

Critérios para Selecionar Indicadores de Sustentabilidade para compor Cadastros Multifinalitários ¹

Sergio Luiz Zampieri, Dr. ¹
Prof. Carlos Loch, Dr. ²

¹EPAGRI/Ciram
Rod. Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, CP 502
88034-901 – Florianópolis - SC
zampieri@epagri.sc.gov.br

²UFSC - Departamento de Engenharia Civil
Campus Universitário. Trindade
88040-900 - Florianópolis - SC
loch@ecv.ufsc.br

Resumo: Este artigo aborda os indicadores de sustentabilidade e os critérios sugeridos para proceder a sua seleção. Quanto ao desenvolvimento de indicadores os mais apropriados, para determinados sistemas podem eventualmente ser inadequados para outros. A seleção dos indicadores não deve ser arbitrária ou puramente subjetiva, a fim de atender os aspectos importantes da sustentabilidade na construção de cadastros multifinalitários.

Palavras chaves: sistemas agrícolas, indicador, sustentabilidade.

Abstract: The work deals with the sustainability indicators and the criteria suggested to proceed its selection. In relation to the development of indicating that most appropriate, systems can eventually be not appropriate for the others. The selection of the indicators should not be arbitrary or purely subjective, in order to assist the important aspects of the sustainability of multifinalitary cadastre.

Keywords: agricultural systems, indicator, sustainability.

1 Introdução ao Monitoramento e o Uso Indicadores de Sustentabilidade

A pesquisa agropecuária pouco tem contribuído para estabelecer indicadores de sustentabilidade, à exceção dos econômicos, com o intuito de interpretar as mudanças ocorridas nos sistemas agrícolas. Todavia, na última década houve avanços, na utilização de mecanismos para avaliar o nível de interferência no ambiente. No cenário atual a sociedade “busca” todas as alternativas possíveis para “atingir” a sustentabilidade, e de modo particular o escopo deste trabalho trata desta busca no campo da agricultura, em um contexto em que devem ser considerados instrumentos que tenham com premissa, a busca por práticas agrícolas de baixo impacto e mecanismos para preservar a diversidade ecológica e a complexidade típica de cada ambiente.

Este trabalho tem o objetivo discutir e propor uma abordagem de quais critérios que devem ser adotados e/ou observados, quando se tem como meta encontrar e/ou definir indicadores de sustentabilidade com intuito de avaliar sistemas agrícolas. Cabe destacar que aqueles indicadores, que eventualmente podem ser os mais apropriados para determinados sistemas agrícolas, em outro contexto e situação podem ser inadequados, ou não terem pertinência com o propósito que se esta propondo. Portanto, quando se procede à seleção dos indicadores, esta não deve ser puramente arbitrária, e também com enfoque subjetivo, mas em um contexto mais amplo, de modo que possa atender os principais impactos sócio-ambientais que estão ocorrendo nos sistemas agrícolas que se pretende realizar o monitoramento, mediante a utilização de indicadores de sustentabilidade. Uma leitura real daquilo que está acontecendo num determinado sistema agrícola, somente será possível, mediante a escolha e seleção de indicadores

¹ Parte da tese “Método para a seleção de indicadores de sustentabilidade para sistemas agrícolas” do autor deste trabalho.

práticos, eficientes, operacionais e utilizados ao custo monetário baixo.

2 O Estado da Arte sobre Indicadores de Sustentabilidade

O estudo de indicadores foi impulsionado na década de 90, sendo que, na ECO-92 pautou-se importantes discussões sobre o assunto. Em 1994, Robert Hart da SANREN-CRPS¹, com o objetivo de discutir a temática organizou em Arlington, Canadá, uma Conferência e Workshop sobre indicadores de sustentabilidade, que na sequência se transformou numa conferência eletrônica. McCANN (1995) relata que participaram 235 pessoas de 35 países, e identificou-se 37 programas que trabalhavam indicadores de sustentabilidade, para a agricultura, para quatro níveis distintos de abordagem: (i) global e países; (ii) regional, ecorregião, bacia hidrográfica e paisagem; (iii) comunitários e projetos ao nível da propriedade agrícola; e (iv) a parcela agrícola, para o detalhamento do solo.

