

Foto: Heitor Luiz da Costa Coutinho



Análise Comparativa de Indicadores de Impacto à Sustentabilidade da União Europeia e Bases de Dados Disponíveis na América Latina

Heitor Luiz da Costa Coutinho¹
Lilian Bechara Elabras Veiga²
Joyce Maria Guimarães Monteiro¹
Ana Paula Dias Turetta¹

A sustentabilidade das atividades humanas é uma meta universal da sociedade moderna, que se depara com cenários desfavoráveis de mudanças climáticas, escassez de alimentos e água de qualidade e em quantidade suficientes, e a degradação contínua e acelerada dos recursos naturais do planeta, incluindo a biodiversidade. As mudanças globais, incluindo as que envolvem alterações no uso das terras e ocupação do território, são consideradas as maiores responsáveis por esta situação. Quando se fala em sustentabilidade, há referência à garantia de produção dos bens materiais necessários para a sobrevivência da humanidade (alimento, energia, e fibras), atendendo toda a população do planeta, associada à conservação e recuperação dos recursos naturais necessários para o bem estar e saúde, justiça social, equidade e qualidade de vida das populações humanas. Ou seja, a sustentabilidade é alcançada com um adequado equilíbrio entre as dimensões sociais, econômicas e ambientais do desenvolvimento humano. A avaliação da sustentabilidade e de como esta é impactada pelas decisões e políticas

implementadas por tomadores de decisão e autoridades públicas é fundamental para que a humanidade encontre, antes que seja tarde demais, as configurações produtivas ideais e possíveis para o seu desenvolvimento. Para isto, indicadores de impacto à sustentabilidade e sistemas de avaliação voltados às demandas dos tomadores de decisão e anseios da sociedade precisam ser identificados e analisados. Este Comunicado sintetiza a abordagem conceitual, processos metodológicos e principais resultados de uma avaliação de aplicabilidade, no Brasil, do conjunto de indicadores de impacto à sustentabilidade utilizados pelo Projeto Sensor (EU FP06) para avaliar cenários de mudanças de uso da terra resultantes da implantação de políticas públicas na Europa. As categorias de impacto e indicadores europeus são relacionados às bases de dados da CEPAL³ e IBGE⁴, e uma análise é feita com relação ao grau de correspondência entre elas. Por fim, são feitas recomendações quanto ao uso, desenvolvimento e adaptação de indicadores de impacto à sustentabilidade.

¹ Pesquisador A Embrapa Solos. E-mail: heitor@cnpes.embrapa.br; joyce@cnpes.embrapa.br; anaturetta@cnpes.embrapa.br.

² Pesquisador e Professor, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: lveiga@ppe.ufrj.br

³ CEPAL. Disponível em <<http://websie.eclac.cl/infest/ajax/cepalstat.asp?carpeta=estadisticas>>. Acesso em 21 dez. 2010.

⁴ IBGE. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/mapasite/mapa_site.php#indicadores>. Acesso em 21 dez. 2010.

Introdução

O projeto Sensor EU, iniciado em 2004, reuniu um consórcio de 38 instituições de pesquisa de 15 países europeus visando desenvolver ferramentas para a avaliação *ex-ante* dos impactos à sustentabilidade sob diferentes cenários de mudanças de uso da terra resultantes da implantação de políticas públicas, como forma de apoiar as escolhas por alternativas sustentáveis (HELMING et al., 2008). Em 2006, o projeto Sensor EU foi expandido para países externos à Europa, envolvendo o Brasil, Argentina, China e Uruguai. Nos países do Mercosul, o projeto foi coordenado pela Embrapa Solos e foram selecionados dois estudos de caso, a saber: cultivos florestais no sul do Brasil, Argentina e Uruguai; e expansão do cultivo da cana-de-açúcar no Estado do Mato Grosso do Sul.

