna que a conta da terra pretende cobrir.

---

<sup>7</sup> Depleção corresponde ao uso do recurso além dos níveis considerados sustentáveis a longo prazo.

<sup>8</sup> Correspondendo ao aparecimento, desaparecimento e crescimento econômicos de ativos não produzidos. Ver a esse respeito o capítulo XII do SCN-1993 revisado.

### 3. A conta da terra

Terra, neste contexto, é compreendida como sendo uma “*área da superfície terrestre cujas características abrangem todos os atributos razoavelmente estáveis, ou previsivelmente cíclicos, da biosfera verticalmente acima e abaixo dessa área, incluindo os da atmosfera, do solo e da geologia subjacente, a hidrologia, as populações vegetais e animais, e os resultados da atividade humana passada e presente, desde que esses atributos exerçam uma influência significativa sobre os usos atuais e futuros da terra pelo homem*”(FAO, 1976, p. 81)<sup>9</sup>

A conta da terra é um dos elementos da Conta de Recursos Naturais (ou Conta dos Estoques dos Recursos Naturais<sup>10</sup>) que, calculados em termos físicos e monetários, são incluídos no balanço dos ativos produzidos e não produzidos do Sistema de Contas Nacionais (SCN).

No tradicional SCN, a conta da terra já existe, mas refere-se somente à terra sobre a qual podem ser exercidos direitos de propriedade e da qual seus proprietários podem extrair benefícios econômicos (por exemplo: terra agrícola, terra sob construções e obras, etc.). O SICEA estende essa classificação para incluir as terras cobertas por florestas que não são economicamente exploráveis e as terras consideradas “não-econômicas” (de uso recreativo, por exemplo). Há no SICEA, portanto, dois tipos de ativos, classificados de acordo com a sua característica de renovável ou não. No caso da terra, trata-se de um recurso considerado não-renovável, que pode ser classificado como ativo econômico ou ambiental, ou ambos. A terra, como ativo econômico, já é incluída no SCN; como ativo ambiental, corresponde ao ativo natural não produzido cujas funções podem ser: ecológicas (controlar o clima, as enchentes ou servir de habitat para a fauna e flora), ambientais (prestar serviços de absorção dos dejetos) ou estéticas.

Assim, as terras, como ativos não-produzidos do SICEA (ver Nações Unidas 1999, p. 125) são subdivididas nas categorias:

- solo;
- área de terra sob uso econômico (terras agrícolas, residenciais, terras sob estruturas ou construções não residenciais, terras utilizadas para fins recreativos e terras sob florestas);
- área de terras de uso não econômico, vinculadas a ecossistemas.

Da mesma forma que no SCN, as mudanças na superfície do país/região/estado que resultam em perdas (ou ganhos) quantitativos de terra, ocorrem só por motivos de guerra, por decisões políticas ou por desastres naturais. O SICEA introduz, porém, a questão da variação de área por uso econômico, por exemplo, quando ocorre a transferência de terras do meio ambiente para exploração econômica (cultivos, construções, etc.)

---

<sup>9</sup> Esta definição consta do glossário do *FAO Soils Bulletin* n.32 (ILRI Publication n.22), 1976, página 81. (tradução da autora).

<sup>10</sup> No caso do Canadá, essa conta é um dos três componentes do SCARN - Sistema de Contas Ambientais e dos Recursos Naturais desenvolvido pelo Canadá e que segue os princípios do SICEA. Os demais componentes são: as Contas de Fluxos de Matérias e de Energia e as Contas dos Gastos com Proteção Ambiental. (ver Statistics Canada, 1997 e Nações Unidas, 1993 na bibliografia).

A questão da erosão do solo é tratada no SICEA como depleção desse recurso natural resultante da atividade econômica. Ou seja, a perda da camada de superfície do solo (por limpeza da terra/roçada para criação de gado, para instalações residenciais ou industriais, por bombeamento excessivo de água do solo, etc.) provoca uma mudança na qualidade da terra. Essa depleção é distinguida da erosão natural causada por vento ou água (desastre natural). O SICEA registra a depleção do solo como uma questão de custeamento ambiental, isto é, o custo que representa a recuperação ou a manutenção da qualidade do solo de modo a não afetar a produtividade (notadamente agrícola) da terra. Esse custo — imputado a partir da identificação das causas da erosão — é deslocado da conta de ativos do SNA do SNA para a conta de produção do SICEA.

### 3.1 Objetivos e importância da conta da terra

A conta da terra faz parte de uma série de contas dos recursos naturais que vão possibilitar incorporar novas informações ao cálculo do PIB.

Sua principal finalidade é informar, através da elaboração de séries históricas, como se processou a repartição e o uso das terras no país e conhecer, a partir de estudos específicos já existentes, a qualidade dessas terras, de modo a avaliar se o *stress* ambiental associado à sua utilização de maneira indevida está em vias de aumentar ou diminuir, o que possibilitaria (ou não) alcançar a meta de sustentabilidade ambiental a longo prazo.

Nos últimos anos vêm sendo questionadas as políticas de conversão de áreas originalmente cobertas por florestas em áreas de uso agropecuário, urbano, e outros usos<sup>11</sup>. Uma avaliação realista dessas políticas, ou seja, das vantagens e desvantagens dessa conversão, passa pela existência de dados confiáveis que informem todo o leque de usos alternativos desse recurso natural. Esses dados permitiriam conhecer os custos e benefícios de sua utilização tanto em aplicações convencionais (agricultura, fins urbanos, etc.) quanto para a preservação da biodiversidade.

A carência dessas informações, entretanto, é fruto, por um lado, dos elevados custos para sua obtenção, por outro, da própria dificuldade de concretizar sua coleta, uma vez que não é possível, até o presente momento, atribuir valores a todas as funções do solo, das florestas, etc.

Ainda que a conta da terra não resolva toda essa complexidade, ela permite a obtenção de séries cronológicas sobre a utilização das terras, suprime as dificuldades de harmonização entre as informações estatísticas fornecidas pelos diferentes níveis da administração pública (federal, estadual, municipal) e, como utiliza uma classificação que permite comparar dados fundiários de diversas fontes, possibilita a avaliação dos custos e benefícios de converter terras potencialmente agrícolas, por exemplo, em outros usos.

---

<sup>11</sup> No Brasil, por exemplo, a expansão da agropecuária das Regiões Sul e Sudeste para as Regiões Norte e Centro-Oeste se deu pelo desmatamento e implantação de cultivo intensivo, com técnicas de manejo inadequadas, provocando a exaustão dos nutrientes dos solos e até a erosão. Tal expansão não levou em conta os usos alternativos e, provavelmente, menos degradantes desse recurso natural.

### 3.2 Componentes da conta da terra

Algumas características deste recurso natural, conforme conclusões da experiência canadense, levaram o Instituto de Estatística do Canadá a definir a conta da terra de maneira distinta das contas de outros recursos naturais (como os do sub-solo ou as florestas, por exemplo). Assim, as principais características apontadas são:

- as terras são “utilizadas no local” e não “colhidas” ou “extraídas”;
- as mudanças que ocorrem no uso das terras geralmente não se processam em um só ano, mas em vários anos ou até em decênios; em função disso, o estoque total de terras do país é considerado fixo;
- a redução no uso da terra para uma finalidade (p. ex.: agricultura) pressupõe o aumento de sua utilização para outros fins (p. ex.: área urbana). Somente uma matriz de duas dimensões que indique os fluxos entre as categorias do estoque poderia mostrar as mudanças que ocorrem no estoque das terras. Na ausência dessa matriz, a opção do Canadá foi construir a conta da terra a partir de estimativas do estoque de abertura por categoria fundiária, sem mostrar os fluxos que contribuem para as mudanças do estoque durante cada período;
- a conta da terra necessita de um quadro geográfico detalhado que permita conhecer as características e utilizações das terras em unidades espaciais bastante reduzidas, já que o deslocamento de um local para outro pode apresentar realidades bem distintas. Esse quadro é elaborado a partir da fusão dos dados sobre as regiões definidas por fronteiras ecológicas, políticas e estatísticas.<sup>12</sup>

A partir das considerações acima, o Instituto de Estatística do Canadá definiu cinco subdivisões para a conta da terra:

- 1) Meio ambiente físico - trata-se de um quadro geográfico que delimita de maneira precisa o território, fornecendo informações sobre o tipo de solo, as reservas minerais, o relevo, os cursos d'água, etc.
- 2) Cobertura terrestre - informa a natureza física da superfície terrestre (zonas urbanas construídas, florestas exploráveis, etc.) As séries históricas dessa informação são úteis para o monitoramento do meio ambiente e para a gestão dos recursos. O conhecimento da cobertura terrestre é um elemento importante na determinação da utilização e do valor das terras.
- 3) Uso das terras - descreve de modo mais detalhado a maneira como as terras são utilizadas pelas atividades mercantis (p. ex., a agricultura, a exploração de florestas, etc.), pelas atividades não mercantis (p. ex., o lazer) e para fins ecológicos (p. ex., a reprodução da fauna). Essas informações, sob a forma de séries históricas, além de mostrarem as conseqüências imediatas das ações

---

<sup>12</sup> Também o Manual das Nações Unidas aponta para a necessidade de obter “uma visão macro do *status* corrente da degradação do solo em relação à situação econômica total do país/região”. As recomendações das Nações Unidas apontam para a necessidade de conseguir uma informação desagregada e de ligar banco de dados sobre cobertura e uso da terra, recursos d'água e condições agro-climáticas, com base de dados sócio-econômicos (Nações Unidas, 1998, cap. 4, p.126 ).

antrópicas sobre o solo, permitem conhecer a tendência do uso da terra e avaliar as mudanças nesse uso ao longo do tempo.