Posteriormente, numa coletânea de 72 programas sobre indicadores de sustentabilidade desenvolvidos por diferentes organizações, institutos, universidades e pesquisadores, levaram MARZALL & ALMEIDA (2000) a concluir que a maioria dos programas não apresenta indicadores simples. Corroborando para isto, que a interpretação de modo geral é difícil e que ainda existem lacunas no desenvolvimento dos indicadores ambientais, em especial daqueles que expressam aspectos subjetivos.

Atualmente, ainda existem dificuldades adicionais para o desenvolvimento de indicadores, pois sempre ocorrem transtornos para se possam definir de forma clara alguns questionamentos, tais como: (i) o que são indicadores?; (ii) qual o entendimento sobre sustentabilidade?; (iii) o que os indicadores devem medir?; (iv) qual o objetivo que se pretende ao usar indicadores?; (v) se existe conhecimento suficiente sobre sustentabilidade e da realidade a ser avaliada?; e (vi) quais são os desafios que os indicadores colocam para a sociedade? Nesta análise, é importante que se caracterize que é mais importante conhecer o que significa o indicador, do que eventualmente proceder a sua coleta ou medida.

A pergunta a ser respondida, na ótica de HART (1994), refere-se às metodologias para desenvolver sistemas mais sustentáveis, que eventualmente poderia ser o estado do nosso conhecimento. Logo, existe uma “nova” palavra, muito propalada e que permite diferentes interpretações, que é a palavra sustentabilidade, mas sempre que o objetivo é avaliá-la em um determinado sistema, sempre existirá a busca dos atores envolvidos no processo para operacionalizar o conceito de sustentabilidade.

3 Critérios para Selecionar Indicadores de Sustentabilidade

Atualmente ainda não existe consenso em relação à definição de sustentabilidade. No entanto, considerando as definições existentes foram desenvolvidos indicadores para “medi-la” ou “avaliá-la”, de modo a comparar diferentes sistemas. Este procedimento pode ser obtido, de acordo com MÜLLER (1996), utilizando-se um sistema de indicadores correspondentes, desde que sejam lógicos, reproduzíveis e justifiquem os critérios utilizados na seleção.

As unidades apropriadas para tanto são os sistemas agrícolas, aos quais estão associadas quatro diferentes propriedades para atingir a sustentabilidade, a saber: resiliência²; equidade³; estabilidade⁴; e produtividade⁵. A sustentabilidade independe do modo como é definida, todavia, pode ser avaliada por meio de indicadores apropriados ou verificando se os sistemas são “mais ou menos” sustentáveis e analisando o progresso quantificado.

Historicamente, as atividades agrícolas são causadoras de alterações ambientais. Observa-se que este processo tem se intensificado nas últimas décadas, com a adoção de práticas agrícolas consideradas inadequadas, que ocasionaram danos irreparáveis e comprometeram os ecossistemas naturais e a

1 Sustainable Agriculture and Natural Resource Management - Collaboration Research Program's

2 resiliência – capacidade dos agroecossistemas em manter o potencial produtivo na presença de condições adversas ou perturbação graves.

3 equidade – modo pelo qual se compartilham os benefícios e os custos dos sistemas de produção, na distribuição equitativa dos benefícios e riscos pela sociedade, pode ser a equidade intrageracional, na distribuição justa dos custos e benefícios do capital natural; e a equidade intergeracional, na adoção de alcances que possibilitam o bem-estar social da geração corrente sem comprometer o das gerações futuras.

4 estabilidade - constância da produtividade diante das adversidades ecológicas e econômicas ou flutuação cíclica do ambiente que caracteriza a variabilidade de uma tendência.

