

Indicadores para avaliar o Uso sustentável das Terras agrícolas com Foco nas Dimensões da Sustentabilidade ¹

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

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

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

Resumo: As dimensões clássicas para atingir a sustentabilidade fundamentam-se nas questões ambientais, econômicas e sociais e, mais recentemente foi incorporada uma quarta a dimensão político-institucional. A sustentabilidade somente pode ser alcançada mediante a complementaridade de todas estas dimensões. O ambiente pode ser avaliado mediante processos naturais ou interpretativos, e neste trabalho discorre-se acerca de indicadores perceptivos utilizados para avaliar o uso sustentável das terras agrícolas. Relatam-se alguns modelos de indicadores usados na agricultura, como no Canadá, em que os modelos para avaliar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas são utilizados como instrumento de política pública. Modelos como pressão-estado-resposta também são abordados neste artigo, e outros inclusive com enfoque agroecológico.

Palavras chaves: indicadores, modelos, dimensões sustentabilidade.

Abstract: The classic dimensions to reach the sustainability are based in the subjects environmental, economical and social and, more recently it was incorporate the political-institutional dimension. The sustainability can only be reached by the complementarity of all these dimensions. The environment can be evaluated by processes natural or interpretative, and in this work discourse concerning perceptive indicators used to evaluate the maintainable use the agricultural lands. Some are told models of indicators used in the agriculture, as in Canada, in that the models to evaluate the sustainability of the agricultural systems are used as instrument public politics. Models as pressure-state-answer is also approached in this article, and other besides with focus ecological agriculture

Keywords: indicators, models, sustainability dimensions

1 Introdução - Dimensões e Indicadores de Sustentabilidade

Na esteira do pragmatismo dos programas comumente utilizados para quantificar e/ou qualificar a sustentabilidade ambiental, existe uma série de inquietações acerca dos caminhos a serem trilhados. Neste sentido, tem-se optado em obter indicadores de sustentabilidade construídos no coletivo, baseado na experiência e na percepção dos profissionais da área ambiental e das ciências agrárias, considerando que a sustentabilidade é entendida por muitos autores, cada vez mais, como uma “propriedade emergente” dos sistemas agrícolas.

Deste modo, quando se busca “medir” a sustentabilidade, considera-se que os indicadores: (i) devem ser sistêmicos, temporais e espaciais; (ii) que a diversidade de indicadores dificulta comparações; (iii) que a sua aplicação não constitui prática comum; (iv) que alguns têm indisponibilidade de dados; (v) que existe a inadequação de parâmetros que não retratam o observado; (vi) que existem limites ao proceder análises com enfoque sistêmico; e (vii) que não se deve desconsiderar as especificidades.

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

Neste enfoque, os indicadores “tendem” a enquadrar-se nas dimensões clássicas da sustentabilidade, como: (i) renda *per capita*, na **dimensão econômica**; (ii) índice de desenvolvimento humano, na **dimensão social**; e (iii) qualidade da água, na **dimensão ambiental**. Neste trabalho optou-se em fazer uma abordagem de todas as dimensões, além da **dimensão político-institucional** que está embutida em todas elas.

2 Dimensões da Sustentabilidade Ambiental

A sustentabilidade pode ser avaliada a partir do estabelecimento de critérios específicos ou tomando-se interpretações que designem as suas tendências. Neste aspecto, o MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2000) considera que a preocupação gerada pelo *status quo* da agricultura moderna implica conservar os recursos naturais e produzir alimentos saudáveis mediante o uso de tecnologia que visa à segurança alimentar.

As dimensões clássicas para atingir a sustentabilidade fundamentam-se nos aspectos ambiental, econômico e social. FLORES & NASCIMENTO (1994) e SEPÚLVEDA *et al.* (2002) incorporam uma quarta, a dimensão político-institucional, ao considerar que o Estado deve gerar instrumentos políticos que incentivem a agricultura competitiva. Na dimensão político-institucional negociam-se posições políticas e se estabelecem os processos para promover o desenvolvimento mediante a participação da sociedade civil.

