

Gestão ambiental de agroecossistemas familiares mediante utilização do método MESMIS

Raquel Toledo Modesto de Souza, Eng. Ambiental, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, ENS – CTC – UFSC, Florianópolis-SC, CEP 88010-970 raqueltouzoua@gmail.com; **Sergio Roberto Martins**, Eng. Agrônomo, Dr. Professor na UFSC, Florianópolis-SC martinss@brturbo.com.br; **Luiz Augusto Ferreira Verona**, Eng. Agrônomo, Dr. Pesquisador na Epagri – Cepaf, Chapecó-SC luizverona@epagri.sc.gov.br.

Resumo

Considerando a importância da busca pelo desenvolvimento sustentável no meio rural, assim como o papel da agricultura familiar no contexto brasileiro, este trabalho visa propor a utilização do método MESMIS de avaliação de sustentabilidade como um instrumento para a gestão ambiental de agroecossistemas familiares. A gestão ambiental pode auxiliar os agricultores a acompanharem de maneira pró-ativa e sistêmica a evolução dos principais aspectos que influenciam na sustentabilidade de seus agroecossistemas. Adquirindo a habilidade e hábito de gerenciar a propriedade a partir de indicadores de sustentabilidade, os agricultores passam a ter elementos quali e quantitativos para fundamentar a tomada de decisão. O método está sendo aplicado em cinco agroecossistemas do município de Chapecó, região Oeste de Santa Catarina. Identificou-se que o MESMIS possui uma estrutura bastante favorável para a avaliação de sustentabilidade no contexto dos agroecossistemas familiares, e que possui um elevado potencial para ser utilizado como instrumento de gestão ambiental.

Palavras-chave: gestão ambiental; visão sistêmica; agroecossistemas familiares; método MESMIS

Environmental management of family agroecosystems based on the MESMIS framework

Abstract

Considering the importance of sustainable development for the rural environment, as well as the role of family farms in the Brazilian context, this work aims to propose the use of the MESMIS sustainability assessment framework as a tool for the environmental management of family agroecosystems. Environmental management can support farmers to monitor, in a proactive and systemic way, the main aspects that influence the sustainability of their agroecosystems. Acquiring the skill and habit of managing the farm based on sustainability indicators, farmers get qualitative and quantitative elements to found their decision-making.



The method is being applied in five agroecosystems located in the municipality of Chapecó, west region of Santa Catarina, Brazil. It was identified that MESMIS has a favorable structure for assessing the sustainability of family agroecosystems, and that it has a high potential to be used as an environmental management tool.

Key-words: environmental management; systems-based approach; family agroecosystem; MESMIS framework.

Introdução

O debate em torno do desenvolvimento rural apresenta novas características, que vêm se configurando desde a década de 90 e que atualmente apresenta algumas tendências marcantes, conforme apresentado por Schneider (2010). Dentre estas características, o autor destaca a legitimação da agricultura familiar e de seu potencial como modelo social, econômico e produtivo para o desenvolvimento brasileiro, bem como a importância que o tema da sustentabilidade ambiental tem tomado e sua relação com o mundo rural, que recebe críticas cada vez mais severas devido ao modelo agrícola preponderante conhecido como “revolução verde”.

Os dados gerados pelo Censo Agropecuário de 2006, realizado pelo IBGE e MDA, ajudam a legitimar essa importância da agricultura familiar, que pela primeira vez conta com estatísticas oficiais. O que se identificou é que a agricultura familiar compõe 84,4 % dos estabelecimentos agropecuários brasileiros, enquanto ocupa apenas 24,3% da área total agrícola. Neste pequeno espaço utilizado pela agricultura familiar, o setor consegue ser responsável pela produção de 70% dos alimentos consumidos pelos brasileiros, por 38% do Valor Bruto da Produção gerado e pela ocupação de 74,4% dos trabalhadores agropecuários. No entanto, a agricultura familiar representa um segmento que durante muitas décadas ficou a margem do processo de desenvolvimento rural brasileiro (FRANÇA; GROSSI; MARQUES, 2009; MDA, 2010) Consequentemente, novas abordagens, que incluem a preocupação com a sustentabilidade, se tornam necessárias para lidar com um modelo de desenvolvimento que passa a demandar elementos diferentes daqueles anteriormente preconizados, ou seja, adequados a essas novas tendências e necessidades do mundo rural.

Apesar do termo sustentabilidade ser complexo e apresentar diversas nuances dependendo do contexto, neste trabalho parte-se do princípio que o uso produtivo de recursos naturais pode ser orientado para beneficiar as populações locais sem prejudicar o meio ambiente. Incorporando preocupações socioambientais aos interesses locais pode-se atingir uma estratégia de desenvolvimento que vai além do crescimento meramente econômico,

IX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO (IX CSBSP) - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL



respeitando a cultura e potencialidades locais em busca de melhorias na condição de vida das populações e, ainda, baseando-se na solidariedade diacrônica com as gerações futuras, conforme colocam autores como Sachs (2002) e Veiga (2010).

Neste contexto, que considera a crescente complexidade dos sistemas agrícolas e a importância e heterogeneidade dos estabelecimentos familiares, lançando novos desafios socioambientais para a área rural, o enfoque sistêmico tem se tornado cada vez mais necessário para dar conta de inserir a preocupação com a sustentabilidade nas estratégias de desenvolvimento, sejam elas em escala global, nacional ou mesmo local. Assim, a grande maioria dos sistemas agropecuários tem demandado uma abordagem holística e multidisciplinar para que o sistema seja entendido como um todo, que é bem mais complexo e mais compreensivo do que a simples soma das partes individuais, por mais bem entendidas que sejam (PINHEIRO, 2000).

Visando ultrapassar a visão tradicional unidimensional dos sistemas agrícolas, incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais, Altieri (2004) destaca a utilização dos agroecossistemas como unidade de estudo.