O projeto Sensor EU (Avaliação do Impacto à sustentabilidade: Ferramentas quanto aos efeitos econômicos, sociais e ambientais do uso multifuncional da terra em regiões europeias) foi desenvolvido com base no documento intitulado “Diretrizes para Avaliação de Impactos na União Europeia” (*EU Impact Assessment Guidelines - EU-IA*) (COMISSÃO EUROPÉIA, 2009). Estas diretrizes preconizam o uso de indicadores para avaliar o impacto de políticas ou intervenções públicas e monitorar os resultados da implantação destas, considerando os aspectos ambiental, econômico e social da sustentabilidade. Essas diretrizes apresentam uma lista de questões de sustentabilidade, nas dimensões ambientais, econômicas e sociais, que foram utilizadas como referência para selecionar os indicadores de impactos à sustentabilidade resultantes de mudanças de uso das terras derivadas da aplicação de diferentes políticas públicas.

Com o objetivo de avaliar o potencial de transferência da abordagem conceitual e metodológica do Projeto Sensor EU para os países participantes, este trabalho realizou uma análise comparativa entre o conjunto de indicadores selecionados pela equipe europeia e os indicadores de desenvolvimento sustentável adotados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no Brasil, e pela Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL), na América Latina. Este trabalho apresenta as categorias de impactos à sustentabilidade (ambientais, econômicos e sociais) e seus respectivos indicadores, conforme selecionados pela equipe do projeto Sensor EU e a verificação da correspondência com as bases de dados do IBGE e da CEPAL, para o Brasil e países da América Latina, respectivamente.

Indicadores de sustentabilidade

O conceito de indicadores de desenvolvimento sustentável foi apresentado na Agenda 21, documento resultante da *United Nations Conference on Sustainable Development* – (BRASIL, 2011). De acordo com esse documento, “os indicadores de desenvolvimento sustentável devem fornecer as bases necessárias ao processo de tomada de decisão em todos os níveis e contribuir para autorregular a sustentabilidade de sistemas integrados de desenvolvimento”. A proposta do projeto Sensor EU segue exatamente o enfoque da Agenda 21, ou seja, prevê o desenvolvimento de ferramentas de avaliação da sustentabilidade, a partir da construção de cenários e da análise integrada de indicadores e visualização gráfica. O objetivo é contribuir para a avaliação *ex-ante* dos impactos à sustentabilidade resultantes de mudanças de uso da terra causadas pela implantação de políticas públicas sendo, assim, capazes de auxiliar os processos de tomada de decisão.

Os critérios utilizados para seleção dos indicadores de impacto à sustentabilidade basearam-se nos seguintes preceitos (FREDERIKSEN; KRISTENSEN, 2008):

- abordar a essência da questão e poder ser interpretado de forma clara;
- ser robusto e poder ser validado estatisticamente;
- ser sensível à implantação de políticas públicas;
- ser aplicável à escala requerida pela natureza do projeto (no caso, toda a União Europeia);
- ser um indicador de impacto.

Seleção de categorias de impacto e indicadores de sustentabilidade

A abordagem conceitual do Projeto Sensor EU (FREDERIKSEN; KRISTENSEN, 2008) pautou a definição das categorias de impacto à sustentabilidade e dos respectivos indicadores, a partir daqueles recomendados pela Diretriz para Avaliação de Impactos da União Europeia (COMISSÃO EUROPÉIA, 2009). Assim, foram selecionadas pela equipe do projeto as categorias que fossem relevantes para avaliação de impactos de mudanças de uso da terra. Dentre 9 categorias de impactos sociais da Diretriz Europeia, foram selecionadas 5 e adicionadas outras 2; das 12 categorias de impactos ambientais, 10 foram selecionadas; e de 11 categorias econômicas, 10 foram consideradas pelo projeto

Sensor. Do conjunto de categorias de impacto definido pela equipe do projeto Sensor EU foi identificado o conjunto a ser aplicado nos estudos de caso na América do Sul utilizando-se os mesmos critérios de seleção. Este processo foi realizado pelas equipes da Embrapa Solos, Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade de Buenos Aires (FISTAROL et al., 2008) (Tabela 1).