5 produtividade - definida como a produção obtida por unidade de insumo. Todavia, MASSERA *et al.* (2002) a representa como a capacidade de um agroecossistema prover um nível de bens e serviços requeridos.

qualidade da relação: homem - ambiente, em razão do uso indevido das tecnologias agrícolas. Neste enfoque, Philippe Girardin¹ considera que a decisão do melhor uso das terras pelo agricultor é movida pelo critério econômico e agrônomo, e a dimensão ambiental usualmente não é avaliada (REIBEL, 1997).

Os critérios para avaliar a sustentabilidade, decorrem da comparação, julgamento ou apreciação de parâmetros ambientais em avaliações repetidas ao longo do tempo. Desta forma, POGGIANI *et al.* (1998) assinalam que os dados devem ser registrados e organizados periodicamente, fornecendo subsídios do comportamento do ecossistema, com a finalidade de estabelecer a relação, causa-efeito para atingir a sustentabilidade.

Contudo, MARZALL & ALMEIDA (2000) avaliam que, apesar de o trabalho de indicadores estar recém iniciado, parece que a tônica caracteriza-se pela vontade de entender o que acontece, do que efetivamente analisar o comportamento dos sistemas, determinado pela realidade. Em razão disso, a preocupação está centrada mais na caracterização do que no monitoramento propriamente dito. No que concerne aos aspectos críticos, ressaltam a importância da metodologia adotada para determinar indicadores em relação à leitura, à interpretação e à clareza. Esta assertiva é corroborada por diversos autores, para os quais a escolha deve pautar-se em aspectos que considerem o enfoque sistêmico, pois isto permite entender a complexidade intrínseca de uma dada realidade.

Durante a elaboração dos indicadores para a Seattle Sustentável², ATKISSON (2001) relata que os organizadores listaram critérios concebidos para “medir” a sustentabilidade, destacando: (i) as tendências da saúde cultural, econômica e ambiental de longo prazo; (ii) o uso de séries históricas, de preferência para períodos superiores há dez anos; (iii) a possibilidade de compor um padrão atrativo para divulgar na mídia; e (iv) informações que pudessem ser compreendidas em todos os estratos da sociedade.

Com base no exposto, FERRAZ *et al.* (1995) e MÜLLER (1996) aconselham a usar indicadores capazes de cumprir as funções descritas. Ao mesmo tempo, sugerem que devem ser eficientes, sensíveis e ter uma base estatística sólida, e não necessariamente exaustivos, ou seja, um grupo restrito de indicadores deve possibilitar a avaliação da sustentabilidade de um dado sistema.

Os critérios sugeridos para selecionar indicadores para avaliar a sustentabilidade e proceder a gestão ambiental de sistemas agrícolas devem necessariamente considerar as características descritas por CORNFORTH (1999); FERRAZ *et al.* (1995); LAL (1999); MÜLLER (1996); OCDE (1999); ROBLES & LUNA (1999) e TSCHIRLEY (1996), além do que, é importante que se atenda a uma série de requisitos, em que faz parte o critério indicado, bem como, o descritor que considera três diferentes níveis de escala:

- i) ser mensurável quantitativa e qualitativamente, além de terem pertinência ao objeto e à natureza do processo avaliado;
- ii) coletar as informações por baixo custo, ser de fácil execução e apresentar dados cientificamente válidos;
- iii) ser concebido para que o agricultor participe das medições, adaptados às necessidades dos usuários da informação e estarem embasados em linguagem clara;
- iv) ser sensível às mudanças do sistema ao detectar a magnitude dos desvios e tendências, oferecendo prognósticos e perspectivas para planejar e tomar decisões;
- v) fornecer indicação clara a respeito da sustentabilidade do sistema estudado e refletirem os impactos estudados sob o enfoque integrado;
- vi) representar padrões ecológicos, sociais, econômicos e espaciais, que tenham correspondência e sensibilidade com o nível de agregação do sistema considerado;
- vii) conter um nível de agregação que permita comparações individuais, intertemporais e o cruzamento com outros indicadores;
- viii) avaliar os *trade-offs* entre as dimensões da sustentabilidade e correlações com os processos dos ecossistemas;
- ix) ter repetibilidade, de modo que as medições possam ser realizadas por diferentes pessoas e que os resultados sejam comparáveis;
- x) a construção do indicador deve observar parâmetros politicamente corretos.