Nas dimensões, segundo MÜLLER (1996), existe interdependência e uma relação de complementaridade entre elas. Evidentemente não se pode alcançar a sustentabilidade maximizando todas as dimensões ao mesmo tempo, pois o desenvolvimento sustentável somente será realidade quando existir o equilíbrio, tal qual, o exposto na Figura 1. Assim, o desenvolvimento sustentável resulta da interação da eficiência econômica, da equidade social e da sustentabilidade ecológica. Logo, caso sejam otimizados, por exemplo, a equidade social, a sustentabilidade ecológica e a eficiência econômica se converterão em restrições. Portanto, uma restrição deve ser quantificada de alguma forma, de modo que os elementos que a conformam possam ser definidos nos níveis máximo e o mínimo tolerado, pois as relações podem ser dinâmicas e se modificam ao longo do tempo.

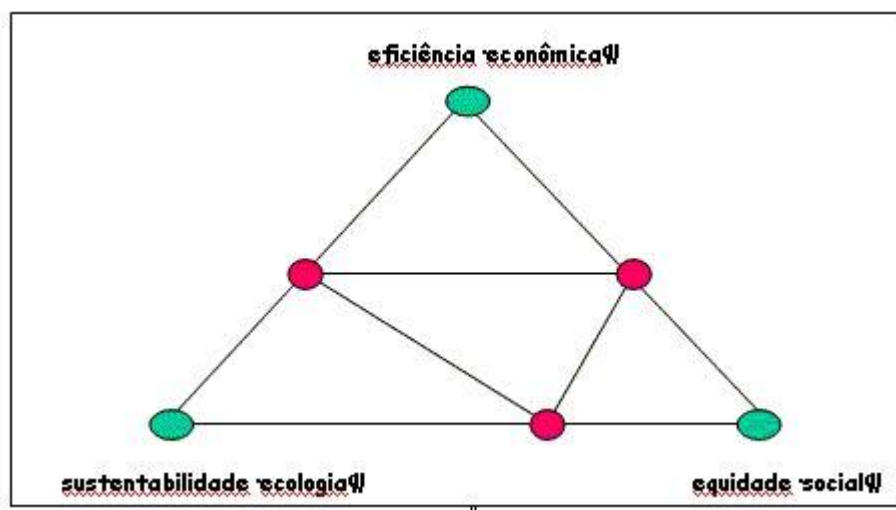


Figura 1 : O equilíbrio que se busca para as dimensões da sustentabilidade

3 Dimensão Ambiental

Na dimensão ambiental conforme SEPÚLVEDA *et al.* (2002), o desenvolvimento depende da capacidade dos atores institucionais e dos agentes econômicos em relação ao conhecimento e manejo, desde que se considere uma perspectiva de longo prazo. Tal opinião é compartilhada por MÜLLER (1996) em relação à sobrevivência dos estoques de recursos naturais renováveis e do ambiente. A dimensão ambiental está

relacionada com o potencial produtivo das zonas agroecológicas e dos conflitos entre o potencial de uso dos recursos naturais e o uso efetivo.

Esta concepção de análise busca ressaltar as condicionantes e o potencial dos recursos naturais, com o propósito de garantir um manejo racional e livre de conflitos. Os indicadores contemplados na dimensão ambiental, conforme observam MASERA *et al.* (1999), devem proporcionar a informação necessária sobre a capacidade dos sistemas e as estratégias propostas, e serem ao mesmo tempo ambientalmente produtivos e sustentáveis.

4 Dimensão Social

Nesta dimensão estão os recursos humanos que SEPÚLVEDA *et al.* (2002) consideram que são os atores primordiais do desenvolvimento, com potencial para transformar-se e, também transformar o meio que o circunda em razão da forma de organização, participação, tomada de decisão e grau de envolvimento, sendo que estão vinculadas a sua habilidade, destreza e capacidade.

No que tange a este enfoque, MÜLLER (1996) pondera que os benefícios e os custos da administração do sistema se distribuem de modo equitativo entre os diferentes grupos e gerações, satisfazendo às necessidades criadas e à continuidade daquelas possíveis. HEINONEN (1993) considera impossível “criar” ilhas de sustentabilidade no contexto da agricultura, diante do oceano de práticas sociais e econômicas insustentáveis.