Um agroecossistema é um local de produção agrícola (como uma propriedade individual) compreendido como ecossistema, de modo que os sistemas de produção são analisados em sua integralidade, enfatizando-se as interações entre as pessoas e os recursos de produção de alimentos na unidade geográfica estudada. O grande desafio, sob a perspectiva da agroecologia, é o de alcançar nos agroecossistemas características semelhantes às dos ecossistemas naturais, desenvolvendo e mantendo ciclos de nutrientes que sejam o mais fechado possível, para assim reduzir as perdas de nutrientes e a dependência de insumos externos (GLIESSMAN, 2009; ALTIERI, 2004).

Na prática, entretanto, é necessário que se encontre formas de operacionalizar a sustentabilidade dos agroecossistemas, buscando o empoderamento das comunidades para que possam protagonizar a solução de seus problemas.

Gliessman (2009, p. 54) define a sustentabilidade agrícola como “a condição de ser capaz de perpetuamente colher biomassa de um sistema, porque sua capacidade de se renovar ou ser renovado não é comprometida”. A perpetuidade, todavia, é impossível de ser verificada no presente. Assim, sustentabilidade não se trata de uma finalidade específica ou um estado a ser alcançado, mas sim um processo através do qual se busca o alcance de diversos objetivos socialmente construídos (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 2010).

Neste sentido, a realização de estudos de mensuração e avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas vem se mostrando uma importante ferramenta para a fundamentação de

IX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO (IX CSBSP) - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL



tomada de decisões. A partir destes estudos os pontos críticos dos agroecossistemas ficam evidentes, tornando-se possível o gerenciamento da propriedade para o seu desenvolvimento sustentável.

O método MESMIS (Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade) é uma das ferramentas desenvolvidas para a avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas. O método fornece bases conceituais e metodológicas para operacionalizar a sustentabilidade de agroecossistemas em âmbito local por meio da definição, medição e monitoramento de indicadores. O método parte de uma abordagem sistêmica, interdisciplinar e participativa, que visa favorecer a complexidade e especificidades dos agroecossistemas (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 2000; SPEELMAN et al, 2007).

O campo de conhecimento da gestão ambiental pode, também, trazer contribuições para o gerenciamento do processo de busca pela sustentabilidade, criando e estimulando a capacidade local para a gestão dos agroecossistemas e auxiliando os processos de tomada de decisões de modo que levem em consideração a sustentabilidade.

Derivado do termo latino *gestione*, gestão significa o ato de gerir, gerenciar. A área mais específica da gestão ambiental empresarial, já bem consolidada, pode contribuir para que as propriedades agrícolas familiares sejam encaradas também como empresas, onde as famílias possuam elementos e autonomia para a tomada de suas próprias decisões. Esta forma de organização é ponto importante pensando na melhoria da qualidade de vida dos produtores rurais. Afinal, estes também dependem de seus processos produtivos para alcançarem o mercado e os lucros necessários para sua sobrevivência e desenvolvimento, porém sem perder suas características familiares e valores culturais que se mostram, cada vez mais, condizentes com os objetivos do desenvolvimento sustentável.

A gestão ambiental tem como objetivo a permanente busca pela melhoria contínua da qualidade ambiental dos processos, produtos e ambiente de trabalho das organizações (SHIGUNOV NETO; CAMPOS; SHIGUNOV, 2009). A partir de um processo contínuo e adaptativo a organização define (e redefine) objetivos e metas levando em consideração a proteção do meio ambiente, a saúde e segurança dos trabalhadores e as demandas de seus clientes e comunidade (ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO, 2002).

Identificou-se, assim, a oportunidade de desenvolver a habilidade dos agricultores familiares para que protagonizem a gestão dos principais pontos que influenciam na sustentabilidade de seus agroecossistemas, a partir do método MESMIS cuja estrutura metodológica favorece uma abordagem sistêmica e participativa.



No entanto, é importante considerar também as críticas direcionadas ao processo de implementação e condução da gestão ambiental. Como coloca Fraser et al (2006), tradicionalmente, a gestão ambiental é encarada sob uma abordagem bastante hierarquizada, onde as decisões são tomadas “de cima para baixo” (*top-down*). É comum ver processos de implementação de planos e sistemas de gestão sendo conduzidos por especialistas treinados que, com o apoio da alta-administração, definem as estratégias e ações, sem muita contribuição dos demais atores envolvidos.

Cabe destaque, assim, à característica participativa do método MESMIS, pois pretende a superação de diversas limitações observadas nos métodos reducionistas e positivistas que ainda dominam o cunho dos projetos.

Buscando o comprometimento e participação efetiva de todos os atores envolvidos no processo de desenvolvimento e valorizando o conhecimento local, procura-se criar estratégias que atendam as necessidades reais da comunidade. Além disso, a participação e o comprometimento da comunidade podem ajudar na construção de uma capacidade local para o enfrentamento de futuras dificuldades, o quê pode se mostrar mais relevante que os próprios resultados dos projetos implementados (MITCHELL, 2005; FRASER et al, 2006).

Assim, os agricultores passam a ser sujeito das pesquisas em ambientes rurais, e não apenas objeto de estudo, contribuindo para a geração de um novo conhecimento e para a transformação da sociedade, como coloca Casalinho (2003).

Pinheiro (2000), no entanto, aponta que mesmo nas pesquisas de cunho sistêmico e participativo, existem dois enfoques, conhecidos como *hard-systems* e *soft-systems*. Em ambos o foco do estudo muda do aprofundamento de componentes isolados (reducionismo) para o entendimento sistema de produção como um todo (holismo). No entanto, o primeiro permanece com instrumentos de investigação basicamente quantitativos e o uso de métodos participativos, apesar de incentivar a interação entre técnicos e agricultores, permanece com a mesma essência de transferência de informações. Já no enfoque *soft-systems* o foco de análise muda de objetos para as relações que caracterizam os sistemas vivos (sobretudo os seres humanos) e suas interações com o meio ambiente, buscando qualificar e não só quantificar os objetos e suas relações.

É neste sentido que o presente artigo visa contribuir para a internalização da “cultura da gestão” nas propriedades rurais familiares, a partir de uma metodologia com abordagem *soft* adequada à complexidade e às especificidades destes agroecossistemas.