- 4) Potencial das terras - informa as possibilidades físicas das terras (obtidas a partir da análise do clima, da geologia, da topografia e das características do solo), de particular utilidade para o planejamento de um uso mais eficiente dos recursos da terra.
- 5) Valor das terras - fornece estimativas detalhadas do valor das terras: o valor mercantil (para agricultura e lazer, por exemplo) e o valor de não-uso (para o habitat da fauna, por exemplo), para inclusão na Folha de Balanço Nacional Canadense.

Assim, as chamadas Contas de Estoques de Recursos Naturais do Canadá em seu componente terra/solo envolvem os itens mostrados no quadro a seguir:

Cobertura Geográfica	Série Histórica	Métodos de Valoração
Ecorregiões Províncias/Territórios e País	Cobertura terrestre: 1991 Uso das terras: 1971, 1981, 1991, 1996* Valor das terras: 1961-1996	Valores observados no mercado e Valores não mercantis

Fonte: Statistics Canada, 1997, p. 21 e 22.

\* Este componente deve incluir tanto as terras utilizadas para fins econômicos (agricultura, edificações, florestas para exploração madeireira) como as terras usadas para fins recreativos.

#### **4. A experiência do Canadá e avaliação (comparativa) dos dados básicos disponíveis no Brasil**

Tomando por base a experiência do Canadá, é feita a seguir uma apresentação mais detalhada dos cinco componentes da conta da terra tal como empregados naquele país, e é estudada uma correspondência para o Brasil. O propósito dessa comparação é investigar o tipo de informações disponíveis no Brasil e apontar as lacunas existentes. Não se trata aqui de apresentar tabelas com dados já trabalhados (isso será o resultado da continuidade deste trabalho), e sim de conhecer (i) o tipo de informação requerida, as classificações empregadas e (iii) os organismos que podem fornecer os dados básicos para a elaboração da conta da terra.

##### Divisão 1. Meio Ambiente Físico

O conhecimento do meio ambiente físico é um requisito fundamental para a definição da unidade básica de referência para as informações ambientais.

Na maior parte dos países, a informação existente é a dos censos agropecuários, cuja finalidade é, na melhor das hipóteses, mostrar a distribuição espacial das atividades humanas dentro dos estabelecimentos agropecuários. O recomendável, em se tratando de meio ambiente, é retratar o espaço em unidades geográficas naturais como as zonas ecológicas ou as bacias hidrográficas. Com o objetivo de melhorar a qualidade destas informações para o estudo das relações entre a agricultura e o meio ambiente, a Divisão de Estatística das Nações Unidas, já em 1991, recomendava aos diversos países que utilizassem uma representação cartográfica sobreposta de estatísticas econômicas e parâmetros físicos (Nações Unidas, 1991, p.17).

No Canadá, onde esses estudos já existem há algum tempo, a Divisão 1 da conta da terra delimita o território e as bacias hidrográficas. A partir da utilização do SIG, das cartas numéricas detalhadas dos limites provinciais/territoriais, das cartas numéricas das ecozonas terrestres e das ecorregiões, e das regiões estatísticas (“setores de recenseamento”), aquele país elaborou um quadro geográfico de grande utilidade para a análise das informações sobre as terras. A unidade geo-estatística básica utilizada foi a ecorregião, definida a partir de recursos vivos (bióticos) e não-vivos (abióticos) e que se relacionam ecologicamente (ex.: tipo de solo, reservas minerais de superfície, formas de relevo, etc.). Tal opção resultou de estudos que comprovaram ter a ecorregião características fisiográficas e biofísicas comuns, o que lhe confere fronteiras relativamente estáveis no tempo, “ao contrário das zonas delimitadas administrativamente ou politicamente, que podem mudar de um ano para outro em resposta a um movimento de população ou a uma decisão administrativa” (Statistics Canada, 1997, cap.3, p.53).

O Quadro 1 apresenta os diferentes níveis de agregação das terras usados pelo Canadá, e o texto a seguir mostra a situação atual no Brasil, aponta as lacunas existentes e faz uma proposta para a seleção da unidade geográfica básica de estudo.

## Quadro 1

### Hierarquia da classificação ecológica das terras no Canadá

---

Geral	Ecozona	Primeiro nível. O Canadá está dividido em 15 ecozonas. (Carta 3.4).
	Ecorregião	São regiões ecológicas únicas regidas por regimes climáticos dados (177 ecorregiões).
	Ecodistrito	Divisão de uma ecorregião; comporta combinações particulares de relevo, de vegetação de fauna, de água, de solos e de geologia (5.395 ecodistritos).
Detalhado		

---

Fonte: Ecological Stratification Working Group, 1995 (Statistics Canada, 1997 - Quadro 3.10, p.53)

Para facilitar a integração dos dados demográficos, sociais e econômicos da conta da terra, o Canadá utiliza uma hierarquia geo-estatística que concorda com aquela empregada nas pesquisas realizadas pelo seu Instituto de Estatística. Essas unidades-padrão são:

- províncias e territórios (12)
- divisões de recenseamento (295)
- subdivisões de recenseamento (6 006)
- subdivisões de recenseamento unificadas (2 630)
- setores de recenseamento (45 995).

### Hierarquia da classificação das terras no Brasil

Não existe, hoje, no Brasil, uma classificação ecológica das terras. O que se tem são níveis de agregação fornecidos pela Divisão Regional do Brasil para Fins Estatísticos (Resolução PR-51, de 01 de janeiro de 1980, do Departamento de Geografia da Diretoria de Geociências do IBGE). Essas unidades geográficas, de acordo com o Anuário Estatístico do Brasil de 1999, são:

- grandes regiões (5)
- unidades da federação (27)
- mesorregiões geográficas (137)
- microrregiões geográficas (558)
- municípios (5.507)
- distritos (9.516)

As duas últimas unidades político-administrativas têm as seguintes características: os municípios são criados por lei estadual, devendo observar a continuidade territorial, a unidade histórico-cultural do ambiente urbano e os requisitos previstos em lei complementar estadual;

os distritos, por sua vez, dependem de uma lei municipal para sua criação, desmembramento ou fusão. Devem, contudo, observar a continuidade territorial e os requisitos previstos em lei complementar estadual.

Cabe observar que as condições para criação, fusão ou desmembramento de municípios e distritos deixam antever a fragilidade de sua continuidade, que ocorre ao sabor das articulações políticas.

Sendo, entretanto, o município uma unidade geo-estatística suficientemente desagregada para permitir agrupar os dados tanto nas unidades espaciais requeridas para a elaboração das contas ambientais do país como por zonas homogêneas (ecozonas e ecorregiões, por exemplo), o presente trabalho sugere que esta seja a unidade básica para a obtenção das informações, apesar do problema apontado no parágrafo acima. Com o objetivo, todavia, de tirar proveito de uma informação já existente, é proposto aqui realizar, num primeiro momento, um estudo preliminar considerando, para a compilação dos dados básicos, uma abrangência nacional.

De acordo com as recomendações internacionais, as informações necessárias para relatar o meio ambiente físico devem abranger dados sócio-econômico-ambientais estruturados no Sistema de Informações Geográficas (SIG) e associados a informações sobre o histórico de uso (incluindo a vegetação original, a localização atual da área construída, das florestas e da agricultura).

## Divisão 2. Cobertura Terrestre

A cobertura da terra corresponde a uma descrição biofísica das terras de cada país. Trata-se de uma informação que não necessita atualização anual, pois mudanças importantes na cobertura da terra ocorrem, efetivamente, numa outra escala temporal. O conhecimento da cobertura da terra é um instrumento de grande auxílio para o monitoramento ambiental e para a gestão dos recursos, na medida em que discrimina a superfície de cada país, fornecendo detalhes do tipo: área sob vegetação (árvores, bosques, campos, gramados), solos expostos e superfícies lisas (dunas, rochas, construções), corpos d'água, etc.

Além do esforço canadense, houve iniciativas no sentido de executar o mapeamento de superfícies da terra. A Comissão Européia, por exemplo, desenvolveu, entre 1985-1990, o Programa CORINE — Coordenação de Informações sobre Meio Ambiente — para auxiliar o planejamento e a execução de políticas ambientais, que resultou: (1) num sistema de informações sobre o estado do meio ambiente na Comunidade Européia, (2) no desenvolvimento de nomenclaturas e metodologias específicas, e (3) numa efetiva coordenação das informações sobre meio ambiente entre e dentro dos países membros da Comunidade. Uma das realizações do Programa CORINE foi o “CORINE Land Cover” que se constituiu num inventário informatizado da cobertura da terra dos países membros da Comunidade Européia, e para tal objetivo, organizou uma base geográfica de dados na qual descreve a vegetação e o uso da terra em 3 níveis: no primeiro indica as 5 principais categorias (superfícies artificiais, áreas agrícolas, áreas semi-naturais e de floresta, terras alagáveis e corpos d'água); no segundo, detalha em 15 itens essas categorias e, no terceiro, discrimina em 44 itens, levando em conta outros fatores (como, por exemplo, práticas de cultivo). Essa

nomenclatura da cobertura da terra (apresentada no Anexo 1 deste trabalho) é bem mais desagregada do que a usada pelo Canadá (ver Quadro 2).