Na ótica de MASERA *et al.* (1999), os indicadores sociais incorporam de forma fragmentada as avaliações convencionais, embora existam problemas em razão da tendência de expressarem aspectos qualitativos, o que dificulta a sua definição, por isto não recomendam usar escalas numéricas e esforços para obter indicadores na dimensão social.

5 Dimensão Econômica

Esta dimensão, para SEPÚLVEDA *et al.* (2002), vincula a capacidade produtiva com o potencial econômico, visualizada numa perspectiva multisetorial, em que se incluem os aspectos tecnológicos requeridos para a transformação, processamento e transporte apropriado dos produtos. Uma parte importante desta dimensão refere-se às relações econômicas e produtivas geradas nos mercados de cada unidade territorial, que incluem as transformações e as tendências produtivas tradicionais. Neste aspecto, MÜLLER (1996) tece comentários de que o manejo sustentável dos recursos naturais produz uma rentabilidade que se mostra atrativa para a sua continuidade.

As críticas ao uso exclusivo de indicadores da dimensão econômica são reportadas por MASERA *et al.* (1999) na questão dos benefícios e custos associados a uma unidade monetária. Exemplo disso é o trabalho dos agricultores familiares, que não valorizam a opção de retorno econômico, pois no âmbito do pressuposto operacional, os mercados e as relações são perfeitas na determinação dos termos monetários e externalidades ambientais.

6 Dimensão Político-Institucional

Esta dimensão está imbricada às pressões de grupos organizados e, conforme SEPÚLVEDA *et al.* (2002), relaciona-se com a estrutura e o funcionamento do sistema político, que em síntese é o local onde se negociam posições e tomam-se decisões sobre o rumo que se deseja imprimir ao desenvolvimento. Nesta dimensão, definem-se os grupos e as posições dos atores hegemônicos que representam interesses diversos. Logo, constitui-se o ambiente no qual se institui o equilíbrio político por meio de negociações.

É importante ressaltar que nela se assentam as bases para viabilizar a renovação e o ajuste do marco institucional como parte do processo de modernização do setor público, posição que se fundamenta no processo de democratização e cidadania participativas. Assim, o princípio que a sustenta é a democracia, que viabiliza a reorientação no caminho do desenvolvimento sustentável, com foco na oferta dos serviços públicos na área da saúde, agricultura, segurança, transporte e políticas para idosos e crianças.

Na verdade, FLORES & NASCIMENTO (1994) arrolam que os aspectos sociais, econômicos e ambientais têm na

democratização a sua prioridade, tanto que, consideram que a complexidade de fatores que redundam em padrões elevados leva ao entendimento que não pode haver progresso em direção ao desenvolvimento sustentável sem democracia, livre comércio e respeito aos direitos humanos. Neste estudo, a dimensão político-institucional não foi avaliada de forma isolada, a mesma está embutida nas outras dimensões clássicas da sustentabilidade.

7 Indicadores de Sustentabilidade para Avaliar o Uso das Terras

Existem duas classificações para avaliar o ambiente, as naturais e as interpretativas. A primeira segue um ordenamento lógico e inflexível, ao passo que a segunda é complexa e não constitui leitura usual; é pouco conhecida e está envolta em significados, pois se distancia da classificação taxionômica usualmente empregada nos procedimentos naturais.

Na verdade é complexo responder: o que?; como?; quando?; por quê?; quem?; e onde?. Contudo, BENITES *et al.* (1998) relatam que os dados quantitativos são prioritários para proceder avaliações, porém as informações qualitativas não devem ser descartadas, em especial quando provêm de observações realizadas por agricultores, pois podem sugerir aspectos importantes para serem monitorados por variáveis quantitativas. Um exemplo deste processo refere-se às mudanças observadas nas condições de uso do solo.