Este estudo está vinculado ao projeto “Avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas hortícolas, com base de produção na Agroecologia e na agricultura familiar,

IX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO (IX CSBSP) - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL



no oeste da região Sul do Brasil”, idealizado pela Rede CONSAGRO (Construção de Rede para Avaliação de Sustentabilidade) e aprovado pelo CNPq e FAPESC no âmbito do edital Redes Nacionais de Pesquisa em Agrobiodiversidade e Sustentabilidade Agropecuária (REPENSA). O estudo faz parte do projeto de mestrado da autora, realizado no Programa do Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

A execução do projeto é realizada com a participação conjunta da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC/ Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental), Prefeitura Municipal de Chapecó e de organizações não governamentais, além das famílias agricultoras. Os trabalhos foram iniciados no final de 2010 e tem duração até 2013.

Objetivo

O objetivo do trabalho é propor a utilização do método MESMIS como um instrumento para a gestão interna de agroecossistemas familiares, ou seja, um instrumento que possa ser utilizado pelas próprias famílias agricultoras para a gestão de suas propriedades a partir da incorporação de algumas práticas à sua rotina.

A importância deste estudo foi percebida a partir da identificação da escassez de instrumentos gerenciais voltados para a sustentabilidade dos agroecossistemas, assim como da fragilidade da agricultura familiar com relação a gestão de suas atividades.

Desenvolvendo essa capacidade gerencial dos agricultores a partir do fornecimento de um instrumento de gestão adequado à sua realidade e necessidades, espera-se que as famílias passem a ter elementos para auxiliá-los na tomada de decisão a partir do entendimento sistêmico de seu agroecossistema.

Método

O método utilizado para o alcance do objetivo proposto consiste da aplicação do método MESMIS como instrumento para a gestão ambiental dos agroecossistemas familiares. Para tanto, a pesquisa realiza-se a partir de um estudo de caso junto a cinco agroecossistemas localizados no município de Chapecó, região Oeste de Santa Catarina.

Estes cinco agroecossistemas participantes da pesquisa apresentam algumas características comuns, estabelecidas ainda na concepção do projeto, sendo elas:

- ✓ Agricultura familiar;
- ✓ Base de produção alicerçada nos princípios da agroecologia;
- ✓ Foco na produção de hortaliças e frutas;

IX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO (IX CSBSP) - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL



- ✓ Comercialização através de meios alternativos locais, como feiras.

A decisão pelo trabalho com a agroecologia se deu devido à importância atribuída a esta vertente da agricultura, visando a valorização das famílias que optaram por um modelo agrícola mais sustentável, baseando suas atividades no respeito ao meio ambiente e ao consumidor e, em contrapartida, contestando os princípios e valores da agricultura altamente mecanizada, que produz poucas variedades, com o auxílio de insumos químicos industrializados, para exportação.

Outro ponto importante do trabalho com a agroecologia, assim como da comercialização dos produtos através de meios alternativos locais, é que possibilitam que os agricultores familiares se desvinculem ou tenham menor dependência com relação ao agronegócio, que em Santa Catarina absorve grande parte da produção agrícola familiar. Assim, as famílias adquirem maior autonomia nas tomadas de decisão e obtêm mais oportunidades para criar soluções sustentáveis com as quais realmente se identifique.

O foco na produção de hortaliças e frutas está relacionado a expansão destas atividades nas unidades de produção familiares do estado. Além disso, são atividades que, no contexto da agroecologia, favorecem a busca por produtos diferenciados e trazem oportunidades de diversificação para a agricultura familiar, mas que por outro lado também acarreta em incertezas econômicas, tecnológicas e ambientais. Esta expansão da atividade gera necessidades de adaptação das famílias agricultoras, tanto no aspecto do desenvolvimento tecnológico da atividade como nas consequências diretas que causa ao meio ambiente.

Já a escolha pelo trabalho com o método MESMIS como fundamento metodológico para a gestão dos agroecossistemas deve-se à suas características já apresentadas anteriormente – abordagem sistêmica, interdisciplinar, flexível e participativa, as quais são importantes inclusive para superar as limitações apontadas por diversos autores nos próprios processos de implementação da gestão ambiental organizacional (MITCHELL, 2005; FRASER et al, 2006).

A metodologia MESMIS é composta por um ciclo de seis etapas (Figura 1), as quais são descritas conforme proposto por Masera, Astier e López-Ridaura (2000).

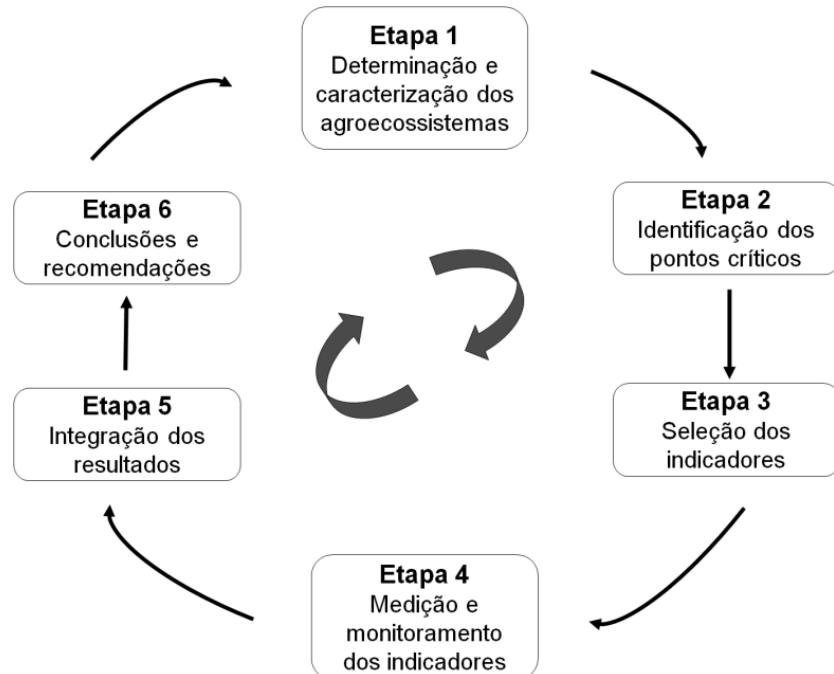


Figura 1: Ciclo de avaliação proposto pelo MESMIS.

