



A metodologia MESMIS como instrumento de gestão ambiental em agroecossistemas no contexto da Rede CONSAGRO

The methodology MESMIS as an instrument of an ambiental management on agroecosystems on the CONSAGRO Network context

Raquel Toledo Modesto de Souza, Mestre, Projeto SUMÁ, raqueltouza@gmail.com

Sergio Roberto Martins, Doutor, Universidade Federal da Fronteira Sul, sergiormartins51@gmail.com

Luiz Augusto Ferreira Verona, Doutor, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, luizverona@utfpr.edu.br

Resumo

A gestão ambiental de agroecossistemas configura-se como um desafio no contexto da Agricultura Familiar. Enquanto a grande maioria dos estudos tem foco nos processos de produção, tem-se uma lacuna em relação a métodos e ferramentas que auxiliem o agricultor na gestão de seu agroecossistema. Este estudo teve como objetivo propor um roteiro de gestão ambiental para agroecossistemas familiares a partir do método MESMIS de avaliação de sustentabilidade. Inicialmente, apresentaram-se os nexos entre o MESMIS e requisitos de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) conforme a metodologia conhecida como PDCA (Planejamento, Execução, Verificação e Ação). O método MESMIS foi aplicado junto a cinco agroecossistemas, com um olhar direcionado à gestão. Como resultado, foi possível associar às etapas do MESMIS algumas atividades características de SGAs e então compor o roteiro de gestão ambiental. O trabalho está contextualizado na episteme da Rede para Construção de Conhecimento sobre Avaliação de Sustentabilidade de Agroecossistemas (Rede CONSAGRO) e de suas ações junto a agricultores familiares da região Sul do Brasil,

Abstract

The environmental management of agroecosystems is a challenge in the context of family farming. While most studies has focused on production processes, there is a gap in relation to methods and tools to assist farmers in the agroecosystem management. This study aimed to propose an environmental management guide for family agroecosystems based on the MESMIS framework. Initially, we presented the links between the MESMIS framework and requirements of Environmental Management Systems (EMS) according to a methodology known as PDCA (Plan, Do, Check and Act). The MESMIS framework was applied on five agroecosystems, under a management point of view. As a result, it was possible to associate to the MESMIS framework stages some EMS activities and, then, to compose the environmental management guide. The work was contextualize in the episteme of the Network for Knowledge Building on Agroecosystems Sustainability Assessment (CONSAGRO Network) and its actions with the farmers of Southern Brazil, whose activities are developed supported on the principles of Agroecology.

cujas atividades são desenvolvidas apoiadas nos princípios da Agroecologia.

Palavras-Chave

Agroecologia, Agricultura Familiar, Gerenciamento, Planejamento.

Keywords

Agroecology, Family Farming; Management; Planning.

1. INTRODUÇÃO

A aplicação do método MESMIS (*Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade*) como instrumento de gestão para o meio rural está contextualizada na episteme da Rede CONSAGRO (Rede para Construção de Conhecimento sobre Avaliação de Sustentabilidade de Agroecossistemas) e de suas ações junto a agricultores familiares da região Sul do Brasil cujas atividades são desenvolvidas apoiadas nos princípios da Agroecologia.

A Rede CONSAGRO nasceu, como desdobramento das ações estimuladas pela Associação Brasileira de Agroecologia, a partir da iniciativa de um grupo de pesquisadores voltados para a temática de “Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas”. Tem como objetivos contribuir para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de metodologias de apoio a avaliações de sustentabilidade em agroecossistemas; e intercambiar informações individuais e institucionais; disponibilizar informações, apoiar a construção de referenciais locais de apoio para o fortalecimento das ações participativas. Os objetivos são norteados pelos seguintes princípios: a Agroecologia como campo de conhecimento sinérgico e convergente dos saberes acadêmicos e saberes não acadêmicos; o agroecossistema como unidade básica de análise considerando sua inserção territorial; metodologias participativas e ênfase na agricultura familiar, campestre e populações tradicionais.

Na análise da sustentabilidade de agroecossistemas têm sido abordados temas referentes tanto à produção hortícola de base ecológica como à dinâmica socioambiental tais como: problemática da sucessão familiar, aspectos de comercialização, certificação participativa de alimentos, papel da extensão rural e formação de redes de conhecimento, estratégias do uso do solo frente a mudanças climáticas, qualidade da água, dentre outros. Mais recentemente há que se destacar os trabalhos voltados para a temática da gestão ambiental, uma necessidade sentida pelos agricultores familiares de modo a tornar mais efetivo o monitoramento da sustentabilidade de seus agroecossistemas.

É neste escopo que o presente texto se propôs a apresentar alguns resultados da aplicação do Método MESMIS - sua contribuição teórica e prática – no campo da gestão ambiental em agroecossistemas; especialmente considerando as estreitas interfaces entre o mundo rural e o mundo urbano, cujos intercâmbios de seus fluxos de matéria e energia são cada vez maiores e mais intensos. Assim, o objetivo do presente trabalho foi propor um roteiro de gestão ambiental para agroecossistemas familiares de modo a auxiliar o agricultor na gestão de sua propriedade, a partir dos nexos entre o MESMIS e o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) a partir de uma estrutura baseada na metodologia conhecida como PDCA (do inglês *Plan, Do, Check, Act* - Planejar, Executar, Verificar, Agir). Com os resultados alcançados espera-se apresentar elementos para fortalecer o processo de gerenciamento da Agricultura Familiar mediante o método de avaliação de sustentabilidade como ferramenta adequada para o planejamento, eficiência e eficácia dos processos. Espera-se ainda possibilitar uma maior transparência perante o mercado consumidor, auxiliando nos sistemas de rastreabilidade dos produtos de modo a fortalecer a credibilidade da produção agroecológica.

2. ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

Conforme visto acima, a gestão ambiental, em seus mais distintos tópicos tem sido uma das principais temáticas desenvolvidas a partir das ações da Rede CONSAGRO. Para

tanto, o método MESMIS tem sido empregado, possibilitando elementos de análise e avaliação, especialmente por seu caráter cíclico de utilização como instrumento de gestão pelas próprias famílias e como processo de melhoria contínua de gerenciamento.

O trabalho surgiu em decorrência de demandas dos agricultores familiares face à carência de instrumentos de gestão capazes de atender às suas necessidades. Conforme registraram Batalha, Buainain e Souza Filho (2005), no meio rural brasileiro a grande maioria das atividades de pesquisa e desenvolvimento agropecuário focava nos processos de produção e novos produtos, enquanto a tecnologia de gestão, que deveria formar um tripé fundamental ao lado das tecnologias de produto e processo, acabava sendo mal compreendida e negligenciada quanta à sua importância. Por outro lado, a gestão ambiental deveria ser cada vez mais consolidada como uma ferramenta dos cidadãos para administrar com soberania o usufruto solidário de seus recursos naturais, sociais e culturais (PORTO; SCHÜTZ, 2012).

O MESMIS constituiu-se num instrumento de avaliação de sustentabilidade de sistemas de produção agrícolas adequado para o contexto de produtores campestres. Em consonância com as propostas da Rede CONSAGRO, os sistemas produtivos eram encarados como agroecossistemas, buscando-se uma abordagem da agricultura como sistema sócio ecológico complexo, como uma área de conhecimento social e culturalmente construída, inspirada no funcionamento dos ecossistemas naturais e no manejo tradicional e indígena, e fundamentada também no conhecimento científico (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2006). Em termos metodológicos, apresentou uma estrutura cíclica de análise e retroalimentação numa lógica de funcionamento semelhante a de um Sistema de Gestão baseado no ciclo PDCA.

Neste sentido, a gestão ambiental podia fornecer conceitos e ferramentas de apoio ao ciclo de seis etapas do MESMIS, visando instrumentalizar famílias agricultoras para conduzir o processo de avaliação e incorporar o método como instrumento de gestão, gerando registros para importantes tomadas de decisão. Portanto, o campo da gestão ambiental veio para complementar o método MESMIS com elementos típicos de um SGA, tomando-se o cuidado de avaliar a sustentabilidade dos agroecossistemas considerando suas múltiplas dimensões (ambiental, social, econômica, cultural).

Derivado do latim *gestione*, gestão significa o ato de gerenciar, dirigir, regular, governar e administrar. Gestão ambiental referia-se, portanto, ao ato de gerir o ambiente, seja em escala local, regional ou mesmo global (PHILIPPI JR.; BRUNA, 2004; PORTO; SCHÜTZ, 2012). Em sua amplitude, denominava diversas atividades que buscavam reger a relação sociedade-natureza para garantir o uso racional de recursos naturais, a preservação da biodiversidade e o tratamento e disposição de resíduos e efluentes. Tratava-se, portanto, de um instrumento plural, com inúmeras possibilidades de ações e resultados (PHILIPPI JR.; ROMERO; BRUNA, 2004; UEHARA et al., 2010), a exemplo da temática da rastreabilidade de produtos e o livre acesso aos locais de produção ou processamento que deviam ser assegurados aos consumidores e ao órgão fiscalizador (BRASIL, 2003; VAZ; VAZ, 2012). No dizer destes últimos autores, a importância da rastreabilidade ocorria ao proporcionar ao consumidor informações referentes à segurança dos alimentos, tornando identificável a origem e o caminho percorrido por determinado produto.

As características específicas de um SGA variam muito entre as organizações. Todavia têm como objetivo comum o desenvolvimento e implementação de uma política ambiental e o gerenciamento de seus aspectos ambientais¹. Assim, a melhoria contínua preconizada refere-se

1 Aspecto ambiental: elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Modificações do meio ambiente decorrentes dos aspectos ambientais da organização, adversas ou benéficas, geram os impactos ambientais. A relação entre aspectos e impactos é, portanto, uma relação de

ao aprimoramento do desempenho ambiental da organização, em coerência com sua política ambiental. O desempenho ambiental, por sua vez, trata de resultados mensuráveis da gestão de uma organização sobre seus aspectos ambientais, os quais podem ser medidos com base em objetivos e metas ambientais propostos pela organização (ABNT, 2004; BARBIERI, 2007).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa de campo foi conduzida a partir de um estudo de caso abrangendo cinco agroecossistemas localizados no município de Chapecó, Santa Catarina, durante o período entre março de 2011 e dezembro de 2012. Os cinco agroecossistemas avaliados apresentavam como características comuns a Agricultura Familiar, base de produção alicerçada na Agroecologia; foco na produção de hortaliças e frutas e a comercialização dos produtos em feiras e outros meios alternativos locais.

Para a aplicação do método MESMIS seguiu-se as recomendações de Masera et al. (2000) quanto às seguintes etapas: a) caracterização dos agroecossistemas; b) análise dos pontos críticos e de destaque; c) seleção dos indicadores de sustentabilidade; d) mensuração dos indicadores; e) síntese e integração dos resultados; f) indicações gerais para os agroecossistemas.

Quanto à gestão ambiental, o trabalho apoiou-se na metodologia do ciclo PDCA, indicada por Pojasek (2012) como uma estrutura objetiva para a implementação de sistemas de gestão, sendo aplicável a praticamente qualquer organização.

Com base nestas duas metodologias foram identificadas semelhanças e especificidades, e foi construída uma matriz epistêmica. Os resultados da aplicação do MESMIS e os elementos da matriz constituíram as premissas que embasaram os elementos integrantes da proposta de um roteiro para a gestão ambiental dos agroecossistemas familiares estudados.