O método interpretativo parte do pressuposto empírico e não dedutivo. Não existem coisas óbvias e acabadas, mas algo em constante processo de mutação e aperfeiçoamento, em que novos saberes são incorporados, o que em parte, justifica as dificuldades para implementar mudanças no paradigma dominante. O fato é que o “novo” ainda causa temor, até justificável em todos os segmentos sociais, ao expor publicamente aqueles que possuem opiniões divergentes entre si, numa situação em que as dúvidas, riscos e obstáculos acabam predominando diante do óbvio e do infalível ao criar “zonas de desconforto” quando não emerge resposta única.

A interdisciplinaridade é apontada por JOLLIVET & PAVÉ (1997) em resposta aos avanços tecnológicos necessários para aperfeiçoar os mecanismos de obtenção de dados qualitativos. Na avaliação de CALLENBACH *et al.* (1993), grande parte dos impactos ambientais é impossível de se quantificar, pois afetam a qualidade de vida, que é determinada por juízo de valor, embora medições possam ser utilizadas para proceder a sua avaliação. Por sua vez, OLLAGNON (1997) atribui um novo tipo de gestão da natureza, na qual a sociedade é conclamada a seguir caminhos que buscam a qualidade, e a dimensão singular das atividades humanas, sobretudo daquelas que têm pertinência com o ambiente.

A elaboração de um sistema de classificação interpretativo levou D’AGOSTINI & SCHLINDWEIN (1998) a considerar não somente os aspectos relativos à aptidão das terras, mas a adequação de procedimentos e usos relativos às características do meio, no qual expressam a qualidade das relações de uso mediante um índice-indicador que, por sua vez, deve considerar a relação homem-meio para efeito de avaliação.

Em outra frente, DUMANSKI (1997) sugere procedimentos qualitativos para manejar os ecossistemas quanto aos indicadores da qualidade do solo, considerando: (i) o balanço de nutrientes e os estoques utilizados para os diferentes manejos das terras por distintos agricultores; (ii) a avaliação das tendências dos rendimentos e ganhos de produtividade; (iii) a intensidade de uso das terras, avaliando os impactos da agricultura na qualidade da água; (iv) a agrodiversidade do uso das terras, descrevendo os níveis de diversidade dos sistemas de produção e da paisagem; (v) a quantidade de terras protegidas, verificando o tempo de cobertura da vegetação e os períodos propícios à erosão durante o ano.

As metodologias que abordam as características relevantes das espécies indicadoras têm base empírica, pois nem todas ocorrem numa área, e o padrão esperado pode eventualmente ser modificado por razões não previstas. Outra possibilidade abordada por LOUZADA *et al.* (2000) está fundada em bases científicas e na cultura popular, usando plantas bioindicadores¹ para “medir” o pH do solo.

8 Modelos de Indicadores de Sustentabilidade para a Agricultura

A seguir está o relato de alguns modelos de indicadores usados na agricultura, como no Canadá, que foi um dos países que mais avançou na discussão política de indicadores agro-ambientais, em nível nacional, contando inclusive com o apoio do Governo, que os utiliza em políticas públicas com intuito de preencher

1 a samambaia, uma planta da família das gleiquêneas, indica que os solos têm pH baixo, ou seja, acidez alta.

lacunas e atingir uma agricultura ecologicamente durável naquele país.

Esta metodologia, conforme SMITH & McRAE (2000) foi proposta pela OCED (1999) e fundamenta-se no tripé: **pressão-estado-resposta**, em seis grandes grupos de indicadores agro-ambientais: (i) gestão da agricultura e do ambiente; (ii) qualidade do solo, observando o uso de nutrientes e pesticidas; (iii) qualidade da água; (iv) emissão de gases e origem do efeito estufa na agricultura; (v) biodiversidade dos agroecossistemas e do habitat de vida selvagem; e (vi) intensidade da produção, dos recursos financeiros, da administração e das práticas dos agricultores, além das questões socioculturais implícitas.

Na França, GIRARDIN & BOCKSTALLER (1997) desenvolveram indicadores agroecológicos como ferramentas para analisar os sistemas de cultivos agrícolas. Os autores sugerem uma representação espacial, na forma de “radar”, em que os valores máximos e mínimos recomendados são representados para práticas agrícolas, que tratam da: (i) gestão do azoto; (ii) cobertura do solo; (iii) irrigação; (iv) matéria orgânica; (v) pesticidas e (vi) gestão do fósforo. Posteriormente, BOCKSTALLER & GIRARDIN (2000) desenvolveram um modelo para calcular os indicadores agroecológicos dos solos.