Também a FAO, no “African Program”, desenvolveu um sistema de classificação de cobertura da terra que consiste em duas fases: (1) Fase Dicotômica, que distingue 8 principais tipos de cobertura terrestre (ver Anexo 2), e Fase Hierárquica-Modular, com diferentes blocos de classificações ligados a esses oito tipos (Narain, 1998).

As informações sobre cobertura da terra algumas vezes são empregadas como *proxy* sobre o uso da terra, já que fornecem alguma indicação sobre sua utilização. É importante, todavia, diferenciar essas duas variáveis (uso e cobertura), pois o uso da terra necessita um conhecimento mais detalhado e até pesquisas específicas que permitam, por exemplo, distinguir se uma floresta está sendo utilizada para exploração madeireira ou para lazer.

Séries históricas da cobertura terrestre permitem, também, detectar as mudanças na qualidade das terras. É o caso da erosão do solo, considerada, na conta da terra, como uma mudança na qualidade (degradação) desse recurso natural. Em anos recentes, tem sido detectada a erosão em áreas anteriormente cobertas por matas originais ou culturas plantadas, como consequência de exploração intensiva e de métodos inadequados. A informação sobre erosão, medida em toneladas de solo perdido ou em área atingida, é de suma importância por afetar a produtividade da terra, em particular, a produtividade agrícola, além de se constituir num item relevante do custeamento ambiental no SICEA.

De um modo geral, as informações sobre cobertura das terras são obtidas através das imagens de satélites conjugadas com pesquisas de campo.

No Canadá, a informação original da cobertura terrestre provém das imagens de satélites e é estruturada em dez classes “terra” e duas classes “água” distintas. A manipulação destas informações com o auxílio do SIG permitiu enquadrar a cobertura nas normas espaciais definidas na Divisão 1 (ver Quadro 2).

No Brasil, a primeira informação sobre cobertura terrestre de que se tem notícia é um trabalho denominado Memória do Ministério da Agricultura, escrito por Gonzaga da Mota em 1907.

A partir daí, o que se tem são as informações do Censo Agropecuário, de 1940 em diante. Distinguir, entretanto, dentro da área total do país a área urbana e a utilizada pelos serviços públicos (como, por exemplo, as linhas de alta tensão) não constitui uma tarefa fácil devido à precariedade dos dados básicos.

Os Censos Agropecuários e Demográficos, periodicamente realizados pelo IBGE, informam a ocupação do território brasileiro e a densidade da população. É possível obter informações decenais (de 1920 a 1970 e de 1985 a 1995) e quinquenais (de 1970 a 1985) no âmbito do município. A área explorada pela agricultura se subdivide, de acordo com o Censo Agropecuário, em área de lavouras (temporárias, permanentes e terras em descanso), pastagens (naturais e plantadas), matas (naturais e reflorestadas) e terras incultas (terras produtivas não utilizadas).

## Quadro 2

### Classificação da Cobertura Terrestre - Canadá

---

**Floresta de coníferas:** Floresta contínua composta de árvores resinosas numa proporção de 75 a 100%.

**Floresta de não coníferas:** Floresta contínua composta de árvores que apresentam folhas (que não são resinosas e que não têm agulhas como as coníferas) numa proporção de 75 a 100%.

**Floresta mista:** Floresta contínua composta de 26% de árvores resinosas ou de 75% de árvores que apresentam folhas.

**Floresta de transição:** mistura de classes de cobertura de solo tendo uma cobertura de árvores separadas, mas a área de floresta ocupa menos de 50% da região. As árvores constituem povoamentos de diferentes densidades.

**Tundra:** Região de plantas árticas e alpinas desprovida de árvores, e onde a cobertura vegetal é quase contínua.

**Vegetação esparsa / terra estéril:** Zona onde a vegetação representa menos de 25% do terreno.

**Terra agrícola:** Terras cultivadas com culturas.

**Terreno de campos e pastos:** Terreno comportando uma vegetação nativa; compreende também as pastos plantados e naturais.

**Gelo ou neve perene:** geleiras e campos de neve.

**Zona urbana construída:** Todos os terrenos compreendidos nos setores de recenseamento urbano no momento do Censo da População em 1991<sup>13</sup>.

#### **Gelo do mar**

---

Fonte: Statistics Canada, 1997 (Quadro 3.11.) (Tradução da autora)

O IBGE publica ainda, nos Anuários Estatísticos, informações sobre as reservas territoriais referentes às áreas de conservação (parques e reservas) e terras indígenas, por município.

---

<sup>13</sup> Um setor de recenseamento urbano é um setor que possui uma população de pelo menos 1000 habitantes e que tinha uma densidade de população de pelo menos 400 habitantes por quilômetro quadrado por ocasião do recenseamento precedente. Estimativas provenientes do Statistique Canada (1991b).

Fontes: Recursos Naturais do Canadá e Serviço Canadense de Florestas (1994); Statistique Canada (1971, 1981, 1991a, 1991b).

O ideal seria conseguir, através das pesquisas censitárias do IBGE e das imagens de satélite fornecidas pelo INPE, mapear com mais detalhes a paisagem do Brasil. O projeto SIVAM tem essa intenção, porém os resultados já divulgados até o momento não chegam a completar a área de um único dos estados que compõem a Amazônia Legal.

Esse projeto originou-se no contrato IBGE/SIVAM, cujo objetivo é montar uma estrutura de banco de dados a ser utilizada em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) que permita ao usuário realizar estudos integrados visando elaborar cenários, diagnósticos, zoneamentos, etc. O cruzamento das informações sobre as características físicas (geologia, geomorfologia, solos e vegetação), com informações sócio-econômico-ambientais vai possibilitar a produção de mapas na escala 1:250.000 para toda a Amazônia Legal. Partindo das cartas de serviços do RADAM<sup>14</sup> e da incorporação de informações levantadas pela CPRM e outros órgãos afins, é feito um novo mapeamento para ser sobreposto às imagens de satélites atuais obtidas junto ao INPE. Em seguida é feita uma pesquisa de campo para tirar as dúvidas surgidas. Até dezembro de 1999 devem estar concluídas 103 das 380 cartas (folhas) programadas. Uma vez terminado o mapeamento da Amazônia Legal, este trabalho deve ser estendido para todo o Brasil.

Na data atual, o que é possível fazer, com os dados do IBGE (Censo Agropecuário e Anuário Estatístico do Brasil), é elaborar um quadro que mostre, historicamente, a cobertura terrestre do país (a partir das informações sobre seu uso), tal como proposto no Quadro 3.

### Divisão 3. Uso da Terra

A informação sobre o uso da terra permite “medir parcialmente o impacto que as sociedades provocam sobre o meio ambiente a partir das novas utilizações que elas fazem das terras” (Statistics Canada, 1997, p.54 - ver bibliografia).

Essa informação, geralmente escassa e fragmentada, não leva em conta todas as formas de utilização das terras. Os processos naturais, como, por exemplo, a utilização das terras para a decomposição de matérias vegetais, ou para absorção e evaporação da água, etc. não são particularmente descritos apesar de se reconhecer a importância desses processos para a preservação da biodiversidade ou para o respeito ao meio ambiente. A informação considerada aqui está mais ligada às atividades humanas e tem por base uma classificação padrão de uso da terra divulgada pelas Nações Unidas (apresentada no Anexo 4).

---

<sup>14</sup> O projeto RADAM (Radar na Amazônia), que se constituiu numa série de levantamentos dos recursos naturais cobrindo inicialmente a Amazônia (1971-1976) e, posteriormente sendo estendido para todo o país (RADAM/BRASIL), produziu, entre 1976 e 1985, mapas que cobrem todo o território brasileiro. Os volumes elaborados a partir de 1980, já são resultados de estudos integrados de paisagem, realizados por equipes interdisciplinares, e mostram a preocupação com o mapeamento do uso da terra.

### Quadro 3

#### Proposta de Classificação da Cobertura Terrestre no Brasil

---

**Lavouras (Permanentes, Temporárias e Temporárias em descanso):** compreendem a área plantada ou em preparo para plantio de culturas (de longa ou curta duração) na data da pesquisa.

**Pastagens (naturais e plantadas):** constituídas pelas áreas destinadas ao pastoreio do gado tendo ou não sido formadas mediante plantio. Informações para os anos censitários.

**Matas e florestas (naturais e plantadas):** compreende as áreas cobertas por matas ou florestas (plantadas ou naturais) na data da pesquisa.

**Terras produtivas não utilizadas:** constituídas pelas áreas que se prestavam à formação de culturas, pastos ou matas e que na data da pesquisa não estivessem sendo usadas para tais finalidades. Informações para os anos censitários.

**Unidades de conservação (nacionais e estaduais):** estão incluídas nesta categoria os Parques, Parques Florestais, Parques Ecológicos, Reservas Biológicas, Monumentos Naturais, Refúgios de Vida Silvestre, Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, e Reserva do Patrimônio Mundial.