Em relação aos descritores usados para cada critério selecionado, é importante que exista uma escala que ajuda a descrevê-lo, contendo três opções. No caso do critério **Facilidade**, o descritor é a **facilidade para obter dados e/ou informações**, que corresponde a: (i) **escala fácil** – em que os dados e/ou informações

1 Diretor de Pesquisa do INRA/Colmar - França, especialista em indicadores de sustentabilidade agrícola.

2 cidade da costa leste dos Estados Unidos que promoveu um dos primeiros fóruns sobre sustentabilidade.

são obtidos com facilidade, (no sentido literal) não existe nenhum tipo de restrição ou impedimento para obtê-los; (ii) **escala média** – na qual alguns dados e/ou informações são obtidos com grau mediano de dificuldade (no sentido literal); e (iii) **escala difícil** – na qual dados e/ou informações são obtidos com dificuldade e, na maioria das vezes, é difícil acessar as informações.

4 Desenvolvimento de Indicadores de Sustentabilidade

Os indicadores de sustentabilidade refletem, na avaliação de KLINE (1994), diferentes modos para avaliar o progresso, para um dado sistema agrícola ou comunidade. A importância reside em identificar aquilo que se quer medir, porque isto define os resultados que se pretendem estabelecer. Na realidade, o uso de indicadores de sustentabilidade substituiu, conforme HART (1994), as alternativas para “resolver” os conflitos entre o indivíduo e a sociedade, mediante metas consolidadas no presente, que visam a melhorias no futuro. Na verdade, DEPONTI *et al.* (2002) considera que não existe um conjunto de indicadores globais adaptáveis a qualquer realidade. Portanto, fórmulas não existem, mas indicadores construídos a partir da compreensão dos sistemas em análise.

O desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade, proposto por GIRARDIN *et al.* (1999), compreende sete passos na sua elaboração, desde: (i) a definição dos objetivos; (ii) a escolha da hipótese básica; (iii) a criação dos indicadores e o método de cálculo; (iv) a determinação de normas de referência e valores extremos; (v) o teste de sensibilidade para verificar os efeitos de cada variável (quantitativa ou qualitativa); (vi) o teste de probabilidade, que verifica a relação dos indicadores com a mensuração das variáveis diante do estado em que se encontra o sistema; e (vii) o teste de validação que faz a checagem do uso de indicadores utilizados para o diagnóstico e no auxílio às decisões.

O tipo de indicador mais apropriado depende da escala espacial e do uso proposto. O Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento de Indicadores para a Agricultura do Canadá, *apud* McCANN (1995), estabeleceu uma hierarquia para cada usuário da informação (Figura 1) ao considerar uma escala de estudo em que se estabelecem limites para a análise de um determinado sistema, desde a escala global à menor unidade de produção agrícola. MARZALL & ALMEIDA (2000) assinalam que os pesquisadores procuram sistematizar as informações mais detalhadas, ao passo que os indicadores demandados por técnicos a campo e agricultores devem ter leitura imediata e interpretação facilitada.



Figura 1 : Escala e hierarquia de uso propostas para indicadores da agricultura

Os indicadores mais apropriados para determinados sistemas podem eventualmente ser inadequados para outros. MARZALL & ALMEIDA (2000) consideram que é necessário adequar a informação ao usuário, assim como os resultados e o processo de leitura e interpretação. Neste contexto, o cadastro multifinalitário é

uma ferramenta que ajuda a inferir as tendências em uma área de estudo. Por isso, LOCH (1991) elaborou metodologia contendo pressupostos que devem ser observados nos estudos ambientais em relação: (i) ao mapeamento e à plotagem dos problemas; (ii) ao dimensionando dos focos de degradação e à identificação das possíveis causas; (iii) à manutenção de mapas temáticos atualizados; e (iv) ao confronto do avanço ou estabilidade dos problemas ambientais.