Um total de 53 indicadores foi selecionado pela equipe do projeto Sensor EU, relacionados a maioria das categorias de impactos à sustentabilidade selecionadas. Cada indicador foi descrito quanto ao seu papel na metodologia de avaliação do projeto Sensor, disponibilidade de dados, ferramentas de modelagem, resolução, incertezas, e referências bibliográficas associadas (BACH et al., 2006). Neste documento são apresentados os indicadores do projeto Sensor EU que mostram correspondência com indicadores encontrados nas bases de dados do IBGE e da CEPAL.

Verificação da correspondência entre os indicadores utilizados pelo projeto Sensor EU e bases de dados do IBGE e CEPAL

Considerando a listagem dos impactos e respectivos indicadores selecionados pelo projeto Sensor EU, realizou-se uma ampla busca nas bases de dados da Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL) e do Instituto Brasileiro de Economia e Estatística (IBGE) com o objetivo de verificar a existência de indicadores semelhantes nas bases de dados da América Latina e Brasil. Os *links* para páginas da rede mundial de computadores onde indicadores e informações para obtê-los estão disponíveis, para cada fonte de dados (CEPAL e IBGE), a dimensão dos indicadores, e suas escalas espaço-temporais são apresentadas na tabela 2.

As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam as categorias de impacto à sustentabilidade e os indicadores selecionados pelo projeto Sensor EU e assinalam aqueles com informação disponível nas bases do CEPAL e IBGE. Alguns indicadores são encontrados já calculados e prontos para uso, nas escalas demandadas, nas bases de dados. Outros estão disponíveis em escalas incompatíveis para avaliações de impacto à sustentabilidade em escala regional, como por exemplo, alguns indicadores da base de dados de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE (IDS) (IBGE, 2010). Nesta publicação, disponível na *internet* (<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm>), estão as descrições, fontes de dados, e formas de cálculo de cada indicador, permitindo sua obtenção para escalas menores, como de micro-regiões e municípios.

Tabela 1. Categorias de impactos à sustentabilidade (ambientais, econômicos e sociais) estabelecidos pela União Europeia (COMISSÃO EUROPEIA, 2009) e indicação de categorias selecionadas e inseridas pelas equipes do projeto Sensor EU, definidas como aplicáveis para uso nos países do Mercosul (FISTAROL et al., 2008). ✓ - categorias selecionadas; ✗ - categorias rejeitadas de acordo com os critérios estabelecidos pelas equipes dos projetos.

Categorias de Impactos Ambientais			Categorias de Impactos Econômicos			Categorias de Impactos Sociais		
Diretriz Europeia	Sensor EU	Mercosul	Diretriz Europeia	Sensor EU	Mercosul	Diretriz Europeia	Sensor EU	Mercosul
Qualidade do ar	✓	✓	Competitividade, comércio e fluxo de investimento	✓	✓	Mercado de trabalho	✓	✓
Recursos hídricos	✓	✓	Competição no mercado interno	✓	✓	Padrões e direitos relacionados à qualidade do emprego	✗	✓
Solos	✓	✓	Custos operacionais e gestão dos negócios	✓	✓	Inclusão social e proteção a grupos específicos	✓	Inclusão social, equidade de tratamento (não discriminatório), e proteção de grupos específicos
Clima	✓	✓	Custos administrativos dos negócios	✓	✓	Equidade de tratamento e oportunidade, não discriminatório	✓	
Recursos renováveis ou não-renováveis	✓	✓	Propriedade intelectual	✓	✗	Vida familiar e privada, dados pessoais	✗	✗
Biodiversidade, flora, fauna e paisagem	✓	✓	Inovação e pesquisa	✗	✓	Governança, participação, boa administração, acesso à justiça, mídia e ética	✓	✗
Uso da terra	✓	✓	Consumidores e habitação	✓	✗	Saúde pública e segura	✓	✓
Produção/geração/reciclagem de resíduos	✓	✓	Regiões ou setores específicos	✓	✓	Crime, terrorismo e segurança	✗	✗
Probabilidade ou escala de riscos ambientais	✓	✓	Países terceiros e relações internacionais	✓	✓	Acesso a efeitos na proteção social, sistemas de saúde e educação	✗	✗
Mobilidade (modalidades de transporte) e uso de energia	✓	✓	Autoridades públicas	✓	✓		Pressão do turismo	✓
Consequências ambientais de atividades empresariais	✗	✗	Ambiente macroeconômico	✓	✓		Identidade paisagística	✓
Saúde animal e vegetal, segurança alimentar e forrageira	✗	✗						