**Terras indígenas:** corresponde ao espaço físico reconhecido oficialmente pela União como sendo de posse permanente de grupos tribais que a ocupam. Informação fornecida pela Superintendência de Assuntos Fundiários da Fundação Nacional de Índio (FUNAI).

**Áreas inundadas por usinas hidrelétricas:** informações provenientes do Ministério de Minas e Energia, Centrais Elétricas Brasileiras S/A - ELETROBRÁS, Sistema de Informações Empresariais do Setor de Energia Elétrica - SIESE.

**Extensão da rede rodoviária:** informações da Pesquisa Anual de Transporte Rodoviário.

**Extensão da rede ferroviária:** Informações provenientes do Ministério dos Transportes, Secretaria de Transportes terrestres, Departamento de Transportes Ferroviários e se refere ao sistema ferroviário federal, estadual e municipal.

**Regiões metropolitanas e outras cidades:** área ocupada pelas nove regiões metropolitanas do país e estimativa da área ocupada pelas principais cidades.

---

Fontes: IBGE/Censo Agropecuário 1995-1996, Anuário Estatístico do Brasil - 1996. (elaboração da autora)

O conhecimento da utilização da terra ao longo do tempo é importante para verificar as transformações na paisagem. No âmbito do país, põe em destaque os impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente e as mudanças nos usos, seja para intensificação da produção de alimentos, seja para a proteção dos recursos da terra. Tal conhecimento facilita as decisões de política e o planejamento do futuro focado na proteção do meio ambiente; no âmbito internacional, permite comparar os padrões nacionais e definir programas de monitoramento.

A classificação do uso da terra está relacionada ao objetivo sócio-econômico desse uso. Em nível local, o conhecimento das terras cultiváveis do país é útil para o planejamento físico e para a adoção de um manejo adequado do solo. Além disso, sua comparação com as terras efetivamente cultivadas fornece uma medida da sustentabilidade, no longo prazo, das terras agrícolas. Isso porque esse indicador, por um lado, descreve em que medida a atividade agrícola se apoia em terras marginais (geralmente de má qualidade, expostas à erosão e, portanto, pouco estáveis no longo prazo); por outro, mostra como se comporta a oferta de terras cultiváveis ao longo do tempo. A conversão de áreas cultiváveis para usos não agrícolas (por ex.: para áreas urbanas, estradas, linhas de eletricidade, redes de esgoto, etc.) reduz não só a estabilidade das terras, como também as próprias possibilidades de expansão da exploração agrícola.

Alguns esforços têm sido feitos no sentido de definir e divulgar uma classificação padrão de uso da terra que facilite a comparação entre os países. É o caso por exemplo dos constantes estudos realizados pela FAO e pela Comissão Econômica para a Europa (ECE), (ver Anexos 3 e 4). Esta última está mais voltada para os países industrializados situados em clima temperado. Dadas, porém, as especificidades de cada país, tais classificações fornecem apenas uma base, a ser desenvolvida e adaptada às condições e necessidades próprias dos diferentes países, em particular, dos países em desenvolvimento.

É comum os países já possuírem uma primeira classificação fornecida pelos inquéritos agropecuários (é o caso do Brasil). Outros, porém, como o Canadá, desenvolveram pesquisas específicas para essa finalidade, o que permitiu uma classificação mais aprimorada e ajudou a subsidiar a classificação internacional padrão de uso da terra divulgada pelas Nações Unidas (conforme mostrado no Anexo 4).

No Canadá, além do Recenseamento da Agricultura, diversas pesquisas permitiram fazer estimativas de utilização das terras por eozonas para todo o país (217 ecorregiões), para as 7 classes de utilização das terras definidas (ver Quadro 4). Quando possível, foi fornecida a informação sob a forma de séries históricas para permitir a avaliação ao longo do tempo. Os dados canadenses mostram a utilização das terras em dois níveis de agregação : *“o nível mais fino descreve as culturas individuais, o tipo de pasto e mesmo a área dos currais, enquanto que os dados mais agregados separam as terras agrícolas em duas grandes classes: as terras melhoradas e as terras não melhoradas.”* (Statistics Canada, 1997, p. 55).

Dados sobre uso da terra no Brasil encontram-se espalhados nos projetos ou pesquisas de diversas instituições.

## Quadro 4

### Classificação do uso das terras - Canadá

---

**Terras urbanas:** Todos os terrenos compreendidos nos setores de recenseamento urbanos, tal como definidos no Recenseamento da população de 1991.

**Terras rurais:** Todas as terras que não satisfazem à definição urbana.

**Terras agrícolas:** Todas as terras compreendidas nos setores de recenseamento agrícolas do Recenseamento da agricultura de 1991. Os setores de recenseamento são repartidos proporcionalmente entre as ecorregiões onde necessário. Utiliza-se a informação digital proveniente das imagens de satélites sobre a cobertura vegetal para repartir as terras de uso agrícola dentro dos grandes setores de recenseamento e para verificar as estatísticas dentro das ecorregiões.

**Terrenos de florestas:** A floresta produtiva de madeira e a floresta improdutivo de madeira tal como definido no CanFl91 (Lowe, Power and Gray, 1994).

**Terras que servem ao transporte:** Terras utilizadas para as rodovias primárias e secundárias pavimentadas.

**Terras que servem aos serviços públicos:** Terras utilizadas pelas linhas de alta tensão, as linhas telefônicas e os oleodutos.

**Outras:** Terras não classificadas em outro grupo (por exemplo, as terras que servem ao turismo, ao habitat da fauna e a outros tipos de infra-estrutura).

---

Fonte: Statistics Canada, 1997 (Quadro 3.13) (tradução da autora)

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) tem um Programa de Informações para Gestão Territorial (GATE) que trata, entre outros temas, do uso e potencialidade das terras.

O IBGE tem o Censo Agropecuário, que investiga a área dos estabelecimentos segundo a sua utilização, discriminando-a por nove categorias desde 1960 (ver Quadro 5).

Essa informação cobre apenas a área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários podendo, porém, ser complementada com dados obtidos de outras fontes, como é o caso do Anuário Estatístico do Brasil, que fornece informações sobre as unidades de conservação e as terras indígenas. Existe, entretanto, uma enorme lacuna no levantamento das informações sobre as terras que servem aos serviços públicos (linhas de alta tensão, linhas telefônicas e oleodutos). Mesmo na área coberta pelo censo agropecuário, essa informação não se encontra disponível, já que sob a rubrica de *Terras Inaproveitáveis* estão incluídas tanto as áreas de construções, estradas, como canais de irrigação, açudes, pedreiras, pântanos, etc.

Por outro lado, na maioria das vezes, as informações sobre práticas agrícolas são superficiais, não permitindo distinguir, por exemplo, a agricultura que é praticada nos vales e planícies com boa irrigação, daquela em encostas íngremes ou em terras áridas de maior impacto sobre o solo.

No que se refere aos dados sobre mudanças no uso da terra, estes deveriam “distinguir entre as mudanças estruturais dos ecossistemas e aquelas que refletem meramente as mudanças de atividade” (Nações Unidas, 1991, p. 40). Estas últimas (por exemplo, transformação de uma área ocupada pela agricultura em uma área de pasto) têm menos importância em termos ambientais do que as primeiras (por exemplo, transformação de uma área ocupada por florestas nativas em área agrícola).

No IBGE existe, também, desde 1986, o projeto Previsão e Acompanhamento de Safras Agrícolas (IBGE/DEAGRO) que abrange os estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e o Distrito Federal. Essa pesquisa, projetada para ir a campo anualmente, coleta informações sobre o uso da terra discriminando por área cultivável (área plantada mais a área passível de ser cultivada), matas e florestas, pastagens e terras inaproveitáveis.

Entretanto, devido aos elevados custos desta pesquisa, ela vem sendo realizada com certa regularidade somente no estado do Paraná.

Para a Amazônia Legal o IBGE executou em 1988/89 o Projeto Zoneamento das Potencialidades dos Recursos Naturais da Amazônia Legal, a partir de um convênio entre o IBGE e a SUDAM, e que resultou em mapas de geologia, solos, vegetação e zoneamento, na escala 1:2.500.000, acompanhados de relatórios.

Posteriormente, o IBGE elaborou, a partir de um convênio com a Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) o Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal. Este trabalho contém dados físicos (geologia, relevo, solos, vegetação, áreas especiais) e dados sócio-econômicos selecionados. Fornece, também, dados sobre padrões de uso da terra e sobre biodiversidade (este último, a partir de um trabalho do IBAMA), e produziu mapas na escala 1:2.500.000. Para vegetação, mostra toda a área desmatada da Amazônia em três períodos: 1976/1986/1991. Todas essas informações encontram-se divulgadas em CD-Rom.

Como esses dados cobrem apenas a área da Amazônia Legal, a proposta deste trabalho é aproveitar, num primeiro momento, as informações sobre o uso da terra fornecidas pelo Censo Agropecuário (ver Quadro 5) estendendo o mapeamento para as áreas não cobertas pelo Censo, a partir do conhecimento e divulgação de resultados de outras pesquisas.