A indisponibilidade de dados acabou provocando mudanças na lista inicial dos indicadores elaborados em 1993 para a Seattle Sustentável. Neste fórum, ATKISSON (2001) relata que se abandonou a idéia de agrupar todos os indicadores num “índice de sustentabilidade”. Os organizadores do evento entendiam que isto poderia mascarar a complexidade sistêmica que o projeto procurava destacar como primordial.

O marco que se buscava em Seattle era construir “níveis de sustentabilidade” para os indicadores, procedimento não adotado diante da impossibilidade em determiná-los. Diante dos fatos, optou-se por fazer a avaliação das tendências representadas pelo conjunto dos indicadores. Na ocasião, referendaram-se as decisões consensuais, que podem ser estendidas para projetos com concepções semelhantes e resumidas nas questões-chave:

- a) **local x global** - os alcances e tendências globais que implicam na impraticabilidade da pesquisa e a mudança do comportamento local. Nesse caso, decidiu-se manter o enfoque local. Esta afirmativa é corroborada pelo CECCA (1999), em que a sociedade deve ser compreendida nas relações que mantém com as outras, considerando cada região.
- b) **insumos x resultados** - os sistemas podem medir as verbas destinadas aos programas, avaliando os resultados mensuráveis desde a implementação. Os participantes do painel entenderam que seria produtivo focar os resultados dos programas.
- c) **problemas x soluções** - entre destacar as tendências negativas ou concentrar-se nas positivas, fez com que a maioria dos participantes optasse por uma abordagem otimista voltada para a solução dos problemas, identificando os alcances de progresso na direção dos resultados desejados. Contudo, não foi possível estabelecer padrões para a maioria dos casos. Deste modo, prevaleceu uma abordagem mista para este parâmetro.

As conclusões da experiência de Seattle, conforme ATKISSON (2001) podem ser utilizadas na implementação de indicadores, quando: (i) permitem um campo comum para as relações comunitárias, consenso e compreensão da sustentabilidade; (ii) busca do equilíbrio dos interesses ambientais, econômicos e sociais, no desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade comunitários; (iii) a seleção de indicadores deve equilibrar exigências de sofisticação técnica, com a facilidade do público em interpretá-los; e (iv) a indisponibilidade de dados não deve ser um fator decisivo, pois a falta de informações denota que a questão objeto não está recebendo a atenção necessária.

5 Metodologia para Gerar Indicadores de Sustentabilidade

Os indicadores são instrumentos que tornam a sustentabilidade operacional, no entanto, existem ocasiões em que a sustentabilidade considera apenas um indicador, o que a priori é uma atitude limitada, pois presumidamente a sustentabilidade deve ser embasada em fatores econômicos, sociais e ambientais. Nesta lógica, MÜLLER (1996) considera que não existem indicadores universais, mas ajustados às necessidades da informação e das decisões, às quais os indicadores devem servir de apoio.

Neste contexto, faz-se necessário estabelecer um marco, assegurando que a seleção dos indicadores, conforme MÜLLER (1996), não seja realizada de modo arbitrário ou puramente subjetiva, na qual os critérios sejam transparentes e atendam aos aspectos significativos da sustentabilidade num sistema agrícola. Ocorre que geralmente selecionam-se indicadores de acordo com um padrão específico, para posteriormente buscar, no coletivo, o consenso. Neste caso, os indicadores são definidos de acordo com a experiência e o senso comum das pessoas, pois não se justificam as escolhas. Contudo, admite-se que é difícil usá-las como instrumento de avaliação para a tomada de decisão.

A proposta metodológica deve ser transparente, focando os aspectos sistêmicos e enfatizando, segundo MARZALL & ALMEIDA (2000), as relações e interações que ocorrem nos diversos componentes, evitando caracterizar as dimensões centradas nos elementos, que denota a pouca tradição em pesquisa sistêmica. Em tempo, a práxis caracteriza-se pelo uso de indicadores já consagrados, adaptando apenas o aspecto semântico dos mesmos. Recomenda-se não adotar um adjetivo que consubstancia a mesma lógica de pensamento e da ação. Todavia, NOGUEIRA (1998) ressalta que a sustentabilidade continua sendo mais um adjetivo do que um substantivo. Assim, conclui-se que a metodologia deva ser explícita, com o fito de refletir o entendimento do conjunto de indicadores e das suas interações.