4. RESULTADOS

4.1. Nexos entre o MESMIS e SGA

Ambas as iniciativas, MESMIS e SGA, têm como objetivo prover uma sequência de atividades que auxiliam organizações (no caso do MESMIS com um foco em agroecossistemas) a lidar com a interação entre o seu processo produtivo e seus impactos sobre o meio ambiente, potencializando os impactos positivos e evitando ou minimizando os negativos. Ainda que o foco do presente estudo de caso constituiu-se no conjunto de 05 agroecossistemas, é importante destacar que refletiam as principais características da Agricultura Familiar da região onde estavam inseridos. Portanto, os resultados permitiram inferir que poderiam fornecer subsídios importantes, fruto da análise realizada, para a tomada de decisão tanto de agricultores como de gestores de políticas públicas direcionadas para a Agricultura Familiar.

Tomando-se como base a estrutura operacional do MESMIS, buscou-se uma primeira abordagem de suas semelhanças e possíveis complementações pelo SGA, com base, principalmente, na ABNT NBR ISO 14001. O Quadro 1 apresenta uma visão geral causa e efeito. No projeto Tecnologias Sociais para a Gestão da Água (TSGA) no qual se vinculou a presente pesquisa, se assumiu o significado de “ambiente” como o resultado de elementos tangíveis (físicos-naturais) e de elementos intangíveis (culturais, simbólicos, sociais, antropológicos, etc.).

comparativa entre as duas metodologias colocando lado a lado os elementos estruturais do MESMIS e aqueles do SGA que apresentam maior aderência a uma proposta direcionada à Agricultura Familiar.

Quadro 1 – Elementos estruturais complementares entre o MESMIS e os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA).

MESMIS	SGA
1. Caracterização dos agroecossistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Política ambiental • Mapeamento de processos
2. Determinação dos pontos críticos	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento dos aspectos e impactos ambientais significativos
3. Seleção de indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de objetivos, metas e programas • Documentação • Controle de documentos • Controle operacional
4. Medição e monitoramento de indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento e medição • Não conformidades, ação corretiva e preventiva
5. Síntese e integração dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Auditoria interna
6. Considerações e recomendações	<ul style="list-style-type: none"> • Análise pela administração

Um SGA deve capacitar a organização (no presente caso, a exemplo de agroecossistemas ou organizações de agricultores), a desenvolver e implementar política e objetivos ambientais que levem em consideração seus aspectos ambientais significativos. A política ambiental é a força motriz do SGA, comunicando as intenções e princípios que norteiam a organização em relação ao seu desempenho ambiental (ABNT, 2004).

Para uma organização que inicia o processo de implementação de um SGA é importante que, primeiramente, estabeleça sua situação presente em relação ao meio ambiente por meio de uma análise que considere todos os seus aspectos ambientais. O mapeamento de processos pode auxiliar a empresa a identificar e sistematizar suas principais atividades e as entradas e saídas associadas, como o uso de matérias-primas e recursos naturais (entradas) e os resíduos, lançamentos no solo e na água e subprodutos (saídas).

As organizações – especialmente em se tratando de produção agrícola - podem ter muitos aspectos e impactos ambientais associados, de modo que é recomendado que se estabeleça critérios e um método para determinar aqueles impactos que serão considerados significativos. Não há um método único para a priorização, mas o método utilizado deve fornecer resultados coerentes e apresentar os critérios de avaliação.

Além disso é fundamental a definição de objetivos e metas ambientais. Na problemática em apreço, a ideia da sustentabilidade da agricultura tem como pressuposto a multidimensionalidade da realidade e a preservação da “vida”, bem como os aspectos da política ambiental vigente. Outro quesito importante diz respeito ao controle operacional, com a criação de procedimentos que permitam a correta execução das atividades relacionadas aos aspectos e impactos ambientais significativos. No que se refere à verificação, deve-se identificar e investigar as não-conformidades (reais e potenciais) para que sejam determinadas as suas causas e executadas ações para evitar sua repetição, a partir da definição

de ações corretivas e preventivas. Finalmente, é importante o acompanhamento periódico de modo a avaliação contínua do sistema de gestão como um todo, garantindo que este esteja sendo adequadamente implementado e mantido.

Na etapa final, a alta administração da organização deve analisar o sistema de gestão para assegurar sua adequação e melhoria contínua, avaliando-se as oportunidades de melhoria e necessidades de alterações, inclusive em seus componentes iniciais como a Política Ambiental e os objetivos e metas.

Além desses elementos descritos, um SGA contempla outros requisitos fundamentais para as organizações, especialmente para aquelas que desejam a certificação. O objetivo deste trabalho, todavia, não foi realizar uma análise completa dos requisitos normativos, mas propor uma primeira complementação ao método MESMIS de acordo com uma avaliação dos itens mais relevantes no contexto da Agricultura Familiar.

4.2. A aplicação do MESMIS com um olhar voltado para a gestão e inferências sobre elementos para o roteiro de gestão ambiental.

4.2.1. Caracterização dos agroecossistemas

A caracterização dos agroecossistemas é a primeira etapa do MESMIS, tendo sido um momento de fundamental importância no desenvolvimento deste trabalho. Além de prover as informações demandadas para que a equipe envolvida no processo obtivesse um bom entendimento acerca da composição e funcionamento dos sistemas estudados, as entrevistas de caracterização proporcionaram um momento de discussão muito rica entre as famílias agricultoras e a equipe de avaliação, fortalecendo os laços de confiança e de cooperação entre todos.