Em relação ao parâmetro água, SOUZA & FERNANDEZ (2000) acordam que serve para uma infinidade de usos e ainda pode convir como um indicador da relação entre o homem e a terra, qualificando o ambiente das bacias hidrográficas. Neste sentido, a água para CERQUEIRA (1991) constitui um dos principais indicadores da qualidade de vida numa comunidade. AYERS & WESTCOT (1987) relatam que as características da água afetam a adaptabilidade de uso específico, ou seja, existe relação de pertinência entre a qualidade e as necessidades dos usuários, definidas pelas características químicas, físicas e biológicas.

No que concerne à agroecologia, ALTIERI & NICHOLLS (2001) propõem indicadores de sustentabilidade para a qualidade do solo e a saúde do cultivo, validados pela Associação dos Produtores de Café Orgânico de Turrialba – Costa Rica. Esta metodologia caracteriza-se pela participação e aplicabilidade, em que a sustentabilidade é medida de forma relativa, comparando a evolução de um mesmo sistema ou entre dois ou mais agroecossistemas. A metodologia otimiza os diferentes manejos e estados de transição, adequando práticas agrícolas às características locais. Em estudo realizado em Cuba, usando componentes principais foram avaliados os indicadores de um sistema de bases agroecológicas, proposto por MONZOTE & FUNES-MONZOTE (2001), acerca do binômio: pecuária-agricultura.

A vulnerabilidade do ambiente da última fronteira agrícola brasileira, localizada na Amazônia Legal, levou MIRANDA *et al.* (1995) a empreender estudo com o propósito de identificar indicadores de sustentabilidade agrícola e referências dos sistemas de produção do assentamento de Machadinho do Oeste – RO. Em outra frente, MIRANDA (1999) avaliou a evolução da sustentabilidade agrícola em Guaíra-SP¹, ao usar análise multicritério, em conjuntos definidos de indicadores econômicos, sociais e ecológicos para a agricultura.

Na silvicultura, a FAO (2001) editou critérios e indicadores para a gestão durável das florestas, por meio dos quais considera a importância do manejo da unidade florestal. Estudos realizados por DANIEL *et al.* (1999; 2000) descrevem indicadores biofísicos e socioeconômicos consolidados por diferentes especialistas para sistemas agroflorestais. Estudos ambientais realizados por TAPASCO *et al.* (2002) sobre políticas públicas, com o fito de conservar os últimos fragmentos de bosque Andino na Colômbia, utilizou indicadores de uso de lenha e madeira, bosque tombado, animais caçados e áreas queimadas. Concluíram que as pressupostas vantagens são insustentáveis, na medida em que o incremento e a pressão sobre a terra são as causas do aumento da pobreza.

No contraponto destas correntes, a FAO (2000) propõe indicadores dos fatores de vulnerabilidade relativos à segurança alimentar, ao considerar os parâmetros de esperança de vida e idade nutricional. Em outra vertente, no segmento da tecnificação da agricultura, a sociedade tem questionado a utilização de agrotóxicos pelos agricultores. Tanto é verdade, que já existe uma proposição para as condições brasileiras, de OLIVEIRA *et al.* (1998), para transformar o conceito da aplicação de defensivos agrícolas num indicador prático do uso de agrotóxicos, como um paradoxo que, na visão destes autores, tem relação com a produção e a manutenção da capacidade produtiva do ambiente.

1 cidade do Pontal do Rio Parapanema, São Paulo, caracterizada pelos conflitos sociais pela posse da terra.

9 Conclusões e Recomendações

A avaliação de um sistema agrícola, sempre que possível deve ser realizada enfocando todas dimensões da sustentabilidade, que são as clássicas, tal como: a ambiental; a social; e a econômica, mas cabe destacar que a sustentabilidade somente será “alcançada” caso haja uma complementaridade de todas estas dimensões. Todavia, mais recente foi incorporada uma quarta dimensão, e que é muito importante, pois transpassa todas as anteriores, que é a dimensão político institucional. Conclui-se que não se pode alcançar a sustentabilidade maximizando todas as dimensões ao mesmo tempo, pois o desenvolvimento sustentável somente será realidade quando existir o equilíbrio.