A metodologia para desenvolver indicadores, conforme MARZALL (1999) deve considerar no entendimento de diversos autores, aspectos relativos: (i) à definição dos objetivos do programa, considerando as especificidades de cada ocasião; (ii) à aplicabilidade da informação, que deve ser adequada ao usuário. Os pesquisadores necessitam de informações detalhadas, em que a leitura e análise podem ser complexas, contrapõe-se às necessidades de técnicos e agricultores; (iii) à escala definida, que pode gerar indicadores e aspectos para o monitoramento; (iv) ao entendimento de sustentabilidade pelo gestor, que determina a interpretação dos aspectos sociais, econômicos e ambientais que refletem o conjunto dos indicadores; e (v) aos indicadores, que devem ser: sensíveis, práticos, simples, operacionais, mensuráveis e viáveis quanto à aplicação, à leitura e aos custos.

Diante do exposto, faz-se necessário um esquema para definir as categorias de análise significativas para a sustentabilidade. CAMINO & MÜLLER (1993) propõem, para qualquer sistema e em qualquer nível de organização ou agregação, diferentes categorias, que, no caso dos sistemas exógenos, podem ser: a água, o solo, a flora, a fauna, o ar ou os recursos hídricos, considerando um descritor e um indicador para cada categoria, que continha as características significativas dos principais atributos da sustentabilidade, por exemplo: (1) sistema: bacia de um rio; (2) categoria de análise: base de recursos; (3) elemento: água; (4) descritores: qualidade, quantidade e disponibilidade estacional.

No último passo, é importante validar os indicadores, observando as propostas dos idealizadores. O teste para a implementação observa GIRARDIN (1999), deve ser realizado por pessoas que não estejam envolvidas diretamente com os indicadores propostos. Portanto, é o momento em que as incongruências e os problemas que forem detectados podem ser avaliadas em testes específicos.

6 Conclusões e Recomendações

Os indicadores são instrumentos que tornam a sustentabilidade operacional, para tanto se faz necessário estabelecer um marco, assegurando que a seleção dos indicadores, não seja realizada de modo arbitrário ou subjetiva, na qual os critérios devem ser transparentes e que atendam aos aspectos significativos da sustentabilidade do sistema a ser monitorado.

É relevante selecionar e/ou definir indicadores que atendam a um determinado ambiente e clientela, respeitando as singularidades, crenças, expectativas, culturas e necessidades do público. Portanto, a “emergência” do que se convencionou desenvolvimento sustentável será específica para uma dada realidade, pois cada ambiente possui características particulares, sendo impossível copiá-las de um lugar para outro, podendo-se adaptá-las.

8 Referências Bibliográficas

ATKISSON, Alan. Desenvolvimento de indicadores de comunidades sustentáveis – Lições do Seattle Sustentável. Banco de textos sobre desenvolvimento sustentável. Unilivre: Curitiba. 2001. Disponível em: <http://www.unilivre.org.br/centro/f_textos.htm>. Acesso em: 20 mar. 2001.

CAMINO, Ronnie de; MULLER, Sabine. Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores. San José: IICA, GTZ; 1993. 133p. (Serie Documentos de Programas - IICA, 38)

CECCA. Centro de Estudos Cultura e Cidadania. Qualidade de vida e cidadania. A construção de indicadores sócio-ambientais da qualidade de vida em Florianópolis. 1999. Disponível em: <http://www.ceca.org.br_projeto_Introdu.htm>. Acesso em: 04 mai. 2001.

CORNFORTH, I. S. Selecting indicators for assessing sustainable land management. Journal of Environmental Management, n.56, p.173-179, 1999.

DEPONTI, Cidonea Machado; ALMEIDA, Jalcione; FERREIRA, Jose Romualdo. Indicadores para avaliar a sustentabilidade em agroecossistemas. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE INVESTIGACION Y EXTENSIÓN EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS, 5; 2002, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: EPAGRI, 2002. 1 CD.