A caracterização foi realizada a partir de entrevistas com cada uma das cinco famílias pautadas em um roteiro orientador composto dos seguintes itens: solos, diversidade, manejo e saneamento (dimensão ambiental); mão de obra, rendimento e lucratividade, insumos externos, comercialização e controle administrativo e financeiro (dimensão econômica), e qualidade de vida, estrutura fundiária, atuação participativa e acesso à informação (dimensão social). O roteiro orientador foi construído a partir das recomendações de Masera, Astier e López-Ridaura (2000), que apontavam para as principais questões que deviam ser abordadas na etapa de caracterização, e também com base no trabalho de Verona (2008), que realizou a caracterização de 15 agroecossistemas. O formato de roteiro teve como objetivo prover fluidez ao diálogo, deixando-o mais livre para que as próprias famílias tivessem a oportunidade de introduzir assuntos, porém sem perder de vista as questões ambientais, sociais e econômicas, tidas como fundamentais.

Como primeira inferência oriunda deste processo, evidenciou-se a possibilidade de que fosse instituída uma “cultura ambiental” tanto do ponto de vista individual (no âmbito da família/agroecossistema) como coletivo (dentro de um grupo/associação de agricultores). Tal cultura ambiental poderia, e deveria vir a constituir-se em uma “Política Ambiental” orientadora das atividades a serem realizadas no(s) agroecossistema(s).

A Política Ambiental é a formalização das intenções e princípios gerais de uma organização, como um desdobramento natural das suas crenças e valores (ABNT, 2004; CERQUEIRA, 2006). Portanto, o estabelecimento de uma Política Ambiental explicita o comprometimento das famílias com a sustentabilidade de seu agroecossistema a partir de uma manifestação genuína das suas intenções e valores centrais.

Dentre os benefícios da formalização de uma Política Ambiental destaca-se a divulgação do

comprometimento das famílias agricultoras com a sustentabilidade para as partes interessadas, em especial os consumidores dos produtos oriundos da propriedade agrícola. A elaboração e divulgação desta política, especialmente nas feiras, constitui uma maneira de chamar a atenção dos consumidores para os produtos agroecológicos, informando e sensibilizando aqueles que ainda não valorizam este tipo de alimento, buscando fortalecer as relações de confiança estabelecidas entre produtor e consumidor.

Para a elaboração da Política Ambiental, pode-se lançar mão de uma dinâmica baseada na técnica da chuva de ideias (*brainstorm*), de forma que cada membro, seja da família ou do grupo de agricultores, seja orientado a relatar um determinado número de palavras ou expressões que simbolizem valores que devem estar contidos na declaração a ser elaborada. A ideia é que os participantes sejam estimulados a explicitar e discutir o que entendem por aquelas palavras e expressões e o porquê daqueles valores serem importantes. Ao final, tem-se uma listagem de ideias que devem ser transformadas, então, nos princípios e diretrizes da Política Ambiental a ser respeitada e conduzida pelos agricultores.

4.2.2. Análise dos pontos críticos e de destaque

A segunda etapa do MESMIS propõe a identificação dos pontos críticos dos agroecossistemas, definidos por Masera, Astier e López-Ridaura (2000) como fatores que limitam ou fortalecem a capacidade dos sistemas de serem sustentáveis. No presente trabalho foram trabalhados dois níveis de pontos importantes para a sustentabilidade: os pontos de destaque, que contemplavam todos os itens propostos no roteiro orientador da caracterização dos agroecossistemas, uma vez que nas entrevistas ficou clara a importância de todos os pontos discutidos; e os pontos críticos, como uma priorização dos pontos de destaque.

A identificação dos pontos críticos foi realizada a partir de uma nova visita a cada uma das famílias (após a visita para caracterização dos agroecossistemas), na qual lançou-se mão de uma dinâmica baseada no Diagrama de Venn (SEIXAS, 2005) para que as famílias apontassem os pontos de destaque que, na sua opinião, representassem os maiores desafios e dificuldades. A montagem do diagrama foi realizada pelas próprias famílias, que foram orientadas a aproximar do centro de um cartaz (onde estava escrito “sustentabilidade do agroecossistema”) os cartões com os pontos de destaque que consideravam mais críticos para a sustentabilidade do agroecossistema, e afastando do centro do cartaz os cartões referentes aos pontos menos críticos.

O Quadro 2 compilou os pontos críticos dos agroecossistemas, priorizados pela maioria das famílias. Cabe ressaltar que todos os pontos de destaque foram priorizados por pelo menos uma família.

Quadro 2 – Pontos críticos dos agroecossistemas estudados.

Pontos críticos	Nº de priorizações
Mão de obra	5
Lucratividade	5
Água	4
Dependência de insumos externos	3
Controle administrativo e financeiro	3
Atuação participativa	3
Acesso à ATER	3
Qualidade de vida	3

4.2.3. Seleção dos indicadores de sustentabilidade

A terceira e quarta etapa do MESMIS tratam, respectivamente, da seleção e da medição e monitoramento dos indicadores de sustentabilidade. O principal objetivo dos indicadores é refletir o comportamento dos aspectos mais relevantes do agroecossistema, mostrando as tendências para alcançar os diferentes objetivos dos sistemas sustentáveis (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 2000).

Para a seleção do conjunto de indicadores, considerou-se os seguintes critérios: abranger todos os pontos de destaque identificados; ser adequado ao tipo de acesso e disponibilidade de dados; prover informações que auxiliem na tomada de decisões por parte das famílias.

Os indicadores selecionados para a avaliação de sustentabilidade foram agrupados dentro das três dimensões centrais da sustentabilidade: ambiental, econômica e social. Para a mensuração foram estabelecidos “parâmetros de avaliação” que padronizavam os resultados de todos os indicadores em notas de 1,0 a 3,0 (incluindo-se as notas intermediárias 1,5 e 2,5). Para favorecer a visualização dos resultados e o monitoramento dos indicadores, as notas foram atreladas a cores, de modo que as notas 1,0 e 1,5 associavam-se à cor vermelha, representando situações de atenção; o amarelo estava associado às notas de valor igual a 2,0, representando situações intermediárias, e o verde para as notas 2,5 e 3,0, que apontavam as situações desejáveis. O Quadro 3 exemplificava os parâmetros de avaliação do primeiro indicador do conjunto, referente ao ponto de destaque saúde do solo.