#### Divisão 4: Potencial das Terras

O conhecimento do potencial das terras é uma informação fundamental tanto para o planejamento como para o monitoramento em nível local, regional e até nacional. Terras distribuídas para uso de acordo com a sua potencialidade têm maiores possibilidades de sustentabilidade no longo prazo. Essa informação provém de parâmetros biofísicos (clima, solo, geologia, declividade e a drenagem).

## Quadro 5

### Proposta de classificação do uso das terras para o Brasil

---

**Lavouras permanentes:** compreendem a área plantada ou em preparo para o plantio de culturas de longa duração, tais como: café, laranja, cacau, banana, uva, etc., que após a colheita não necessitam de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos. São incluídas nesta categoria as áreas ocupadas com viveiros de mudas de culturas permanentes, bem como as áreas plantadas com seringueiras, erva-mate e palmito.

**Lavouras temporárias:** esta categoria abrange as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (via de regra, menor que um ano) e que necessitam, geralmente, de novo plantio após cada colheita, tais como: arroz, algodão, milho, trigo, flores e hortaliças. Incluem-se também nesta categoria as áreas das plantas forrageiras destinadas ao corte e as habitualmente utilizadas para plantio de lavouras temporárias, mas que devido a fatores climáticos (secas, chuvas em demasia, etc.) na data do Censo não estavam sendo utilizadas para este fim.

**Terras em descanso:** terras habitualmente utilizadas para o plantio de lavouras temporárias, que em 31 de dezembro do ano do Censo se encontravam em descanso por prazo não superior a 4 anos em relação ao último ano de sua utilização.

**Pastagens naturais:** constituídas pelas áreas destinadas ao pastoreio do gado, sem terem sido formadas mediante plantio, ainda que tenham recebido algum trato.

**Pastagens plantadas:** compreende as áreas destinadas ao pastoreio e formadas mediante plantio.

**Matas naturais:** formadas pelas áreas de matas e florestas naturais utilizadas para extração de produtos ou conservadas como reservas florestais.

**Matas plantadas:** compreende as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de essências florestais (acácia-negra, eucalipto, pinheiro, etc.), incluindo as áreas ocupadas com viveiros de mudas de essências florestais.

**Terras produtivas não utilizadas:** constituídas pelas áreas que se prestavam à formação de culturas, pastos ou matas e não estivessem sendo usadas para tais finalidades. Incluem-se as terras não utilizadas por período superior a 4 anos.

**Terras inaproveitáveis:** formadas por áreas imprestáveis para formação de culturas, pastos e matas, tais como: areais, pântanos, encostas íngremes, pedreiras, etc., e as formadas pelas áreas ocupadas com estradas, caminhos, construções, canais de irrigação, açudes, etc.

---

Fonte: IBGE/Censo Agropecuário 1995-1996

No Canadá os dados cronológicos sobre o potencial das terras são encontrados no Inventário das Terras realizado em 1981.

No Brasil, desde 1954 é feito algum tipo de levantamento sobre a qualidade das terras. De um modo geral, nos estudos sobre o potencial dos solos, os critérios utilizados para a sua classificação têm por base uma metodologia desenvolvida inicialmente para o sistema americano, posteriormente adaptada às condições tropicais e divulgada por Ramalho Filho em 1978 (ver Ramalho Filho, 1995). Essa metodologia indica o uso mais adequado de uma determinada área em função das limitações do solo: a declividade e erodibilidade que definem a estabilidade; acidez, alcalinidade, suscetibilidade à erosão; o impedimento à mecanização devido à pedregosidade, o encharcamento, etc., e também em função do regime pluviométrico.

### Quadro 6

#### Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras Sistema FAO/Brasileiro

Itens	Tipos de utilização					
	Lavoura			Pastagem plantada	Silvicultura	Pastagem natural
Classe de aptidão agrícola	Manejo A	Manejo B	Manejo C	Manejo B	Manejo B	Manejo A
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	c	p	s	n
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

Fonte: Ramalho Filho et al. (1978)

Legenda:

Nível de manejo A (primitivo): trabalho braçal ou instrumentos de tração animal, isto é, práticas agrícolas que refletem baixo nível técnico-cultural.

Manejo B (pouco desenvolvido): práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio (calagem, adubação NPK, mecanização com base na tração animal ou motorizada).

Manejo C (desenvolvido): práticas agrícolas que refletem alto nível tecnológico (motomecanização, pesquisa para manejo, melhoramento conservação das terras e das lavouras, adubação química, etc.)

O Quadro 6 mostra o Sistema FAO/Brasileiro de Aptidão Agrícola das Terras. Esse sistema, que teve como preocupação agrupar solos segundo sua capacidade de uso com a finalidade de obter seu melhor aproveitamento, classificou as terras em quatro classes de aptidão (boa, regular, restrita e inapta), segundo três níveis de manejo (baixo nível tecnológico, nível tecnológico médio e alto nível tecnológico) e quatro tipos de utilização (lavoura, pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural).

A partir dessa classificação e dos reconhecimentos dos solos efetuados pela EMBRAPA, o Serviço Nacional de Levantamento de Solos (SNLS) dessa instituição publicou, em 1981, o Mapa dos Solos do Brasil na escala 1:500.000. Posteriormente, os levantamentos sistemáticos foram desativados.

Os mapas publicados sobre a vocação agroecológica das terras do país apresentam-nas discriminadas por regiões administrativas, considerando quatro classes de aptidão: lavoura, pecuária, extrativismo e preservação, e três tipos de manejo: primitivo (trabalho braçal, utilização de práticas agrícolas que refletem baixo nível técnico-cultural), pouco desenvolvido (nível tecnológico médio – calagem, adubação NPK, tração animal ou motorizada) e desenvolvido (alto nível tecnológico – motomecanização, pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das terras e das lavouras, adubação química, etc.).

As limitações desse trabalho decorrem não só da escala reduzida dos mapas (1:500.000), que não é propícia para indicações a nível local, mas também do fato de que a classe de aptidão agroecológica atribuída a cada unidade de mapeamento é a predominante, embora existam diversas classes. O grau de generalização das informações não impede, contudo, o seu uso.

Outra linha de trabalho da EMBRAPA é o Projeto SIG-Solos. Trata-se de um banco de solos georreferenciados que tem como preocupação a descrição do perfil do solo. No intuito de preservar a informação básica, esse projeto — ainda em fase de organização dos dados e com apoio da FINEP— pretende não só resgatar as informações existentes na EMBRAPA mas também obter parcerias de todas as instituições que, de alguma forma, têm trabalhos sobre solos (CPRM, IBGE, etc.). A idéia é conseguir, num prazo de tempo não muito distante, divulgar (via internet) mapas sobre os solos em uma escala de 1:100.000 para todo o país. No momento, somente a parte referente ao município do Rio de Janeiro já se encontra divulgada.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), que iniciou suas atividades em 1969 com o objetivo de executar levantamentos geológicos básicos para todo o país, também tem em seus arquivos mapas elaborados para alguns municípios informando as condições de suas terras.

Por último, o IBGE publica sistematicamente, no Anuário Estatístico do Brasil, mapas sobre a aptidão agrícola dos solos, de elevado grau de generalização, resultantes de avaliações interpretativas das características dos solos que ocupam maiores extensões (solos predominantes) nas unidades de mapeamento cartografadas. Isso significa que as áreas de solos com potencialidade superior ou inferior cujas extensões são proporcionalmente menores, não são cartografáveis. Parâmetros inerentes à topografia predominante na área cartografada também foram levados em conta nessa avaliação.

Para a elaboração da conta da terra e melhor conhecimento da realidade é importante obter, por municípios, as classes de potencialidade agrícola dos solos. Para isso, é fundamental a articulação de todos os órgãos que atuam nas pesquisas e levantamentos sobre solos.

## Divisão 5: Valor das Terras

Definir um valor econômico para o meio ambiente é uma das questões mais polêmicas discutidas pelos especialistas da área. Ela surge do fato de que a maior parte dos bens e serviços prestados ao homem pelo meio ambiente<sup>(15)</sup> não é transacionada (e, portanto, não tem valor) no mercado.

Entretanto, quando se trata de contas ambientais, a necessidade de encontrar tais valores é premente. A relação entre as atividades econômicas e o meio ambiente é visível, seja através da utilização dos recursos naturais como insumos para essas atividades, ou através dos impactos que elas provocam no meio ambiente. O valor econômico dessa relação não é contabilizado, uma vez que é admitido que o custo dos bens e serviços ambientais é zero. Tal fato estimula o uso excessivo do recurso natural, levando-o, muitas vezes, à degradação e até a sua extinção. Torna-se, portanto, necessário estimar, de modo apropriado, esse valor para integrá-lo aos cálculos das contas econômicas do país.

No caso do recurso natural terra/solo, o SICEA inclui como formação bruta de capital fixo o total de gastos efetuados com a melhoria da terra, e registra como consumo de capital a depleção, isto é, o declínio do valor da terra no período contábil (SICEA, 1998).