FERRAZ, Jose Maria Guzman; BUSCHINELLI, Cláudio César; FERREIRA, Celso Alves; MIRANDA, Jose Iguelmar. Desenvolvimento de metodologias para definição, monitoramento e avaliação de indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas. In: ENCONTRO ANUAL DA SEÇÃO BRASILEIRA

DA INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT, 4, 1995, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Editora Cultura, 1995. p.368-373.

GIRARDIN, Philippe. Validation of indicators: sense or non-sense? In: INTERNATIONAL CONFERENCE – INDEX-99, 2, 1999, St Petersburg – RUS. Anais... St Petersburg: Institutions of the Russian Academy of Sciences, 1999. 14p.

HART, Robert D. Summary, conclusions, and lesson learned from the sanrem/inforum electronic conference on indicators of sustainability. 1994. Disponível em: <<http://www.oac.uoguelph.ca/FSR/collection/indicator/summary02.txt>>. Acesso em: 19 jun. 2001.

KLINE, Elizabeth. Sustainable community indicators. 1994. Disponível em: http://tdg.uoguelph.ca/www/FSR/collection/indicator/comm_indicators.txt>. Acesso em: 19 jun. 2001.

LAL, Rattan. Métodos para a avaliação do uso sustentável dos recursos solo e água nos trópicos; tradução e adaptação de Claudia Conti Medugno e José Flávio Dynia. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999. 97p. (Embrapa Meio Ambiente – Documentos, 03).

LOCH, Carlos. A preservação do meio ambiente e a agrimensura. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA, 5, 1991. Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: Federação Nacional dos Engenheiros Agrimensores, 1991.

MARZALL, Kátia & ALMEIDA, Jalcione. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. Rev. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.1, n.1, p.41-59, jan/abr. 2000.

MARZALL, Kátia. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. Porto Alegre, 1999. 212p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

McCANN, Steven. Agricultural indicators: Indicator Program Descriptions. 1995. Disponível em: <<http://www.oac.uoguelph.ca/FSR/collection/indicator/program.txt>>. Acesso em: 19 jun. 2001.

MÜLLER, Sabine. Cómo medir la sustentabilidad?: una propuesta para el área la agricultura y de los recursos naturales. San José: GTZ; IICA, 1996. 55p. (Serie Documentos de Discusión sobre agricultura sostenible y recursos naturales, A1/SC-96-01).

NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta. Algunas reflexiones sobre la evaluación de la sustentabilidad. Rome: SDimensions – FAO. 1998. Disponível em: <<http://www.fao.org/sd/spdirect/EGre0038.htm>>. Acesso em: 06 jun. 2001.

OCDE. Organisation For Economic Co-Operation And Development. Environmental indicators for agriculture. Concepts and Framework. Paris: OECD. v.1, 45p. 1999. Trad. Indicateurs environnementaux pour l'agriculture.

POGGIANI, Fábio; STAPE, José Luiz; GONÇALVES, José Leonardo de Moraes. Indicadores de sustentabilidade das plantações florestais. In: WORKSHOP SOBRE MONITORAMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS DEGRADADAS, 2, 1997, Piracicaba. Anais... Piracicaba: IPEF; USP, 1998. p.33-43. (Série Técnica IPEF, v.12, n.31, p.1-96, abril, 1998).

REIBEL, Christophe. Indicateurs agroécologiques: jauger l'impact des pratiques sur l'environnement. Ver. Cereales Grandes Cultures, n.99, dez., n.p., 1997.

ROBLES, Teresa & LUNA, Rafael. Elaboración de indicadores para proyectos ambientales. Antigua, Guatemala: PROARCA/CAPAS. 1999. 45p.

TSCHIRLEY, Jeff. Use of Indicators in Sustainable Agriculture and Rural Development. Rome: SDimensions – FAO. 1996. Disponível em: <<http://www.fao.org/sd/EPdirect/EPan0001.htm>>. Acesso em: 06 jun. 2001.