Fonte: Adaptado de Masera, Astier e López-Ridaura (2000)

Na primeira etapa, inicialmente determina-se os agroecossistemas participantes do estudo, ou seja, aqueles a serem avaliados em termos de sua sustentabilidade, entendendo-os sistematicamente, a partir da coleta e sistematização de informações que abarquem as dimensões ambiental, social e econômica da sustentabilidade.

A partir da caracterização dos agroecossistemas realiza-se uma análise acerca dos possíveis pontos críticos. Os pontos críticos são fatores prioritários, que limitam ou que fortalecem a capacidade dos sistemas de serem sustentáveis, ou seja, fatores que devem ser priorizados dentro da realidade em questão.

A identificação dos pontos críticos leva à terceira etapa, a seleção dos indicadores, que constituem a essência deste instrumento de gestão ambiental, ao passo que permitem a mensuração do quanto o agroecossistema está se aproximando ou afastando de um ideal de sustentabilidade. O conjunto deve ser escolhido de forma que seja o mais representativo das prioridades identificadas, sendo robusto sem ser exaustivo. Outras características consideradas importantes são sua fácil mensuração e entendimento, baseado em informações facilmente disponíveis e de baixo custo e que permitam ampla participação dos atores envolvidos no seu gerenciamento.

A quarta etapa diz respeito à medição e monitoramento dos indicadores, cujos dados podem ser coletados através de pesquisa bibliográfica, medições diretas, técnicas de discussão grupal, utilização de questionários e modelos de simulação, entre outras técnicas.



A quinta etapa objetiva fornecer uma visão mais geral sobre a sustentabilidade do agroecossistema. Em linhas gerais, o método sugere a construção de índices comuns para os indicadores, a partir de valores de referência (por exemplo, ótimo desempenho, médio desempenho, baixo desempenho).

O sexto e último passo representa o momento de emissão de um juízo de valor sobre os sistemas avaliados e a consequente tomada de decisão acerca dos rumos a serem tomados para garantir a melhoria dos sistemas.

Com a finalização da sexta etapa, o primeiro ciclo de avaliação se completa, possibilitando o início de um novo ciclo, o tempo 2.

As etapas propostas pelo MESMIS estão sendo executadas de forma que o projeto se desenvolve como a construção de um conhecimento coletivo, que abarque as diversas percepções e experiências, através do diálogo entre os participantes, que são todos atores que podem contribuir à sua maneira.

Resultados

Até o momento foram executadas as duas primeiras etapas do método, ou seja, a caracterização dos agroecossistemas e a identificação dos pontos críticos. Estes resultados serão fundamentais para as etapas posteriores preconizadas pelo método MESMIS e que estão em andamento.

Como parte da primeira etapa procedeu-se inicialmente o contato com as famílias agroecológicas de Chapecó.

Especial atenção foi dada a este contato inicial com os agricultores, de forma que se procurou apresentar o projeto de forma clara, apontando os benefícios diretos e indiretos esperados, mas também a dedicação necessária por parte de todos os atores para que o projeto seja bem sucedido. Ao passo que as famílias foram demonstrando interesse pelo projeto, buscou-se reforçar o seu comprometimento para com o projeto por meio de uma visita a cada agroecossistema com o objetivo de realizar uma primeira entrevista para coleta de alguns dados iniciais, como composição da família e atividades realizadas por cada membro, tamanho da propriedade, tempo de transição agroecológica, biodiversidade (cultivos, animais e mata nativa), práticas de manejo, recursos hídricos e infraestrutura da propriedade.

Este primeiro contato revelou o forte interesse de todas as cinco famílias em participar do processo de avaliação de sustentabilidade, o quê de certa forma demonstra uma vontade de buscar novos conhecimentos assim como de compartilhar o seu próprio conhecimento. Essa percepção também foi registrada por Verona (2008), que realizou a avaliação de



sustentabilidade a partir do método MESMIS em agroecossistemas do Rio Grande do Sul. O autor destacou que a colaboração das famílias durante as entrevistas e o entusiasmo em buscar uma participação efetiva no projeto, está relacionada à confiança depositado no grupo, sendo fruto da metodologia participativa utilizada.

Definidas as famílias participantes, deu-se início a caracterização dos agroecossistemas, a qual foi realizada a partir de uma reunião informal com cada família, com base em um roteiro orientador, cujo conteúdo está descrito no Quadro 1. Este roteiro foi elaborado com o objetivo de se ter uma visão integral e sistêmica dos agroecossistemas, incluindo principalmente aspectos ambientais/ ecológicos, sociais e econômicos. Neste momento, o foco não foi a obtenção de informações necessariamente precisas, mas sim de informações que refletissem a percepção das famílias sobre os assuntos tratados.

O Quadro 1 aponta para os itens incluídos no roteiro.

Item	Características observadas
Diversidade	Diversidade de culturas, animais e presença de mata nativa
Técnicas de manejo	Preparo do solo, obtenção de sementes, irrigação, adubação orgânica, cultivos protegidos, rotação de culturas, adubação verde, cobertura morta, controle de pragas, doenças, ervas espontâneas
Solos	Qualidade, matéria orgânica, processos erosivos
Recursos hídricos	Fonte de água utilizada, disponibilidade e qualidade, consumo médio, lançamento de efluentes/ contaminantes
Efluente sanitário	Tipo de tratamento e corpo receptor
Resíduos sólidos	Separação e destinação dos resíduos recicláveis e orgânicos
Energia elétrica	Fonte utilizada e consumo
Mão-de-obra	Composição, jornada, escolaridade, contratação
Tecnologia	Utilização de tecnologias autóctones, auto-suficiência, fontes de informação e capacitação, acesso a assistência técnica e atuação participativa
Atendimento a legislação	Atendimento aos requisitos de área de preservação permanente e reserva legal
Qualidade de vida	Acesso a educação, saúde, transporte, lazer e perspectivas para a permanência no campo



Controle administrativo	Controle/ histórico de produtividade, vendas e custos
Comercialização	Estratégias de comercialização, beneficiamento dos alimentos (presença de agroindústria), locais de comercialização, formação de preços, volume de vendas e de perdas de produtos, satisfação com o volume de vendas e com os preços adotados

Quadro 1: Roteiro orientador para a caracterização dos agroecossistemas (Etapa 1)

A conversa para a caracterização foi realizada a partir de um roteiro orientador ao invés de questionário visando não “engessar” a conversa e deixá-la mais livre para que as próprias famílias tivessem a oportunidade de conduzir a ordem dos assuntos. O roteiro segmentado em temas, no entanto, foi importante para que todos os pontos fossem abordados, mesmo que com diferentes intensidades em cada família, de acordo com as diferentes percepções.