Quadro 3 – Parâmetros para avaliação do indicador “Análise visual – sistema solo-planta”.

1	2	3
Solo debilitado, com problemas relativos à fertilidade e muitas necessidades de melhoria. Solo endurecido, com cores claras e sem resíduos orgânicos. Plantas com desenvolvimento lento, amareladas ou esbranquiçadas. Presença de plantas doentes, atacadas por insetos.	Saudável e fértil, porém com algumas necessidades de melhoria. Solo com alguma dificuldade para manejar. Infiltração lenta da água. Camada arável mais escurecida. Presença razoável de material orgânico em diferentes estágios de decomposição. Presença de poucos organismos.	Muito saudável e fértil. Solo escuro, fofo, fácil para manejar. Água infiltra de forma adequada. Plantas saudáveis, de crescimento e desenvolvimento normais, resistentes ao ataque de doenças e insetos. Havia muitas minhocas, pequenos insetos e aranhas, grande quantidade de resíduos orgânicos e palha misturada ao solo, em diferentes estágios de decomposição.

Fonte: Souza (2013) adaptado de Casalinho (2003).

Os indicadores e parâmetros foram construídos visando compor uma ferramenta útil para os seus principais usuários, os agricultores familiares, na orientação para o desenvolvimento sustentável dos agroecossistemas.

Na 4ª etapa do MESMIS emerge uma segunda inferência a partir dos resultados, qual seja, após a avaliação dos indicadores de sustentabilidade identifica-se a necessidade de elaborar ferramentas para apoiar o agricultor no monitoramento desses indicadores, gerando registros que permitam o acompanhamento da evolução do sistema e que provam informações importantes para a tomada de decisão. A operacionalização da gestão ocorre no dia a dia da organização, de modo que é fundamental que as famílias dominem ferramentas apropriadas para a mensuração e monitoramento dos indicadores. Tendo como base o

conjunto de indicadores construído neste estudo, propôs-se a aplicação de ferramentas (processos, metodologias) para o acompanhamento das seguintes atividades:

- Monitoramento da produção;
- Monitoramento da qualidade do solo (análise visual);
- Monitoramento da qualidade do solo (análises laboratoriais);
- Monitoramento da qualidade da água (análises laboratoriais);
- Controle de compras;
- Controle dos gastos domésticos;
- Controle de vendas;
- Controle de aplicação de insumos;
- Controle da agroindústria.

A importância de uma avaliação constante é destacada pelo 9º princípio de Bellagio, como fundamental na promoção do aprendizado coletivo para o *feedback* necessário para a tomada de decisão e o desenvolvimento da capacidade de repetidas medidas para determinar tendências (LOUETTE, 2009).

Os agricultores são os atores do processo de avaliação em contato constante com o agroecossistema e sua complexidade e dinamicidade, sendo, portanto, quem pode garantir esse *feedback* entre informação e tomada de decisão, traduzindo-o em ações concretas. As famílias devem, portanto, participar ativamente do processo de elaboração das ferramentas de medição e monitoramento, bem como serem capacitadas para aplicá-las e controlá-las. É a habilidade das famílias em realizarem a medição e o monitoramento dos indicadores que irá possibilitar a sua autonomia para a tomada de decisões a partir do MESMIS.

Ressalta-se que as ferramentas devem ser desenvolvidas de forma que auxiliem as famílias a tomar decisões de forma antecipada, para que as medidas consigam, cada vez mais, se situar no campo da prevenção de problemas do que na correção. Cabe destacar, ainda, a necessidade de que as ferramentas de gestão sejam apropriadas ao contexto das famílias, sendo essencial considerar, por exemplo, se são alfabetizadas e se possuem acesso e conhecimentos básicos de computação. Informações deste tipo determinarão se as ferramentas podem ser desenvolvidas em uma planilha eletrônica, se devem ser impressas e coladas em um mural para preenchimento, se devem utilizar textos ou figuras e assim por diante.

A mensuração e monitoramento dos indicadores irão gerar registros que devem ser armazenados de maneira adequada para que as famílias tenham em mãos o histórico destas atividades. Como sugestão aos agroecossistemas, propõe-se que sejam atribuídas responsabilidades aos jovens da família para a mensuração e monitoramento de determinados indicadores, integrando-os aos processos de tomada de decisão e moldando o agroecossistema para a inovação e evolução.

4.2.4. Síntese e integração dos resultados

A quinta etapa do método trata da síntese e integração dos resultados com o objetivo de auxiliar na tomada de decisões sobre os caminhos a serem traçados para a melhoria dos sistemas. Para tanto, deve-se buscar um procedimento de apresentação dos resultados transparente, onde as fortalezas e problemas dos agroecossistemas fiquem explícitos.

Nesta etapa, os resultados obtidos com a mensuração dos indicadores foram apresentados por meio de tabelas e gráficos radiais, que sintetizavam os resultados obtidos em cada dimensão. Como sugestão para a gestão, propôs-se que após a avaliação dos indicadores fossem verificadas atividades que demandem padronização para garantir sua execução de maneira

otimizada. Para essas atividades, deveriam ser elaborados materiais de apoio – procedimentos documentados, para orientar sua execução.

Neste quesito uma outra inferência emergida dos resultados constituiu uma importante parte da etapa de controle de um sistema de gestão: a formalização das práticas operacionais em documentos, como procedimentos e instruções de trabalho conforme preconizou Pojasek, 2012. Assim, as “boas práticas” adotadas pela organização são padronizadas e documentadas de forma a garantir que sejam desempenhadas com eficiência e eficácia.