Tabela 2. Fontes de informação da CEPAL e do IBGE, onde se encontram dados de indicadores de sustentabilidade em suas três dimensões (ambiental, social e econômica), na América Latina e Brasil, abrangendo diferentes escalas espaço-temporais.

FONTES DE DADOS	DIMENSÕES INDICADORES	ESCALAS	
CEPAL http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp	Ambiental, social e econômica	Nacional	Anual
IBGE (http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#indicadores ; http://www.sidra.ibge.gov.br/ ; http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf)	Ambiental, social e econômica	Nacional, Estados, microrregiões e municípios	Anual, de 5 em 5 anos, alguns com escalas variáveis

Tabela 3. Categorias e respectivos indicadores ambientais de impacto à sustentabilidade, conforme definidos pela equipe do projeto Sensor EU, e suas presenças (✓) ou ausências nas bases de dados do IBGE e CEPAL (✗).

Categoria de Impacto	Indicadores Ambientais		
	União Europeia	América Latina	Brasil
	Sensor	Cepal	IBGE
1- Qualidade do ar	Emissão de amônia - NH ₃	✗	✓
	Emissões de óxidos de nitrogênio -NOx	✓	✗
2- Recurso hídrico	Nitrogênio excedente	✗	✗
	Fósforo excedente	✗	✗
	Uso de agrotóxicos	✓	✓
	Captação de água	✓	✗
3- Solo	Erosão do solo	✗	✓
	Compactação do solo	✗	✗
4- Clima	Estoque e sequestro de carbono	✗	✗
	Gás carbônico - CO ₂	✓	✓
	Metano - CH ₄	✓	✓
5- Recurso renovável ou não-renovável	Consumo de energia	✓	✓
	Produção de energia por fonte	✓	✓
6- Biodiversidade, flora, fauna e paisagem	Proporção de habitat terrestre com risco de eutrofização	✗	✗
	Variação da População de aves em áreas agrícolas	✗	✗
	Volume de madeira morta	✗	✗
	Áreas de conservação	✓	✓
	Mudança de Pastagem natural para uso agrícola	✗	✗
	Agregação Espacial	✗	✗
7 - Uso da terra	Diversidade de paisagem	✗	✗
	Mudança de uso da terra	✗	✗
8- Produção/geração/reciclagem de resíduos	Água residual e resíduo sólido	✓	✗
9- Probabilidade ou escala de riscos ambientais	Risco de incêndio florestal	✗	✓
10- Mobilidade (modalidades de transporte) e uso de energia	Consumo de energia em transporte	✗	✗
	Consumo de energia - aquecimento e eletricidade	✗	✗

Tabela 4. Categorias e respectivos indicadores econômicos de impacto à sustentabilidade, conforme definidos pela equipe do projeto Sensor EU, e suas presenças (✓) ou ausências nas bases de dados do IBGE e CEPAL (X).