O valor das terras agrícolas é calculado: (i) pelo valor da terra negociada no mercado, (ii) pela sua rentabilidade econômica. Tanto no primeiro como no segundo caso esse valor pode ser alterado pela mudança na qualidade da terra. Um exemplo é a mudança no valor de mercado de uma terra anteriormente explorada pela agricultura e posteriormente afetada por contaminação química. Alguns problemas, contudo, são detectados: de um modo geral, nos diversos países<sup>16</sup>, o valor da produção agrícola e de animais fornecido pelos censos agropecuários ou pelas pesquisas anuais não computa as conseqüências do manejo adotado (o uso intensivo de tratores compactando o solo ou de agrotóxicos contaminando-o, por exemplo), que, entretanto, contribui para a degradação do solo. Tais questões têm sido contornadas com a utilização de dados complementares como, por exemplo, dados sobre o consumo de agrotóxicos nas áreas cultivadas.

Cabe à conta da terra não só registrar a renda gerada pela produção das terras, mas também fornecer uma estimativa detalhada do valor das terras no país, englobando tanto as terras ditas “comerciais” (sob construções residenciais e não-residenciais e terras agrícolas)<sup>17</sup> como as terras cobertas por florestas (que servem de habitat para a fauna) e os parques recreativos.

No Canadá, as informações básicas para o cálculo do valor das “terras comerciais” são obtidas das seguintes fontes: (i) o valor dos terrenos residenciais é tirado dos dados sobre permissão para construção da Sociedade Canadense de Hipotecas e de Habitação, (ii) o valor das terras que estão sob construções não residenciais é tirado da informação sobre estoque de

---

<sup>15</sup> Por exemplo: fornecimento de matérias-primas, assimilação de resíduos, biodiversidade, recreação, etc.

<sup>16</sup> É o caso do Brasil, tanto no Censo Agropecuário como nas pesquisas anuais: Produção Agrícola Municipal (PAM) e Produção Pecuária Municipal (PPM).

<sup>17</sup> Ativos já registrados no SCN como um item separado da conta de capital.

capital, e (iii) o valor das terras agrícolas provém dos valores imobiliários das propriedades declaradas ao Recenseamento da Agricultura. As estimativas das terras agrícolas, por sua vez, são subdivididas em terrenos e construções. Permanecem como lacunas as estimativas sobre os valores das terras ocupadas por florestas e dos parques da Coroa (Statistics Canada, 1997, p. 56).

No Brasil, a Fundação Getúlio Vargas fornece, regularmente, as informações sobre preços das terras — preços efetivos de mercado — e o IBGE publica no Censo Agropecuário o valor dos itens: bens imóveis (terras, prédios residenciais, instalações e outras benfeitorias) e outros bens (culturas permanentes, matas plantadas, veículos e outros meios de transporte, animais, máquinas e instrumentos agrários).

Por outro lado, o Anuário Estatístico do Brasil fornece os preços médios de arrendamento e de vendas das terras tomando por base informações de preços publicadas pela Fundação Getúlio Vargas.

Entretanto, o valor mercantil que os agricultores atribuem às terras não reflete todos os custos e benefícios ligados à atividade agrícola. Além disso, ele contém elementos especulativos que não reproduzem fielmente o valor das terras para a agricultura, devido ao possível uso das terras para outros fins (p. ex.: expansão urbana). Esse valor precisa, portanto, ser “discutido” para servir adequadamente à avaliação da durabilidade econômica e ambiental da atividade agrícola no longo prazo.

Para as terras com utilização não mercantil, é preciso fazer estimativas usando as informações obtidas nas Divisões 3 e 4 (sobre utilização e potencial das terras) e aplicar os métodos sugeridos no manual das Nações Unidas para estimar o valor de utilização direta, indireta e do não-uso<sup>18</sup> desse recurso.

Como computar, todavia, as perdas geradas pela degradação do solo? Primeiro, convém esclarecer o significado da “degradação do solo”: ela pode ser descrita como um processo pelo qual uma ou mais das funções ecológicas potenciais do solo — fornecimento de nutrientes, suporte de raízes para as plantas, habitat biológico, etc. — são danificadas, como decorrência da atividade econômica ou de acidentes naturais (Nações Unidas, 1998). Duas categorias do processo de degradação do solo costumam ser mencionadas na literatura internacional: a erosão (por forças da água ou do vento) e a deterioração (decorrente da degradação química ou física do solo). Embora estudos sobre a degradação do solo já existam de longa data, somente a partir da década de 90 foram desenvolvidos esforços mais sistemáticos para o mapeamento da degradação do solo nas diversas escalas geográficas (ver, por exemplo o GLASOD<sup>19</sup>). Por outro lado, a preocupação em identificar os diversos tipos de degradação tem levado organismos internacionais a desenvolver conceitos e classificações

---

<sup>18</sup> “Valor de *utilização direta* é aquele associado à interação do homem com as terras (p. ex.: o lazer); o valor de *utilização indireta* corresponde ao valor dos serviços (ou funções) que o homem retira das terras sem realmente as utilizar diretamente (p. ex.: o controle das enchentes e do clima), e o valor do *não-uso* compreende, entre outros, o valor que resulta do fato de saber que uma espécie poderá continuar a existir além do seu valor para fins humanos”. (Statistics Canada, 1997).

<sup>19</sup> GLASOD (*Global Assessment of the Status of Human-induced Soil Degradation*) desenvolvido por Oldeman, Hakeling e Sombroek (1990). Ver explicações sobre o GLASOD em Nações Unidas, 1999, cap. 4, nota de rodapé n.7, p. 149.

(ver Anexo 5), já que o grau da degradação, a área degradada e as causas da degradação são fatores que precisam ser conhecidos não só para estimar a quantidade e o valor da degradação de modo a permitir a imputação do custo ambiental nos sistemas de contas nacionais, mas também para avaliar a política agrícola em vigor.

Diversas abordagens para avaliação econômica da degradação do solo são mencionados no capítulo 4 do manual do SICEA:

*“(i) o valor dos gastos defensivos nos trabalhos de conservação do solo, nos sistemas de drenagem e irrigação, etc., requerido para prevenir a degradação da terra; (ii) o valor da produção perdida; (iii) os custos de substituição dos nutrientes perdidos do solo (Stocking, 1986), onde o custo do insumo adicional (fertilizante, etc.) necessário para manter o mesmo nível de produtividade, é tomado como uma medida do custo da degradação do solo; (iv) o valor de parte da renda da terra a ser reinvestida de modo a manter o mesmo nível de renda (Lutz e El Serafy, 1988) e (v) o custo de reabilitar um pedaço de terra à sua condição produtiva anterior”* (Nações Unidas, 1998, cap.4, p.129).

A questão da mensuração no Brasil vem sendo discutida já há alguns anos; existem trabalhos publicados que, além de sintetizar a metodologia da valoração econômica dos recursos ambientais, efetuam alguns estudos de caso<sup>20</sup>.

Encontram-se também em andamento alguns projetos envolvendo universidades e instituições governamentais com o objetivo de efetuar pesquisas específicas e adotar a metodologia apropriada na avaliação monetária dos recursos naturais e do meio ambiente. É o caso, por exemplo, do projeto piloto que está sendo elaborado pelo Instituto de Economia da UNICAMP, em convênio com o IAC e a EMBRAPA (projeto FAPESP), cujo objetivo mais geral é realizar um diagnóstico dos impactos ambientais resultantes da atividade agrícola desenvolvida no Estado de São Paulo. Trata-se de um trabalho multidisciplinar que, além do aspecto agrônomo, utiliza imagens de satélite — adquiridas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) — para interpretação da ocupação do espaço e identifica o uso de agroquímicos com seus respectivos impactos, além de estudar alternativas de manejo para a agricultura. Na etapa inicial, esse projeto está voltado para a avaliação econômica e ecológica dos recursos naturais e dos impactos ambientais na Bacia Hidrológica dos rios Mogi-Pardo.

Para a questão da degradação do solo é importante investigar as informações existentes no Brasil tanto com relação às taxas de erosão como ao consumo de agrotóxicos pelas diferentes culturas.

O IAC fornece informações regulares sobre perdas de solo por erosão, mas só para o Estado de São Paulo. Para as demais unidades da federação existem informações pontuais e esparsas.

O Sindicato das Indústrias de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG), por sua vez, apresenta, anualmente, informações sobre consumo e venda de agrotóxicos para as diversas unidades da federação, algumas regiões e para o nível Brasil. A

---

<sup>20</sup> Motta, R. S. da, e Young, C. E. F. (1991), *Recursos naturais e contabilidade social: a renda sustentável da extração mineral no Brasil*; Motta, R. S. da, e May, P. H. (1992), *Loss in forest resources values due to agricultural land conversion in Brazil*; Motta, R. S. da. (1998), *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*.

falha dessas informações, principalmente a partir da década de 90, está na ausência de divulgação do consumo por tipo de cultura discriminado por ingrediente ativo.

Nos Censos Agropecuários do IBGE existem informações por município, unidades da federação, regiões e para o país como um todo, sobre o número de estabelecimentos que habitualmente fazem controle de pragas nas lavouras utilizando-se de produtos químicos ou biológicos.

Em 1998/99 o Banco Mundial fez um mapeamento (ainda não publicado) do uso de agrotóxicos no Brasil utilizando os dados de área cultivada por cultura, fornecidos pelo Censo Agropecuário 1995/96 (IBGE), e de quantidade usada de agrotóxicos, por cultura, no ano de 1997, divulgada pelo SINDAG. Com essas informações foi elaborado um algoritmo que fornece a taxa de uso de agrotóxicos por cultura (Kg/Ha) para o país.