Toda atividade repetitiva pode ser padronizada com o objetivo de que se obtenha a previsibilidade necessária ao controle requerido. Assim, o estabelecimento de padrões assegura a condição de controle a partir da eventual comparação daquilo que se faz com o padrão que determina aquilo que deveria ser feito. Neste sentido, o alvo da padronização pode ser um produto, uma atividade ou um processo (ABNT, 2004; CERQUEIRA, 2006). Como pontos relevantes para a definição de padrões necessários, o último autor destacou os seguintes:

- Quanto mais complicado for o processo, maior a necessidade de ser controlado;
- Quanto maior a competência, menor a necessidade de detalhamento das atividades;
- A necessidade e o grau de controle requeridos é que devem estabelecer onde, quando e como o padrão deve ser estabelecido.

Considerando as particularidades da agricultura familiar, destacou-se que os processos de um agroecossistema eram, normalmente, desempenhados por poucas pessoas, sendo elas os próprios membros da família, os quais possuíam familiaridade e conhecimento sobre o que deveria ser realizado. Além disso, era importante considerar que a própria agricultura exigia certo nível de variabilidade e flexibilidade dos processos, pois era uma atividade extremamente dinâmica, que tinha de se adequar a muitos fatores em constante transformação, como variações climáticas e condições do solo.

Portanto, para a agricultura familiar não se pretendia que todos os processos desempenhados devessem ser documentados e padronizados, no entanto, existiam muitas técnicas que poderiam ser realizadas de forma a potencializar seus resultados. A compostagem é um exemplo de prática que pode ser realizada de diversas maneiras, no entanto, já existe um conhecimento bastante avançado em termos de determinantes que devem ser consideradas para aumentar seu poder de fertilização do solo. Neste sentido, procedimentos podem ser elaborados de maneira participativa, visando orientar as famílias com relação a parâmetros como, por exemplo, a escolha do local, escolha dos resíduos, importância da relação C:N (carbono/nitrogênio), dimensões e montagem das pilhas, necessidades de aeração, umidade e temperatura e uso do composto. Outra atividade cuja padronização pode ser importante é a fabricação de caldas, como a calda bordalesa e a sulfocálcica, dentre outros compostos permitidos pela agricultura orgânica. Um procedimento pode estabelecer a receita para preparação, de modo que o resultado da aplicação seja eficaz sem ocorrer desperdício na utilização dos insumos.

Procedimentos podem ser criados, ainda, para atividades de limpeza das caixas d'água, cloração da água para fins potáveis (para agroecossistemas sem acesso ao abastecimento de água tratada, quando identificada presença de coliformes nos mananciais); recomendações para a rotação de culturas, formas de aumentar as interações benéficas entre as espécies cultivadas, enfim, o importante é identificar as atividades que podem ser executadas de maneira mais eficiente e eficaz, documentando-as de maneira adequada para a orientação das famílias. Pojasek (2012) lembra que os procedimentos não precisam, necessariamente, ser instruções extensas e detalhadas. Muitas organizações elaboram os

procedimentos na forma de *checklists*, matrizes, fluxogramas e desenhos. O importante é que os procedimentos sejam elaborados com linguagem adequada aos usuários, garantindo que a atividade seja desempenhada da maneira prevista.

4.2.5. Indicações gerais para os agroecossistemas

O sexto e último passo do MESMIS tem como objetivo a apresentação de conclusões claras sobre os sistemas estudados e recomendações para melhorar a sustentabilidade dos mesmos. Parte-se de uma cuidadosa análise dos fatores que requerem mudanças, hierarquizando-se as necessidades de ação e pesquisa para o futuro, com uma ponderação entre necessidades e alternativas. Além disso, a aplicação das etapas anteriores do método permite que neste momento haja uma discussão e análise sobre o próprio processo de avaliação, incluindo aspectos logísticos, técnicos e metodológicos (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 2000; SPEELMAN; ASTIER; GALVÁN-MIYOSHI, 2008).

Com a finalização da sexta etapa, o primeiro ciclo de avaliação se completa, possibilitando o início de um novo ciclo, o Tempo 2. Maser, Astier e López-Ridaura (2000) destacam que o verdadeiro êxito do trabalho é quando se alcança um processo iterativo de ação-avaliação para a evolução dos agroecossistemas.

Assim, como inferência para o roteiro de gestão ambiental, recomenda-se a definição de “objetivos, metas e planos de ação” como forma de sistematizar e encaminhar as conclusões e recomendações do processo de avaliação. Trata-se de uma atividade comum em SGA, constituindo-se em componente da primeira etapa do ciclo PDCA: o planejamento.

Para aplicação a partir do MESMIS, a definição de objetivos e metas foi posicionada na sexta etapa, pois, pensando na primeira rodada de avaliação, o tempo 1, é o momento em que se tem uma visão aprofundada do agroecossistema – os indicadores estão mensurados, apontando as questões mais críticas. Nas rodadas seguintes, os objetivos e metas passam a ser norteadores do processo de gestão e o monitoramento dos indicadores, reflete se os objetivos estão sendo alcançados.

A definição de objetivos, metas e planos de ação no contexto de um SGA definem de maneira clara aonde a organização quer chegar, como ela irá fazer para chegar lá e em quanto tempo (AZAPAGIC, 2003). Enquanto objetivos são propósitos mais gerais, as metas explicitam de maneira mais detalhada (normalmente quantitativa) os resultados finais que devem ser atingidos e o prazo para tanto. Os planos de ação, por sua vez, descrevem como os objetivos e metas serão atingidos, incluindo cronogramas, recursos necessários e responsabilidades pela implementação (ABNT, 2004; ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO, 2002).