Na dimensão ambiental deve haver o desenvolvimento da capacidade dos atores institucionais e dos agentes econômicos em relação ao conhecimento e manejo, numa perspectiva de longo prazo. Na dimensão social o foco devem ser os recursos humanos, pois tem o potencial de transformar-se e transformar o meio, em razão da sua inserção em aspectos da organização, participação, tomada de decisão e grau de envolvimento, sendo que estão vinculadas a sua habilidade, destreza e capacidade do seres humanos. Em relação à dimensão econômica deve-se quando trabalhar com indicadores vincular a capacidade produtiva com o potencial econômico.

Existe uma série de modelos para avaliar o ambiente, tais como aqueles que trabalham usando modelos pressão-estado-resposta e outros que foram abordados de forma célere ao longo deste trabalho

10 Referências Bibliográficas

ALTIERI, Miguel A; & NICHOLLS, Clara Inês. Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos en el agroecosistema de café. Berkeley: Universidad de California. 2001. n.p.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. La calidad del agua en la agricultura. Roma: FAO. 1987. 174p. (Estudio FAO Riego y drenaje – 29 Rev. 1).

BENITES J. R.; SHAXSON, F. VIEIRA, M. Land condition change indicators for sustainable land resource management. In: WB & FAO. Land quality indicators and their use in sustainable agriculture and rural development. 2.Ed. Rome. 1998. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/W4745E/W4745E00.htm>>. Acesso em: 06 jun. 2001.

CALLENBACH, Ernest; CAPRA, Fritjol; GOLDMAN, Lenore; LUTZ, RUDIGER; MARBURG, Sandra. Gerenciamento ecológico. EcoManagement. Trad. Carmen Youssef. Cultrix: São Paulo. 1993. 203p. Original inglês. Tradução de: EcoManagement. The Elmwood Guide to Ecological auditing and sustainable business.

CERQUEIRA, Daniel Adolfo. Microbiologia da água: I.Q.A. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 31., 1991. Belo Horizonte. Palestras... Belo Horizonte: EMATER-MG, 1991. p.77-80.

D'AGOSTINI, Luiz Renato & SCHLINDWEIN, Sandro Luis. Dialética da avaliação do uso e manejo de terras: da classificação interpretativa a um indicador de sustentabilidade. Florianópolis: Ed. UFSC, 1998. 121p.

DANIEL, Omar; COUTO, Laércio; SILVA, Elias; JUCKSCH, Ivo; GARCIA, Rasmio; PASSOS, Carlos Alberto Moraes. Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores biofísicos. Rev. Árvore, Viçosa, v.23, n.4, p.381-392. 1999.

DANIEL, Omar. Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores socioeconômicos. Rev. Ciência Florestal, Santa Maria, v.10, n.1, p.159-175. 2000.

DUMANSKI, Julian. Criteria and indicators for land quality and sustainable and manegement. Rev. ITC Jornal. n.3/4, p.217-222, 1997.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Critères et indicateurs de gestion forestière durable pour tous les types de forêts et incidence sur la certification et le commerce. Comité des Forêts. 2001. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/003/X8783S.HTM>>. Acesso em: 06 jun. 2001. (COFO-2001/3).

_____. Indicateurs de référence qu'il est proposé d'utiliser pour évaluer la sécurité alimentaire. Comité de la Sécurité Alimentaire Mondiale. Rome: FAO. 2000. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/meeting/X8228F.htm>>. Acesso em: 06 jun. 2001. (CFS:2000/2-Sup.1)

FLORES, Murilo & NASCIMENTO, José. Novos desafios da pesquisa para o desenvolvimento

sustentável. Rev. Agricultura Sustentável, Jaguariúna, SP, v.1, n.1 (jan./abr., 1994), p.10-17, 1994.