No IBGE foram realizadas, na década de 90, três pesquisas de campo com a finalidade de estudar a intensidade de uso de agrotóxicos para algumas culturas: (1) município de Paty de Alferes (1990)<sup>21</sup>, (2) município de Teresópolis (1990, 96/97)<sup>22</sup> e (3) Estado do Paraná (março/1999). Essas pesquisas, feitas por amostragem, não cobrem exatamente as mesmas variáveis: a primeira informa a quantidade de agrotóxicos usada nas lavouras (por princípio ativo, grupo químico, classe e classe toxicológica), os equipamentos empregados na aplicação do agrotóxico, o destino das embalagens vazias, a incidência de pragas e doenças e a ocorrência de intoxicação; a segunda, além das variáveis da primeira pesquisa, informa o consumo de agrotóxicos por cultura, investiga as distâncias dos locais (residências, corpos d'água, etc.) até a lavoura onde se aplica o agrotóxico, e os métodos alternativos à aplicação de agrotóxicos no controle de pragas e doenças; a terceira informa a área atingida por produtos tóxicos para a saúde humana, o grau de toxicidade e o nível de periculosidade para o meio ambiente. Os resultados desta última (que deverão ser divulgados até o final de 1999), permitem construir, para o Paraná, um algoritmo semelhante ao elaborado pelo Banco Mundial.

## 5. Conclusão

Este documento, ao descrever os objetivos e a importância da conta da terra e ao estudar a experiência do Canadá no desenvolvimento dessa conta comparando os conceitos e informações utilizados por aquele país com os disponíveis no Brasil, permitiu conhecer, embora ainda superficialmente, as possibilidades e deficiências nas informações básicas brasileiras e apontar alguns passos a serem seguidos no longo processo de implementação das contas ambientais no país.

Nesse sentido, além de incentivar maior detalhamento em algumas das informações pesquisadas pelo censo agropecuário, mostra a importância em acelerar o desenvolvimento do banco de dados ambientais a nível municipal ora em implementação no IBGE e, em investir na articulação dessa instituição com demais instituições governamentais, universidades e

---

<sup>21</sup> Ver *Cadernos de Geociências n.10, IBGE, Rio de Janeiro, janeiro 1994.*

<sup>22</sup> Ver *Cadernos de Geociências n.13. IBGE, Rio de Janeiro, jan./mar. 1995.*

agências especializadas, para implementar em conjunto (e sob a coordenação do IBGE) o projeto de elaboração das contas ambientais e, em particular, a conta da terra no Brasil.

Como próximos passos para o desenvolvimento deste trabalho são sugeridos:

- a organização, no IBGE, da discussão sobre as informações de uso da terra com o objetivo não só de unificar classificações, mas também de conduzir a um maior detalhamento desses dados nos Censos Agropecuários e em outras pesquisas.
- o prosseguimento dos estudos, coletas de dados e contatos internacionais para auxiliar a implementação da conta da terra.
- a articulação com MMA, EMBRAPA, INPE, IAC e UNICAMP com vistas a:
  - a) implementar um projeto de mapeamento do país no que se refere à cobertura e uso da terra;
  - b) realizar estudos sobre os diferentes métodos de valoração monetária (por exemplo: receita sacrificada e custos de reposição/prevenção) e sua adaptabilidade às questões específicas da agricultura brasileira de modo a obter um cálculo mais adequado do valor das terras do país, tendo em vista a sustentabilidade do recurso natural terra/solo no longo prazo, ou, dito de outra maneira, a possibilidade desse recurso natural manter sua contribuição para as gerações futuras.

## Bibliografia

- Dantas, R. e De Carlo, S. *Reflexões sobre um Programa de Estatísticas Ambientais*. Rio de Janeiro. IBGE/DECNA, julho de 1998. (texto para discussão interna).
- Dantas, R. *Indicadores de sustentabilidade ambiental para a agricultura*. Rio de Janeiro, dezembro de 1997. COPPE/UFRJ (tese de mestrado).
- De Carlo, S. *Meio Ambiente: sua integração nos sistemas de informações estatísticas*. Rio de Janeiro. IBGE/DECNA, 1998. (texto para discussão interna).
- EMBRAPA, 1991. *Delineamento macroecológico do Brasil*. Rio de Janeiro: Comitê de Publicações do SNLCS. (Boletim de Pesquisa No. 37).
- FAO, 1976. *A Framework for Land Evaluation*. FAO Soils Bulletin No. 32 (ILRI Publication No. 22).
- IBGE, 1998. *Anuário Estatístico do Brasil*. Vol 57, 1997. Rio de Janeiro.
- \_\_\_\_\_, 1998. Censo Agropecuário 1995-1996. No.1. Volume Brasil. Rio de Janeiro.
- \_\_\_\_\_, 1999. *Projeto-Piloto do Sistema Integrado de Contas Econômico-Ambientais (SICEA) - Proposta Preliminar* (versão de maio/1999). IBGE/Departamento de Contas Nacionais.(Documento interno). Rio de Janeiro.
- Nações Unidas, 1985. *Un Esquema para la Elaboración de Estadísticas del Medio Ambiente*. Informes Estadísticos. Serie M. No.78, Nueva York, 1985.
- \_\_\_\_\_, 1991. *Concepts and Methods of Environment Statistics: Statistics of the Natural Environment - A Technical Report*. Studies and Methods, Series F. No.57, New York: United Nations.
- \_\_\_\_\_, 1994. *Contabilidad ambiental y económica integrada. Manual de contabilidad nacional*. Estudios de métodos. Serie F. No. 61 (version provisional), Nueva York, 1994.
- \_\_\_\_\_, 1998. *Concepts and Methods of Environment Statistics: Human Settlement Statistics - A Technical Report*. Studies and Methods, Series F. No.51, New York: United Nations.
- \_\_\_\_\_, 1998 e versão 1999. *Integrated Environmental and Economic Accounting - An Operational Manual*
- Narain, P. 1998. *Indicators relating to Land use/cover and Fertilizers and Pesticides use*. Workshop on Environmental Indicators on Land/soil. Santiago, Chile, 11-13 November 1998.

Ramalho Filho, 1995. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. 3. ed. rev. Rio de Janeiro.

Statistics Canada, 1990. *Environmental Statistics at Statistics Canada*. December, 1990. Discussion paper number 5. Ottawa: Statistics Canada.

\_\_\_\_\_, 1994. *Human Activity and the Environment - 1994*. Ottawa: Statistics Canada.

\_\_\_\_\_, 1997. *Econnections - Linking the Environment and the Economy Indicators and Detailed Statistics - 1997*. Ottawa: Statistics Canada.

## Lista de Siglas

CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DEAGRO	Departamento de Agropecuária
DECNA	Departamento de Contas Nacionais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agricultural Organization
IAC	Instituto Agrônômico de Campinas
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espacial
MMA	Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal
ONU	Organização das Nações Unidas
PAM	Produção Agrícola Municipal
PPM	Produção Pecuária Municipal
PREVS	Pesquisa Objetiva de Previsão de Safras
SIG	Sistema de Informações Georeferenciadas

## ANEXO 1

### CORINE

#### Nomenclatura da Cobertura da Terra

Nível 1	Nível 2	Nível 3	
1. Superfícies artificiais	1.1. Fábricas urbanas	1.1.1. Fábricas urbanas contínuas	
		1.1.2. Fábricas urbanas descontínuas	
		1.2.1. Unidades industriais ou comerciais	
		1.2.2. Rodovias, estradas de ferro e terras associadas a transporte	
		1.2.3. Áreas de porto	1.2.3. Áreas de porto
		1.2.4. Aeroportos	1.2.4. Aeroportos
		1.3. Áreas de mineração, de depósitos de lixo e áreas construídas	1.3.1. Locais de extração mineral
	1.3.2. Áreas de depósito de lixo		
		1.3.3. Áreas construídas	1.3.3. Áreas construídas
		1.4. Áreas de vegetação artificial não agrícola	1.4.1. Áreas urbanas verdes
1.4.2. Instalações para esportes e lazer			
2. Áreas agrícolas	2.1. Terra arável	2.1.1. Terra arável não irrigada	
		2.1.2. Terra permanentemente irrigada	
		2.1.3. Terras de arroz	
	2.2. Culturas permanentes	2.2.1. Vinhas	
		2.2.2. Cultivos de árvores e arbustos frutíferos	
		2.2.3. Olivais	
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos	
	2.4. Heterogêneas	2.4.1. Colheitas anuais associadas com colheitas permanentes	
		2.4.2. Padrões de cultivo complexos	
		2.4.3. Terra principalmente ocupada pela agricultura com áreas significantes de vegetação natural	
2.4.4. Áreas agro-florestais			
3. Florestas e áreas semi-naturais	3.1. Florestas	3.1.1. Floresta de folhas largas	
		3.1.2. Floresta conífera	
		3.1.3. Floresta mista	
	3.2. Associações de vegetações arbustivas e herbáceas	3.2.1. Pastagens naturais	
		3.2.2. Pântanos e charnecas	
		3.2.3. Vegetação Sclerófila	
		3.2.4. Terra com vegetação arbustiva de transição	
	3.3. Espaços aberto com pouca ou nenhuma vegetação	3.3.1. Praias, dunas, e areais planícies de areia	
		3.3.2. Rocha nua	
3.3.3. Áreas com vegetação escassa			
3.3.4. Áreas queimadas			
3.3.5. Neves glaciais e perpétuas			