Categoria de Impacto	Indicadores Econômicos		
	União Europeia	América Latina	Brasil
	Sensor	Cepal	IBGE
1- Competitividade, comércio, fluxo de investimento	Taxa de câmbio efetivo real	X	✓
	Balanço comercial líquido	X	✓
	Formação bruta de capital fixo pelo setor privado	✓	✓
	Conta capital do balanço de pagamento	X	✓
2- Competição no mercado interno	Convergência de preços entre países membros	X	X
3 – Custos operacionais e gestão dos negócios	Custo de trabalho – remuneração	✓	✓
4 – Custos administrativos dos negócios	Valor / Tarifa energia	X	✓
5 – Propriedade Intelectual 6 – Inovação e Pesquisa	Número de pesquisadores	X	X
	Número de patentes	X	X
	Produtividade no trabalho	X	X
	Taxa de crescimento da produtividade multifator	X	X
7- Consumidores e habitação	Índice de preços do consumidor	✓	✓
	Estrutura do consumo	X	X
8 - Regiões ou setores específicos	Valor bruto adicionado por setor	X	X
	Participação por setor no PIB	✓	✓
7 – Países terceiros e relações internacionais	Proporção de medidas de apoio ao setor agrícola	X	X
9 – Autoridades públicas	Investimento do governo	X	✓
	Gasto do Governo como % do PIB	✓	X
	Dívida do Governo como % do PIB	✓	✓
	Balanço de pagamento como % do PIB	✓	✓
10 - Ambiente macroeconômico	Taxa de crescimento do real PIB / per capita	X	✓

Tabela 5. Categorias e respectivos indicadores sociais de impacto à sustentabilidade, conforme definidos pela equipe do projeto Sensor EU, e suas presenças (✓) ou ausências nas bases de dados do IBGE e CEPAL (✗).

Categoria de Impacto	Indicadores Sociais		
	União Europeia	América Latina	Brasil
	SENSOR	CEPAL	IBGE
1 - Mercado de trabalho 2 - Padrões e direitos relacionados à qualidade do emprego	Taxa de desemprego	✓	✓
	Emprego por setor	✓	✓
3- Inclusão social e proteção a grupos específicos	Mudança no coeficiente GINI	✓	✓
	Coeficiente de variação da taxa de emprego	✗	✗
	Desvio da renda regional	✗	✗
4 – Equidade de tratamento e oportunidades, não discriminatórios	Impacto do gênero na distribuição de renda	✗	✗
6 – Governança, participação, acesso à justiça, mídia e ética	Páginas do Governo na internet	✗	✗
	Quantidade de votos elegíveis	✗	✓
	Taxa de participação em atividades comunitárias	✗	✗
7- Saúde pública e segura	Exposição a químicos por classe toxicológica	✗	✗
10 – Pressão do turismo	Nº turistas na alta estação em relação à população local	✗	✗
	Nº turistas e residentes por km ² em área de recreação	✗	✗
11 - Identidade paisagística	Apreciação de herança paisagística	✗	✗
	Continuidade da identidade paisagística	✗	✗
	Mudança de atratividade visual	✗	✗

Conclusões

A maioria das categorias de impactos ambientais selecionados pelo projeto Sensor EU encontra indicadores correspondentes nas bases de dados da CEPAL e IBGE (Tabela 3). Das 10 categorias de impacto ambiental consideradas, duas não têm indicadores nas bases de dados analisadas, "Uso da terra" e "Mobilidade e uso de energia". A categoria "Biodiversidade, flora, fauna e paisagem" é representada por apenas um indicador nas bases estudadas, "Áreas de conservação". Entre os 21 indicadores propostos pelo projeto Sensor EU, 13 não têm correspondência em nenhuma das bases analisadas. Isto realça a necessidade de readequação do conjunto de indicadores proposto pelo projeto europeu, considerando os dados disponíveis e prioridades do Brasil e demais países do Mercosul. Outros indicadores de impacto particularmente relevantes à avaliação da sustentabilidade

das mudanças de uso da terra, como, por exemplo, indicadores relacionados a impactos à água (nitrogênio e fósforo excedentes), e solos (compactação do solo), também não estão disponíveis para uma avaliação microrregional ou nacional de sustentabilidade. Deve ser considerado também, que os dados da CEPAL são calculados para a escala de nações, o que inviabiliza em grande parte sua utilização para avaliar impactos de mudanças de uso da terra em escalas regionais.