Dentre ferramentas adequadas para orientar a definição dos planos de ação destaca-se o 5W2H devido ao seu formato simples e objetivo. O termo 5W2H representa as iniciais das palavras em inglês *why* (por que), *what* (o que), *where* (onde), *when* (quando), *who* (quem), *how* (como) e *how much* (quanto custa) (MARSHALL JR. et al., 2006).

O Quadro 4 apresenta um exemplo de sistematização de objetivo, meta e plano de ação, referente à realização da atividade de compostagem.

Quadro 4 – Exemplo de ferramenta para a definição de objetivos, metas e programas de gestão.

OBJETIVOS PARA A SUSTENTABILIDADE		
<u>Compostagem</u>		
Descrição do objetivo		
Produzir composto na propriedade a partir de diferentes técnicas de compostagem		
Meta a ser alcançada		
Produzir cerca de 50 kg de composto por mês.		
Como fazer	Prazo	Responsável
Identificar o melhor local para colocar as baias para compostagem;		
Construir as baias (piso de cimento de 2 m largura x 6 m comprimento, com declive para captação do chorume, e laterais de madeira de 1,55 m de altura, formando duas baias);		
Formar uma camada de gravetos (pedaços pequenos de madeira e galhos) como base para a pilha, para ajudar na aeração;		
Dar início a compostagem, direcionando todos os resíduos orgânicos e esterco animal à primeira baia de compostagem;		
Reviramento semanal ou a cada 15 dias para aeração da pilha		
Materiais que necessitam ser comprados		Estimativa do custo
Enxada (1)		R\$ 30,00
Saco de cimento (2)		R\$ 50,00

Os objetivos e metas devem ser estabelecidos em consonância com a Política Ambiental e são amparados por indicadores – que indicam se os Objetivos estão sendo alcançados ou não. Portanto, Objetivos/ Metas/ Planos de Ação, Política Ambiental e Indicadores devem formar um conjunto afinado e coerente.

Todavia, antes que uma organização possa estabelecer seus objetivos e metas, ela necessita, primeiramente, se situar de maneira clara no presente. Isso significa que um Conjunto de Indicadores deve ser desenvolvido para permitir a mensuração de um patamar de referência (AZAPAGIC, 2003).

Por este motivo, a definição dos Objetivos e Metas é proposta para a etapa subsequente à definição e avaliação dos Indicadores. Após o primeiro ciclo de aplicação do MESMIS, deve-se buscar que, cada vez mais, os Indicadores sirvam como termômetro e guia para o alcance dos objetivos.

4.3. Roteiro para gestão ambiental de agroecossistemas.

A partir da condução do método MESMIS junto aos agroecossistemas estudados, associado às contribuições da gestão ambiental oriundas da análise apresentada pelo Quadro 1, elaborou-se um roteiro para a gestão ambiental de agroecossistemas familiares.

O Quadro 5 apresenta este roteiro, a partir do qual o MESMIS pode ser aplicado em associação a atividades que aprimoram a aptidão das famílias para a gestão do agroecossistema.

Quadro 5 – Roteiro para a gestão ambiental de agroecossistemas familiares

Roteiro para a gestão ambiental de agroecossistemas familiares	
Etapa	Atividades
1. Caracterização dos agroecossistemas	1.1 Caracterização dos agroecossistemas 1.2 Elaboração de representações gráficas 1.3 Descrição participativa dos atributos da sustentabilidade 1.4 <i>Definição da Política de Sustentabilidade (*)</i>
2. Pontos de destaque e pontos críticos	2.1 Definição dos pontos de destaque e pontos críticos 2.2 Construção de um Mapa de Interações
3. Seleção de Indicadores de Sustentabilidade	3.1 Seleção dos Indicadores 3.2 Construção dos parâmetros de avaliação
4. Medição e Monitoramento dos Indicadores	4.1 Avaliação dos Indicadores 4.2 <i>Elaboração de ferramentas para o Monitoramento dos Indicadores (*)</i>
5. Análise e Integração dos resultados	5.1 Síntese dos resultados (Elaboração de tabelas e gráficos) 5.2 <i>Elaboração de Procedimentos Documentados (*)</i>
6. Conclusões e Recomendações	6.1 <i>Definição de Objetivos, Metas e Planos de Ação (*)</i>

(*) Elementos complementares às atividades propostas pelo MESMIS inferidas a partir dos nexos

Com relação à aplicação prática do roteiro junto às famílias agricultoras, é importante que o primeiro ciclo (o tempo 1) seja conduzido de maneira semelhante à proposta pelo MESMIS: por uma equipe multidisciplinar através de uma abordagem sistêmica, participativa e interdisciplinar. Todavia, o nível de participação dos agricultores é fator determinante para o sucesso do roteiro em seu objetivo de orientar a gestão dos agroecossistemas, pois é no primeiro ciclo que as ferramentas são elaboradas. Para serem eficientes e eficazes para a tomada de decisão, é fundamental que os agricultores acompanhem e participem de fato da elaboração das mesmas. Quanto mais participativo tiver sido o primeiro ciclo, mais autonomia as famílias terão para dar continuidade ao monitoramento dos indicadores e demais atividades de gestão.

Após o primeiro ciclo, as principais ferramentas já terão sido elaboradas e testadas, de modo que os agricultores estarão familiarizados e aptos para realizar os ajustes e atualizações necessárias. A partir deste momento, o monitoramento dos indicadores passa a desempenhar o papel central, orientando a execução de todas as outras atividades.

Em resumo, o primeiro ciclo estimula a criação e a organização dos elementos para a gestão dos agroecossistemas e suas respectivas ferramentas; a partir de então, a família deve periodicamente atualizar seu sistema, adequando-o frente a mudanças internas e no ambiente que o envolve.

Com a proposição deste roteiro, buscou-se ampliar e aprofundar o debate em torno da gestão ambiental de agroecossistemas. A aplicação do roteiro em trabalhos futuros, em contextos acadêmicos e de extensão rural, poderá dar continuidade ao aperfeiçoamento do método MESMIS como método de gestão e sua disseminação no meio rural.