4. Terras alagáveis	4.1. Charcos interiores	4.1.1. Mangues internos
	4.2. Terras úmidas costeiras	4.1.2. Turfas
4.2.1. Mangues salinos		
4.2.2. Salinas		
5. Corpos d'água	5.1. Águas internas	4.2.3. Superfícies planas interditadas
		5.1.1. Cursos de água
	5.2. Águas marinhas	5.1.2. Corpos de água
		5.2.1. Lagoas costeiras
		5.2.2. Estuários
	5.2.3. Mar e oceano	

---

Fonte: *Indicators relating to land use/cover and fertilizers and pesticides use*. Patrap Narain.  
Workshop on Environmental Indicators on Land/soil - Santiago, Chile, November/1998

## ANEXO 2

### Classificação da Cobertura da Terra - FAO

---

#### **A. Área permanentemente coberta de vegetação**

##### **A1** Terrestre

**A11** Áreas terrestres cultivadas e manejadas (ou gerenciadas?)

**A12** Vegetação terrestre natural e semi-natural

##### **A2** Terra permanentemente coberta por água ou inundada com regularidade

**A23** Áreas cultivadas

**A24** Área natural e semi-natural

#### **B. Área permanentemente não coberta por vegetação**

##### **B1** Terrestre

**B15** Superfícies artificiais e áreas associadas

**B16** Áreas descobertas

##### **B2** Terra permanentemente coberta por água ou inundada com regularidade

**B27** Corpos d'água, neve e gelo artificiais

**B28** Corpos d'água, neve e gelo naturais

---

Fonte: *Indicators relating to land use/cover and fertilizers and pesticides use*. Pratap Narain - Workshop on Environmental Indicators on Land/soil - Santiago, Chile, 11-13 November/1998.

## ANEXO 3

### Classificação Estatística Padrão de Uso da Terra - ECE

---

#### **1. Terras agrícolas**

- 1.1 Terras aráveis
- 1.2 Terras ocupadas por culturas permanentes
- 1.3 Terra sob prados (campinas) e pastos permanentes
- 1.4 Terra agrícola em pousio
- 1.5 Outras terras agrícola, nca.

#### **2. Florestas e outras área de matas**

- 2.1 Terras cobertas com florestas coníferas
  - 2.1.1 Que têm por função principal reconhecida a produção de madeira.
  - 2.1.2 Que têm por função principal reconhecida a proteção, a conservação e o uso para fins biológicos.
  - 2.1.3 Que têm por função principal reconhecida as atividades recreativas.
- 2.2 Terras cobertas com florestas não coníferas
  - 2.2.1 Que têm por função principal reconhecida a produção de madeira.
  - 2.2.2 Que têm por função principal reconhecida a proteção, a conservação e o uso para fins biológicos.
  - 2.2.3 Que têm por função principal reconhecida as atividades recreativas.
- 2.3 Terras cobertas com florestas mistas
  - 2.3.1 Que têm por função principal reconhecida a produção de madeira.
  - 2.3.2 Que têm por função principal reconhecida a proteção, a conservação e o uso para fins biológicos.
  - 2.3.3 Que têm por função principal reconhecida as atividades recreativas.

#### **3. Terras sob construções e usos afins (exceto as construções da fazenda)**

- 3.1 Zonas residenciais
  - 3.1.1 Dominadas por casas de um ou dois andares.
  - 3.1.2 Dominadas por imóveis de três andares (e mais)
- 3.2 Zonas industriais (exceto as terras classificadas abaixo)
- 3.3 Terras consagradas às pedreiras, ao saibro (areias), às minas, e às explorações semelhantes.
- 3.4 Terras comerciais
- 3.5 Terras usadas pelos serviços e instalações públicas, exceto pelas instalações de transporte e de comunicações
- 3.6 Terras de uso misto
- 3.7 Terras consagradas às infra-estruturas
  - 3.7.1 Terras usadas pelas auto-estradas
  - 3.7.2 Terras usadas pelas outras estradas
  - 3.7.3 Terras usadas pelas estradas de ferro
  - 3.7.4 Terras usadas pelos aeroportos e pelas instalações conexas
  - 3.7.5 Terras usadas pelos portos e instalações conexas (entrepósitos)
  - 3.7.6 Terras usadas pelas linhas de transmissão de alta tensão e pelos dutos (de superfície) de transporte de combustíveis e outros produtos.
  - 3.7.7 Outras terras usadas por infra-estruturas

- 3.8 Terras utilizadas para fins recreativos
  - 3.8.1 Terras recreativas ocupadas por áreas de campina, de residências secundárias ou de residências de verão
  - 3.8.2 Outras terras recreativas, nca.
- 3.9 Terras reservadas para eliminação de dejetos (resíduos)
  - 3.9.1 Terras usadas para eliminação de dejetos municipais
  - 3.9.2 Terras usadas para eliminação de dejetos industriais e comerciais, incluindo pátios de sucata
- 3.10 Terras conexas
- 3.11 Outras zonas construídas, nca.

#### **4. Terras úmidas**

- 4.1 Pântanos
  - 4.1.2 Pântanos sombreados (ombrógenos)
  - 4.1.3 Pântanos de infiltração
- 4.2 Tundras úmidas
- 4.3 Outras terras úmidas, nca.

#### **5. Terras secas cobertas de vegetações particulares**

- 5.1 Charneca
- 5.2 Tundras secas
- 5.3 Pasto de montanha (capinzal)
- 5.4 Outra, nca.

#### **6. Terras estéreis sem ou com insignificante cobertura vegetal**

- 6.1 Terras rochosas, geleiras, neves perpétuas
  - 6.1.1 Terras rochosas
  - 6.1.2 Geleiras e neves eternas
- 6.2 Praias e dunas de areia e outras superfícies arenosas
- 6.3 Outras, nca.

#### **7. Águas**

- 7.1 Águas interiores
  - 7.1.1 Cursos de água natural
  - 7.1.2 Cursos de água artificial
  - 7.1.3 Mares internos (de água doce ou salgada), lagos, açudes, corpos d'água costeiros fechado por terra
  - 7.1.4 Bacias de retenção (represamento) artificial
  - 7.1.5 Outras águas interiores, nca.
- 7.2 Águas de marés
  - 7.2.1 Lagoas costeiras
  - 7.2.2 Estuários
  - 7.2.3 Outras águas de marés, nca.

---

Fonte: Comissão Estatística das Nações Unidas e Comissão Econômica para a Europa, 1985; citado em Statistics Canada, 1997. (Tradução da autora).

Obs.: nca = não classificados anteriormente.

## ANEXO 4

### 9ª. Classificação do Uso da Terra - FAO

---

1. Floresta
    - Floresta sob proteção legal.
    - Outras florestas
  2. Terra sob uso não agrícola
    - Construções, áreas de interesse paisagístico, terrenos, estradas de ferro, rodovias, pontes, canais de drenagens, rios, canais, etc.
    - Cemitérios
    - Outras terras sob água (lagos de barragens, lagoas, etc.)
  3. Pastagens permanentes e terras de pastoreio
    - Terras cobertas por vegetação herbácea usadas para pastoreio
  4. Terra sob coberturas variadas de árvores e arbustos
    - Terras cobertas por madeira de lei
    - Outras florestas como homogêneas
  5. Pousio atual
    - Pousio de menos de um ano
    - Terra preparada para cana-de-açúcar
    - Terra semeada
  6. Outros pousios
  7. Dejeito inaproveitável e resíduo incultivável
    - Estéril, rochosa, pedras, lençol de rocha
    - Área íngreme lamacenta
    - Terra coberta de neve/glacial
    - Outros resíduos
  8. Resíduos cultiváveis
  9. Área semeada líquüida
    - Área semeada líquüida
    - Área total de colheita
- 

Fonte: *Indicators relating to land use/cover and fertilizers and pesticides use*. Pratap Narain - Workshop on Environmental Indicators on Land/soil - Santiago, Chile, 11-13 November/1998.

## ANEXO 5

### Classificações da Degradação do Solo - FAO

---

#### **W: Erosão hídrica**

Wt: Perda de solo de superfície

Wd: Deformação do terreno/por remoção de massa

Wo: Efeitos externos

Wor: Sedimentação de reservatórios

Wof: Enchentes

Woc: Destruição de recifes de coral e plantas aquáticas

#### **E: Erosão eólica**

Et: Perda de solo de superfície

Ed: Deformação de terreno

Eo: Ventos de alta velocidade

#### **C: Deterioração química**

Cn: Perda de nutrientes e/ou matéria orgânica

Cs: Salinização

Ca: Acidificação

Cp: Poluição

Ct: Solos ácidos sulfáticos

Ce: Eutroficação

#### **P: Deterioração física**

Pc: Compactação, vedação e formação de crostas

Pw: Inundações naturais

Pa: Diminuição do lençol d'água

Ps: Subsidência de solos orgânicos

Po: Deterioração de outras atividades físicas tais como mineração e urbanização.

---

Fonte: FAO (1994a) citada em Nações Unidas (1998). (Tradução da autora)