Com relação aos indicadores econômicos (Tabela 3), 3 das 10 categorias de impacto à sustentabilidade não foram encontrados indicadores correspondentes nas bases de dados da CEPAL e IBGE. São elas: "Competição no mercado interno", "Propriedade Intelectual", "Inovação e Pesquisa" e "Países terceiros e relações internacionais".

A primeira ainda não tem grande relevância para os países da América Latina (AL), pois os principais mercados de produtos originados de processos de mudança de uso da terra na AL são externos, concentrados na Europa e Ásia (com exceção do bioetanol). Considerando que esta situação pode se alterar com a modificação do padrão de desenvolvimento da América Latina e a dinâmica de preços e padrão de consumo globais, pode-se considerar esta categoria como potencial para o futuro. Entre os 21 indicadores utilizados pelo Projeto Sensor EU, 8 não encontram correspondência nas bases analisadas. Os indicadores referentes às categorias relativas à pesquisa, inovação e propriedade intelectual não foram encontradas nas bases pesquisadas, o que não significa que não existem. Outras fontes de informação como o Ministério de Ciência e Tecnologia e o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) poderiam fornecer dados para suprir esta categoria de impactos, aprimorando avaliações de impactos à sustentabilidade econômica resultantes de políticas públicas.

As categorias de impactos sociais à sustentabilidade propostas pelo projeto Sensor EU apresentam a menor correspondência com indicadores das bases do CEPAL e IBGE (Tabela 3). Das 8 categorias de impacto analisadas, apenas 4 contêm indicadores nas bases de dados consideradas: “Mercado de trabalho”, “Padrões e direitos relacionados à qualidade do emprego”, “Inclusão social e proteção a grupos específicos” e “Governança, participação, acesso à justiça, mídia e ética”. Mais preocupante é o fato de que dos 15 indicadores utilizados pelo projeto Sensor EU, apenas 4 estão presentes nas bases da CEPAL e/ou IBGE. Isto demonstra a quase completa inadequação do conjunto de indicadores sociais selecionados pelo projeto Sensor EU para aplicação em avaliação de impactos à sustentabilidade das mudanças do uso da terra de países da América Latina. Uma análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável (IDS) do IBGE mostra que há 19 indicadores para avaliar a dimensão social da sustentabilidade (IBGE, 2010). Destes, apenas 1 corresponde ao conjunto de indicadores utilizados pelos europeus (índice de GINI). Isto pode ser atribuído às diferentes políticas, características sociais e culturais entre o Brasil e os países europeus, o que confere maior relevância a outros indicadores, como “adequação de moradia”, “escolaridade”, “taxa de alfabetização”, “doenças relacionadas ao saneamento ambiental” e “população e terras indígenas”, por exemplo, presentes no conjunto de indicadores do IDS-IBGE.

Talvez o maior problema para a utilização dos indicado-

res atualmente disponíveis nas bases de dados da CEPAL e IBGE para avaliar impactos de mudanças de uso da terra, refere-se à escala de obtenção dos dados. A base da CEPAL foi desenvolvida para avaliações ao nível de país, enquanto que as do IBGE estão nas escalas de Estado, Microrregião ou Município. No caso da base da CEPAL, a discrepância de tamanhos entre países e a heterogeneidade socioambiental de cada país inviabiliza seu uso para a avaliação de impactos à sustentabilidade de mudanças de uso da terra, que são sensíveis e notáveis em escalas territoriais menores, podendo chegar à escala de microbacia hidrográfica.