Conforme Pinheiro (2000), a visão disciplinar também é importante e faz parte da multidisciplinaridade, no entanto, é importante que se busque o entendimento do desempenho total dos sistemas. Mesmo que cada parte opere o melhor possível em relação aos seus objetivos específicos, os objetivos do sistema como um todo dificilmente serão satisfeitos. Por isso a condução da entrevista de uma forma mais aberta foi importante para permitir que as famílias revelassem como percebem as relações entre os temas. Um exemplo é o tema da qualidade dos solos, muito associado pelas famílias agroecológicas às técnicas de manejo e biodiversidade. Consequentemente, algumas das famílias revelaram sua percepção acerca da qualidade do solo de sua propriedade destacando fragilidades ou potencialidades de suas técnicas de manejo, como por exemplo, a realização de compostagem. Verona (2008) verificou em seu trabalho que essa inter-relação é mesmo fundamental para que se possa apresentar a complexidade do agroecossistema e para que a mensuração dos níveis de sustentabilidade de uma forma o mais real possível.

A caracterização dos agroecossistemas além de permitir que a equipe técnica possuísse um conhecimento mais profundo e sistêmico das propriedades e famílias, também propiciou o diálogo entre os atores. Ao longo das conversas, foi possível perceber várias das satisfações, preocupações e anseios das famílias.

As conversaram duraram em torno de 2 horas, o que permitiu aprofundar certos temas (de forma diferente em cada família) sem tomar o período inteiro (matutino ou vespertino) de atividades das famílias.



Após realização da conversa junto aos agricultores para a caracterização dos agroecossistemas os dados foram compilados e foi realizado um primeiro levantamento dos possíveis pontos críticos. Apesar das famílias terem muitas vezes demonstrado um grau diferente de preocupação ou satisfação com relação aos aspectos discutidos, de maneira geral os resultados da caracterização demonstraram certo padrão, sendo possível pontuar uma lista de pontos críticos comuns aos agroecossistemas.

Antes de tratar sobre os pontos críticos junto às famílias agricultoras, realizou-se uma breve discussão entre a equipe técnica, para determinar a dinâmica a ser realizada. Neste momento optou-se por trocar a nomenclatura proposta pelo MESMIS para os “pontos críticos”. Essa decisão ocorreu pois a equipe entendeu que o termo “crítico” poderia provocar interpretações equivocadas quanto ao seu significado, já que normalmente é utilizado com uma conotação negativa, de pontos a serem necessariamente melhorados. No entanto, a idéia é identificar os fatores que mais estão influenciando na sustentabilidade do sistema, podendo ser também fatores positivos que já estão ocorrendo na propriedade e que devem ser estimulados. Para evitar, então, que os agricultores entendessem estes “pontos críticos” apenas como pontos que não estão atendendo a uma expectativa, optou-se pela utilização do termo “pontos de destaque”.

Os pontos de destaque comuns aos agroecossistemas são descritos a seguir.

a) Mão-de-obra

Todas as famílias apontaram a necessidade de contratação de mão de obra para poder expandir a produção e criar novas oportunidades de comercialização, porém existem dificuldades devido à baixa disponibilidade de trabalhadores e o custo muitas vezes inacessível para a contratação. Esta dificuldade tem influência direta na produtividade do sistema e na capacidade das famílias de diversificar a produção e de executar as técnicas de manejo agroecológicas, conforme relatado pelas famílias.

Estudos realizados por Verona (2008) e Corrêa (2007) no estado do Rio Grande do Sul revelaram preocupações semelhantes. O primeiro autor destaca que todas as 15 famílias estudadas relataram dificuldade de executarem as atividades em sua unidade, por considerá-las pesadas e demandadoras de muito tempo. Também existe concordância com relação à falta mão-de-obra, salvo os casos de contratação temporária. Corrêa (2007) também relatou que a restrição de mão-de-obra é uma realidade verificada em quase todas as cinco propriedades integrantes de seu trabalho.

Estas informações reforçam questões discutidas por vários autores, como Ferrari (2003) e Buainain, Romeiro e Guanziroli (2003) referentes ao esvaziamento, envelhecimento e



masculinização da população rural e a criação de diversos empregos não-agrícolas no meio rural.

b) Qualidade da água

Apesar da percepção acerca da qualidade da água utilizada nos agroecossistemas variar de família para família, todas elas reconhecem a problemática como um fator de extrema importância. As famílias valorizam sua disponibilidade e qualidade, entendendo que estes fatores influenciam na produtividade e na qualidade do produto final. Apesar disso, verificou-se que algumas propriedades não possuem uma adequada proteção de suas fontes de água para consumo humano e apenas uma realiza tratamento de água para consumo humano, mas não para limpeza de seus produtos agrícolas. Os dados de Verona (2008) refletem situação semelhante, sendo que, inclusive, o indicador sustentabilidade recurso hídrico apresentou condição não satisfatória e baixou o valor do índice de sustentabilidade de todos agroecossistemas ao final do ciclo MESMIS.

Com relação ao tratamento de esgoto, todas as unidades realizam tratamento por fossa séptica, afastada no mínimo 20 metros dos poços de captação de água, no entanto, é importante que o sistema de tratamento esteja funcionando de forma adequada, o que não foi assegurado pelas famílias.

c) Reciclagem dos resíduos sólidos

Apesar de não haver coleta de lixo pelo serviço público, todas as famílias separam os resíduos sólidos recicláveis e o destinam para a reciclagem, constituindo ponto muito favorável para a sustentabilidade dos agroecossistemas e revelando a preocupação com a temática por parte das famílias. Situação semelhante também foi verificada por Verona (2008).

d) Qualidade do solo

A percepção sobre a qualidade do solo de sua propriedade varia de família para família, porém todas frisaram que é fator fundamental para o sistema e demonstraram bastante preocupação, principalmente com a presença de matéria orgânica e com a acidez do solo.