GIRARDIN, Philippe; BOCKSTALLER, Christian; WERF, Hayo Van der. Les indicateurs agro-écologiques outils pour évaluer les systèmes de culture. Oléagineux Corps gras Lipides, FRA, v.4, n.6, p.418-426. 1997.

_____. Indicators: tools to evaluate the environmental impacts of farming systems. Journal of Sustainable Agriculture, USA, v.13, n.4, p.5-21. 1999.

HEINONEN, Esa. Sustainability Index proposal. 1993. Disponível em: <oac.uoguelph.ca_FSR_collection_indicator_indexproposal05.txt>. Acesso em: 19 abr. 2001.

JOLLIVET, Marcel & PAVÊ, Alain. O meio ambiente: questões e perspectivas para a pesquisa. Trad. Anne Sophie de Pontbriand-Vieira, Cristilla de Lassus. In: VIEIRA, Freire Paulo & WEBER, Jacques (org). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo: Cortez, 1997. p.53-112. Original em francês.

LOUZADA, Júlio N. C.; SANCHES, Newton Moreno; SCHILINDWEIN, Marcelo Nivert. Bioindicadores de qualidade e de impactos ambientais da atividade agropecuária. Rev. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.21, n.202, p.72-77, jan./fev. 2000.

MASERA, Omar; ASTIER, Marta; LOPEZ-RIDAURA, Santiago. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa. 1999. p.27-63.

MIRANDA, Evaristo Eduardo de; MATTOS, Cristina de Oliveira; MANGABEIRA, João Alfredo de Carvalho. Na força das idéias – Indicadores de sustentabilidade agrícola na Amazônia, o caso de Machadinho do Oeste, Rondônia. Campinas: ECOFORÇA / MMA-EMBRAPA, 1995. 95p.

_____, **José Iguelmar.** Evaluating sustainable agriculture utilizing multicriteria analysis: the case of Guaíra SP, Brazil. Worcester, 1999. 305p. Tese (Doctor of Geography) – Departament Geography, Clark University.

MONZOTE, Marta & FUNES-MONZOTE, F. Fincas integradas agroecológicas como alternativa al uso de plaguicidas. Rev. RAP - AL, Cuba, n.53, p.27-8, ago. 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).

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.

OLIVEIRA, Domingos de Azevedo; SILVA, Aderaldo de Souza; SPADOTTO, Cláudio. Medidas para comparação entre requerimentos legais e práticas de campo no uso de produtos fitossanitários: indicadores DAC. Jaguariúna: EMBRAPA- CNPMA, 1998. 39p. (EMBRAPA- CNPMA. Boletim de Pesquisa, 2).

OLLAGNON, Henry. Estrategia patrimonial para a gestão dos recursos e dos meios naturais. Enfoque integrado da gestão do meio rural. Trad. Anne Sophie de Pontbriand-Vieira, Cristilla de Lassus. In: VIEIRA, Freire Paulo & WEBER, Jacques (org). *Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo: Cortez, 1997. p.171-200. Original em francês.

SEPÚLVEDA, Sergio; CHAVARRÍA, Hugo; CASTRO, Adriana; ROJAS, Patricia et al. Metodologia para estimar el nivel de desarrollo sostenible em espacios territoriales. San José: IICA, 2002. 47p.

SMITH, C.A.S. & McRAE, T. Étude et évaluation de l'agriculture écologiquement durable. In: McRAE T. L'agriculture écologiquement durable au Canada: rapport sur le project des indicateurs agroenvironnementaux. Canadá. 2000. Disponível em: <www.aceis.agr.ca/policy/environment/eb/public_html/pdfs/aei/fchap02.pdf>. Acesso em: 19 jun.2001.

SOUZA, Ênio Resende de & FERNANDES, Mauricio Roberto. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão ambiental das atividades rurais. *Revista Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 21. n.207. p.15-20. nov./dez. 2000.

TAPASCO, Jeimar; RIVERA, Bernardo; ESTRADA, Rubén; AGUDELO, Camilo. Efectos sobre los pequeños productores rurales de la compra de predios como políticas para conservar la selva de Florencia – Calda, Colombia. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO SOBRE INVESTIGACION Y EXTENSION EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS, 5; 2002, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: EPAGRI, 2002. 1CD.