No contexto de crescente preocupação com os impactos ambientais em um mercado globalizado e exigente, a adequação de indicadores aceitos na União Europeia à realidade brasileira pode contribuir a processos de certificação de produtos, evitando barreiras não-tarifárias, de cunho trabalhista e/ou ambiental, que são particularmente visadas em países em desenvolvimento. Do ponto de vista de interesse global, que pode influenciar decisões de órgãos reguladores de mercados internacionais, as questões de maior interesse são as mudanças climáticas, perda de biodiversidade, degradação dos recursos hídricos e segurança alimentar. Uma das críticas à expansão de culturas agrícolas para a produção de biocombustíveis refere-se ao risco desta expansão afetar direta ou indiretamente a produção de alimentos, causando aumento expressivo nos seus preços, diminuindo sua disponibilidade para as populações mais carentes, e gerando, enfim, sérios problemas de segurança alimentar global. Em fóruns de discussão internacionais, o risco de aumento do desmatamento por processos de mudanças indiretas de uso da terra (as alterações de uso em locais distantes do seu fator indutor) são frequentes. Por exemplo, a possibilidade da expansão da cana-de-açúcar no Cerrado estar induzindo o desmatamento da Floresta Amazônica para o cultivo de grãos e/ou carne. Outra questão de sustentabilidade relacionada às mudanças no uso da terra refere-se aos impactos sociais relacionados às condições de trabalho e níveis de emprego das populações rurais que são deslocadas pela implantação da nova cadeia produtiva.

Espera-se que este trabalho contribua para a seleção de indicadores que sejam compatíveis com os dados disponíveis para avaliação de impactos à sustentabilidade resultantes da implementação de políticas públicas ou de tomadas de decisão que afetem o uso agrícola das terras ou o manejo dos recursos naturais.

Referências

BACH, H., et al. **Indicators - methodology and descriptions**: deliverable report: project Sensor. Münchenberg, 2006. Disponível em: <<http://www.sensor-ip.org>>. 114 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575&idMenu=9065>>. Acesso em: 27 abr. 2011.

COMISSÃO EUROPEIA. Impact Assessment Guidelines. In: UNIT, I. A. (Ed.). **European Commission**. Brussels: CE, 2009. p. 50.

FISTAROL, G. O. et al. **Indicators for SENSOR-MERCOSUR**: approach, framework, selection criteria and the results of indicator selection: deliverable report: project Sensor. Münchenberg, 2008. Disponível em: <<http://www.sensor-ip.org>>. 116 p.

FREDERIKSEN, P.; KRISTENSEN, P. An indicator framework for analysing impacts of land use change. In: HELMING, K.; PEREZ-SOBA, M.; TABBUSH, P. (Ed.). **Sustainability impact assessment of land use changes**. Berlin: Springer, 2008. p. 293-304.

HELMING, K.; PEREZ-SOBA, M.; TABBUSH, P. (Ed.). **Sustainability impact assessment of land use changes**. Berlin: Springer, 2008.

IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2010**. Rio de Janeiro, 2010. 443 p. (Estudos e Pesquisas, Informação Geográfica, 7).

Comunicado Técnico, 59

Embrapa Solos
Endereço: Rua Jardim Botânico, 1024 - Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ.
Fone: (21) 2179-4500
Fax: (21) 2274-5291
E-mail: sac@cnps.embrapa.br
<http://www.cnps.embrapa.br>

1ª edição
1ª impressão (2010): online

Comitê de publicações

Presidente: Daniel Vidal Perez
Secretária-Executiva: Jacqueline S. Rezende Mattos
Membros: Ademar Barros da Silva, Cláudia Regina Delaia, Mauricio Rizzato Coelho, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Ana Paula Dias Turetta, Fabiano de Carvalho Balieiro, Quitéria Sônia Cordeiro dos Santos.

Expediente

Supervisão editorial: Jacqueline S. Rezende Mattos
Revisão de texto: André Luiz da Silva Lopes
Revisão bibliográfica: Ricardo Arcanjo de Lima
Editoração eletrônica: Julia Rodrigues S. de P. Mineiro
Jacqueline S. Rezende Mattos