Em estudo específico sobre a qualidade do solo como indicador de sustentabilidade, Casalinho (2003) constatou que os agricultores têm uma visão abrangente sobre a questão, associando a qualidade do solo com fatores como a presença de certas plantas espontâneas, a aparência das plantas e as condições hídricas, por exemplo. Neste estudo, essas observações também ocorreram, mostrando, mais uma vez, que os agricultores percebem muito fortemente as relações entre os componentes de seu sistema em diversas ocasiões.

e) Diversidade de culturas e animais



A percepção sobre a diversidade de sua propriedade também varia conforme a família, porém todas frisaram como fator fundamental, tanto em termos ambientais, (como a relação com a qualidade do solo e o desenvolvimento de técnicas agroecológicas como a rotação de culturas, qualidade da compostagem, cobertura morta) quanto em termos econômicos, relacionados a diversificação dos produtos comercializados. Verona (2008) constatou que a pequena diversidade de atividades agrícolas, vegetação nativa, espécies cultivadas e de animais silvestres e domésticos, em algumas das propriedades, acarretam em uma série de fatores negativos como a presença de inimigos naturais de pragas, proteção de solo e também diretamente relacionado com a situação financeira do agroecossistema.

A diversidade dos agroecossistemas, dentro da lógica da agroecologia e verificada na caracterização, tem outro aspecto importante que faz referência a produção de gêneros alimentícios, favorecendo a capacidade das famílias de produzir os alimentos que consomem. Silva (2008) coloca esse aspecto como um item básico da sustentabilidade de agroecossistemas, já que exerce papel fundamental para que os agricultores não dependam dos programas de apoio governamentais, por exemplo.

f) Sementes

A utilização de sementes crioulas orgânicas é colocada pela maioria das famílias como um dos maiores desafios. Apesar de utilizarem algumas sementes próprias/ crioulas, ainda existe forte dependência de sementes e mudas, muitas vezes convencionais, principalmente para certas hortaliças. Os resultados de Verona (2008), Corrêa (2007), Silva (2008) e Matos Filho (2004) corroboram esta problemática, apontando a compra de sementes como uma das grandes dependências do meio externo e fonte de gastos financeiros.

g) Adubação orgânica (compostagem/ húmus)

A adubação orgânica é reconhecida pelas famílias pela grande importância para a agroecologia, garantindo a qualidade do solo e evitando a fertilização química. No entanto, nem todas as famílias conseguem realizar com a freqüência e qualidade desejada. Outra dificuldade é a geração interna em quantidade e diversidade de materiais para a compostagem, tendo que comprar alguns insumos, como a cama de aviário. A mesma situação foi observada por Verona (2008).

Casalinho (2003) aponta em seu estudo para o papel que a adubação orgânica representou a melhoria ou manutenção da qualidade do solo nos agroecossistemas que acompanhou, corroborando as posições de muitos outros autores citados por Casalinho que colocam que os solos submetidos a muitos anos de produção orgânica, com aporte de nutrientes orgânicos entre outros fatores, melhoram sensivelmente e gradativamente a qualidade do solo.



h) Reserva legal e APP (áreas de preservação permanente)

Apesar dos agricultores apresentarem características diferentes com relação ao atendimento destas exigências, eles prezam pela preservação da mata nativa. Apesar de nem todas terem sua reserva legal averbada, apenas uma família afirmou que não possui 20% de seu território coberto por vegetação nativa, como é exigido pela legislação. Este agroecossistema, no entanto, apresenta uma limitação bastante grande devido ao tamanho total de sua propriedade. Já com relação às áreas de preservação permanente as famílias tem mais dificuldade de atender aos requisitos da legislação. Como a caracterização foi realizada em meio as discussões sobre a possibilidade de um novo código florestal, as famílias disseram estar esperando para o resultado do processo para decidir como iriam tratar o assunto. No entanto, estes são itens de fundamental importância para a garantia da qualidade ambiental.

Para Corrêa (2007) e Verona (2008) uma unidade de produção rural que não possui um índice mínimo de área coberta com vegetação nativa, definitivamente, não pode ser considerada sustentável, ao passo que não contribui para a conservação das demais espécies e para a manutenção dos serviços ambientais.

Silva (2008), conclui em seu trabalho referente ao estado do Pará que um dos principais pontos críticos dos agroecossistemas estudados foi a redução progressiva dos recursos naturais devido o sistema de manejo corte-queima e implantação de pastagens.

i) Continuidade no campo

As famílias tendem a achar que seus filhos não darão continuidade ao trabalho rural. A causa mais comentada foi a falta de valorização do trabalho e do trabalhador rural, bem como dos produtos oferecidos, mesmo a alimentação sendo tão essencial para a vida humana.

Verona (2008) observou em seu estudo que em apenas quatro dos quinze agroecossistemas os jovens apresentaram como objetivo a continuidade das atividades agrícolas, sendo estes geralmente do sexo masculino.

Silva (2008) coloca que a dependência crescente de políticas compensatórias (Programa Bolsa Família, pensões e aposentadorias) dificilmente garantirá a permanência ativa das famílias que estudou nos assentamentos rurais (foco do estudo).

j) Domínio das técnicas e tecnologias utilizadas

As famílias demonstram um bom domínio das técnicas agroecológicas e ressaltam a importância de adquirir novos conhecimentos e de diminuir cada vez mais a dependência por insumos externos. Relatam, no entanto, dificuldade em realizar algumas técnicas de manejo e a produção de algumas variedades por falta de conhecimentos mais profundos.



Verona (2008) também verificou que as famílias fazem uso de tecnologias adaptadas às suas necessidades, por iniciativa própria, assim como possuem problemas tecnológicos relacionados com a dificuldade de produção com técnicas agroecológicas. Corrêa (2007) também identificou que todas as propriedades apresentam algum tipo de dificuldade quanto à tecnologia de produção ou ao tratamento fitossanitário. Em geral, o problema é decorrente da ausência de tecnologia adequada ou conhecimento de manejo adaptado à agricultura familiar de base ecológica.

Gliessman (2009) coloca que a medida que as famílias agricultoras se inserem na transição agroecológica, estão sujeitas a sucesso e falhas e toda a criatividade e conhecimento gerado ao longo do tempo deve ser avaliada e documentada a partir de uma visão sistêmica.

k) Atuação participativa (participação em grupos, associações e cooperativas)

É valorizada pelos agricultores pois favorece o fortalecimento das famílias de forma conjunta, conseguindo maiores benefícios do que a partir de uma atuação individual.

Verona (2008) observou-se que muito dos conhecimentos de técnicas agroecológica é adquirido a partir de trocas de experiências com outras famílias e de treinamentos proporcionados por ONGs e instituições governamentais.

l) Controle administrativo e financeiro (registro dos gastos e receitas)

O controle administrativo e financeiro é bastante informal e baseado em percepções e comparação com experiências anteriores. Falta sistematização das informações.

Verona (2008), também relatou que a dificuldade das famílias em fornecer dados econômicos de suas atividades, tanto quanto aos aspectos de custos de produção como de retorno econômico. Com freqüência faltavam dados registrados.

Como consequência, a dificuldade com a organização das atividades de produção e de comercialização e de planejamento de atividades de campo, diminuindo a qualidade do sistema de manejo.

m) Comercialização

A maior parte da produção é comercializada nas feiras de Chapecó, que incluem a venda dos produtos agroecológicos e também da agricultura familiar de base convencional. Este é um ponto positivo, pois favorece o alcance de rendimento mais elevado e o contato direto com o consumidor, estabelecendo-se relações de confiança. Por outro lado as famílias destacam a falta de divulgação dos benefícios da produção e dos produtos agroecológicos e a consequente falta de valorização por parte de muitos consumidores.



Para Verona (2008) a etapa de comercialização também apresentou vários pontos fortes e limitações, sendo exemplos o transporte coletivo dos alimentos até as feiras, como ponto positivo e a falta de informações mais precisas sobre questões relacionadas a comercialização, gerando dificuldade de planejamento de atividades de campo, de estratégias de comercialização dos produtos e planejamento de investimentos na unidade.

Finalizado a sistematização inicial dos possíveis pontos de destaque, estes foram levados aos agricultores para discussão. Esta fase de definição dos pontos de destaque, conforme colocam Masera, Astier e López-Ridaura (2000), exige forte coordenação e integração entre a equipe de trabalho para que se possam definir as prioridades relativas à magnitude e importância dos diferentes pontos.

A definição dos pontos de destaque foi realizada por meio de discussões em grupo, nas quais participaram todos os atores do projeto. Nem sempre todas as famílias conseguiam participar da mesma reunião, de forma que os resultados eram, então, repassados e discutidos de forma mais sucinta no encontro seguinte.

Como a preocupação com a qualidade da água e com a qualidade dos solos foi unânime entre todos os atores do trabalho, foram os primeiros indicadores a serem selecionados. Além disso, o envolvimento da Epagri no projeto propiciou a realização das análises – de solo e de água – necessárias. Os resultados das análises foram levados de forma individual a cada agricultor, sendo que se buscou entender o porquê de certos resultados insatisfatórios. Um exemplo é a presença de coliformes fecais em algumas amostras. Visando entender o problema de forma sistêmica, a equipe avaliou o estado dos poços, principalmente com relação a sua proteção com vegetação e contra a aproximação de animais, buscando-se soluções apropriadas, como a proteção dos poços e a instalação de um dosador de cloro na caixa d'água.

A etapa de construção do conjunto de indicadores a serem medidos e monitorados ainda está em andamento, no entanto, ressalta-se a importância de se trabalhar com dados quantitativos, mas também qualitativos. Conforme coloca Thiolent (1986), a grande preocupação com a quantificação de resultados empíricos, que marca o padrão de observação positivista, muitas vezes coloca em detrimento a busca de compreensão e de interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. Como neste trabalho procura-se facilitar a busca de soluções para problemas reais, pressupõe-se que o conhecimento é socialmente construído e é produto de distinções humanas. Assim, o conhecimento pode ser em muitos casos melhor representado por características qualitativas, as quais incluem informações que fogem à alçada de indicadores meramente quantitativos, por exemplo.



Não se descarta a importância de trabalhar com análises laboratoriais, como foi feito, porém é importante avaliar meios alternativos de levantar informações semelhantes. No caso da qualidade da água, é importante que periodicamente sejam realizadas análises laboratoriais, no entanto, existem outros meios de acompanhar sua evolução. São nestes pontos que a equipe trabalha no momento, visando que ao final da etapa de definição dos indicadores, se tenha um conjunto representativo, mas que atendam aos requisitos de facilidade de mensuração e avaliação por parte dos agricultores.

Conclusões

O fechamento do primeiro ciclo de avaliação proposto pelo MESMIS é importante para uma avaliação mais completa sobre sua contribuição como instrumento de gestão ambiental para os agroecossistemas. Neste sentido, os resultados obtidos, ainda que preliminares, permitem inferir a adequação do método MESMIS para o objetivo proposto.

A realização de diálogos sistematizados entre o grupo tem possibilitado o alcance de uma visão mais sistêmica acerca dos agroecossistemas. Itens que muitas vezes são analisados de forma isolada e encarados como problemas têm sido tratados sistematicamente, buscando-se respostas que remetam a raiz real da questão, a qual está normalmente vinculada a outros fatores dentro e fora da propriedade. Dessa forma, a utilização do MESMIS indica sua estrutura apropriada também no contexto da abordagem “soft-systems”, favorecendo o entendimento das relações humanas e suas interações com o meio ambiente biofísico e sócio-cultural, numa visão construtivista.

A condução de diálogos entre o grupo é importante para que os conhecimentos empíricos sejam externalizados, discutidos e ponderados e essa prática mostra como o diálogo favorece o estabelecimento das relações entre os fatores ambientais, econômicos e sociais dos agroecossistemas. Normalmente, uma questão desencadeia o surgimento de novas questões e os atores começam a ter uma noção mais clara da abrangência dos impactos que uma limitação apresenta. Por exemplo, ficou evidenciado por parte dos agricultores que a “questão ambiental” comprehende multidimensões da realidade tais como aspectos econômicos, sociais, culturais, além dos aspectos ecológicos.

Ficou nítido, também, que as famílias entendem a sustentabilidade como um processo e não um ponto de chegada, e que possuem várias preocupações ecológicas e capacidade crítica com relação a suas limitações de inclusão social. Isso faz com que exerçam seu potencial criativo e associativo (com relação às outras famílias) para alcançar a valorização de seus produtos e formas mais solidárias de comercialização.



Outro ponto positivo da utilização do MESMIS como base da gestão é que permite tratar as peculiaridades dos agroecossistema, respeitando e valorizando a heterogeneidade de percepções, mas também buscando consensos sobre o que é prioritário para que os agricultores se fortaleçam como grupo agroecológico. Essa flexibilidade é importante, pois a agricultura familiar se desenvolve de muitas maneiras, fazendo-se necessários estudos específicos que considerem o espaço, situação e tempo em questão.

Os agricultores também têm percebido a importância de se ter informações quali e quantitativas mais precisas para fundamentar seus processos de tomada de decisões. Neste sentido, o MESMIS contribui para sistematizar os conhecimentos empíricos dos agricultores. As discussões aprofundam o entendimento acerca destes conhecimentos e revelam a necessidade de se medir e monitorar as informações.

Por meio da gestão dos indicadores é possível fortalecer esse processo através da integração de atividades de planejamento, avaliação, monitoramento e tomada de decisões, as quais se mostram independentes na maioria das vezes.

Fator positivo, também, da gestão ambiental dos agroecossistemas refere-se à maior facilidade com relação à comunicação dos resultados aos consumidores e partes interessadas. As exigências, tanto legais como dos próprios consumidores, têm aumentado e o mercado dos alimentos orgânicos tende a ser cada vez mais cobrado em termos de demonstração da qualidade de seus produtos e processos. A geração e manutenção de registros pelos agricultores e a sistematização de conhecimentos em forma de indicadores possibilita a sintetização de muitas informações e facilita sua comunicação e divulgação. Isso torna o processo de produção mais transparente e contribui para a confiança do consumidor em relação aos produtores.

No entanto, apesar da importância atribuída a gestão para a sustentabilidade dos agroecossistemas, a disponibilidade de instrumentos gerenciais adequados à realidade e necessidades de famílias agricultoras é escassa. Somando-se a isso a falta de cultura organizacional e a dificuldade de acesso aos recursos necessários (entre outros fatores), as famílias acabam apresentando dificuldades para buscar o desenvolvimento sustentável.

Visando atenuar essa lacuna, identificou-se que o método MESMIS apresenta uma estrutura muito favorável para sua aplicação como uma ferramenta de gestão, podendo ser conduzida pelos próprios agricultores, mesmo que tenha sido concebida para ser aplicada por um grupo de avaliadores composto por membros internos e externos ao agroecossistema, conforme premissa destacada por Speelman et al (2007).



Em resumo, a gestão ambiental de agroecossistemas, a partir de uma visão sistêmica, pode fortalecer a agricultura familiar tanto internamente, a partir de um conhecimento mais profundo e integral da situação do agroecossistema, quanto como grupo importante para os próprios consumidores, conseguindo difundir com mais propriedade as vantagens ambientais, sociais e econômicas de seu sistema produtivo e a qualidade de seus produtos.

Referências bibliográficas

- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2004.
- ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. **Gestão ambiental**: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books, 2000.
- BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A. R.; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o Novo Mundo Rural. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 5, n. 10, p. 312-347, 2003.
- CASALINHO, H. D. **Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas**. 2003. 192p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- CORRÊA, I. V. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas em transição agroecológica na região Sul do Rio Grande do Sul**. 2007. 89p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- FERRARI, D. L. **Agricultura familiar, trabalho e desenvolvimento no oeste de Santa Catarina**. 2003. 190p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- FRANÇA, C. G.; GROSSI, M. E. D.; MARQUES, V. P. M. A. **O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília: MDA, 2009.
- FRASER, E. D. G.; DOUGILL, A. J.; MABEE, W. E.; REED, M.; McALPINE, P. Bottom up and top down: analysis of participatory processes for sustainability indicator identification as a pathway to community empowerment and sustainable environmental management. **Journal of Environmental Management** v. 78, n. 2, p. 114-127, 2006.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales**: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa, 2000.

IX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO (IX CSBSP) - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL



- MATOS FILHO, A. M. **Agricultura Orgânica sob a perspectiva da sustentabilidade: uma análise da região de Florianópolis – SC, Brasil.** 2004. 171 p. Dissertação) Mestrado em Engenharia Ambiental – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Um Novo Brasil Rural.** Brasília: MDA, 2010.
- MITCHELL, B. Participatory Partnerships: Engaging and empowering to enhance environmental management and quality of life? **Social Indicators Research**, v. 71, p. 123-144, 2005.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st Century.** Washington: National Academies Press, 2010. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/12832.html>>. Último acesso: 25/04/2012.
- PINHEIRO, S. L. G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 17-25, 2000.
- SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- SCHNEIDER, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 3, p. 511-531, 2010.
- SHIGUNOV NETO, A.; CAMPOS, L. M. S.; SHIGUNOV, T. **Fundamentos da gestão ambiental.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009.
- SILVA, L. M. S. **Impactos do crédito produtivo nas noções locais de sustentabilidade em agroecossistemas familiares no território sudeste do Pará.** 2008. 192p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- SPEELMAN; E. N., LÓPEZ-RIDAURÍ, S.; COLOMER, N. A.; ASTIER, M.; MASERA, O. R. Ten Years of Sustainability Evaluation Using the MESMIS Framework: Lessons learned from its application in 28 Latin American case studies. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v.14, n.4, p.345-361, 2007.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Editora Cortez, 1947. (2^a ed. 1986).
- VEIGA, J. E. **Sustentabilidade:** a legitimação de um novo valor. São Paulo: Senac São Paulo, 2010.
- VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul.** 2008. 192p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.