5. A MODO DE CONCLUSÃO

Tanto o MESMIS como a gestão ambiental têm a grande finalidade de orientar os sistemas de produção rumo a um equilíbrio entre os seus propósitos econômicos e a proteção ambiental, através de um processo cíclico pautado pela melhoria contínua. Contudo, enquanto para a gestão ambiental o foco é a melhoria contínua do desempenho ambiental, o MESMIS propõe uma abordagem sistêmica para a sustentabilidade, associando as dimensões ambiental e econômica as dimensões sociocultural e institucional, a partir de uma avaliação crítica acerca da execução das atividades do agroecossistema e de sua inserção na cadeia produtiva. Não é apenas a melhoria do desempenho da organização que deve ser almejada, mas também o fortalecimento dos processos democráticos e participativos que precisam ser, muitas vezes, criados para inserir a Agricultura Familiar em um patamar econômico coerente com a importância das atividades que executam.

A mensuração do desempenho por meio de indicadores é outro ponto central entre a Gestão Ambiental e o MESMIS. Como lembrava Cerqueira (2006), era clássica no contexto da gestão a expressão “quem não mede não gerencia”. Indicadores, por sua vez, conseguiram sintetizar um conjunto complexo de informações, indicando o comportamento de um sistema e tornando perceptíveis tendências que não são imediatamente detectadas. Sua utilização permitiu acompanhar o progresso rumo ao alcance de objetivos, alertando os tomadores de decisão a tempo de prevenir prejuízos econômicos, ambientais ou sociais (HAMMOND et al., 1995; BELLEN, 2005).

Estruturalmente, portanto, a Gestão Ambiental e o MESMIS apresentaram convergências que permitiram a identificação das complementaridades propostas no roteiro desenvolvido.

A principal diferença entre o roteiro proposto e o método MESMIS, em sua concepção original, é que os agricultores deveriam ser vistos como os principais usuários do método, e o nível de participação dos agricultores tornava-se fator determinante para o sucesso do roteiro em seu objetivo de orientar a gestão dos agroecossistemas. Apesar do MESMIS ter como perspectiva a apropriação do método pelos agricultores para que sejam protagonistas do processo, sua estrutura foi pensada para a aplicação por uma equipe multidisciplinar. Construir e monitorar indicadores de sustentabilidade demanda um olhar sistêmico e o tratamento de temas e dados com os quais as famílias poderiam não estar acostumadas a lidar (em especial aqueles que extrapolavam as questões técnicas agrícolas). Conforme verificaram Astier et al. (2012) em trabalho de análise crítica do programa MESMIS, de 25 estudos de caso examinados pela equipe, apenas três foram liderados pelos agricultores ou grupos de agricultores. Além disso, apenas um ciclo de avaliação foi realizado na grande maioria dos casos. A condução de estudos de longo prazo nos agroecossistemas a partir do envolvimento dos atores e de processos participativos duradouros foi detectado como um desafio central.

Logo, em termos de aplicação prática, as etapas deverão ser conduzidas com o objetivo primordial de habilitar os agricultores para que eles entendam e dominem o método, possibilitando sua utilização como um instrumento de gestão, com documentos e ferramentas adequados para o nível de instrução das famílias.

Além de favorecer o planejamento e eficiência da execução das atividades dentro da propriedade, as atividades de gestão propostas levavam também a uma maior transparência dos processos produtivos perante os consumidores e partes interessadas.

O aumento da exigência dos mercados consumidores em relação à qualidade dos alimentos tendeu a demandar uma maior “profissionalização” da produção agroecológica. As Certificações, por exemplo, buscavam justamente levar transparência ao consumidor,

umentando a credibilidade da Agricultura Orgânica. Neste aspecto, para a garantia da qualidade orgânica, a legislação brasileira previu que para serem comercializados produtos orgânicos sejam certificados por organismos reconhecidos (BRASIL, 2003).

O Sistema Participativo de Garantia (SPG) é tido como uma referência internacional que possibilita que os agricultores se organizem para participar de todo o processo de certificação, junto aos outros membros do sistema e ao Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPAC), representado pela Rede Ecovida no caso da certificação dos agroecossistemas participantes deste estudo. Neste sistema, a geração de credibilidade era base de todo o processo de certificação, em que todos os participantes do grupo comprometeram e responsabilizaram-se com o cumprimento das exigências técnicas para a produção orgânica (MAPA, 2008). Isso implicava, necessariamente, na geração e manutenção de registros e documentos que atestassem o caráter orgânico do sistema produtivo.

As ferramentas para o monitoramento dos indicadores e os procedimentos documentados, conforme proposto nos itens 4.2 e 5.2 do Roteiro proposto, não apenas ajudaram o agricultor na gestão interna de seu agroecossistema, como também garantiram a manutenção dos registros documentados das atividades. Desta forma, as informações essenciais para a avaliação da conformidade orgânica ficaram prontamente disponíveis as partes interessadas, respeitando-se as especificidades dos agroecossistemas que, por definição, têm características socioambientais próprias e que devem ser identificadas caso a caso.

Ao aliar o método MESMIS a um sistema de gestão, a troca de experiências entre os agroecossistemas, muitas vezes já conectados pelo associativismo e pelo SPG, também pode ser facilitada. O que se observou neste estudo foi que apesar das especificidades de cada agroecossistema, com suas potencialidades e dificuldades particulares, as questões a serem monitoradas (a partir dos pontos críticos e indicadores de sustentabilidade) foram bastante convergentes. Em um sistema agroecológico existiam determinadas questões fundamentais sob a ótica da sustentabilidade, de modo que a manutenção dos registros oriundos do monitoramento dos indicadores favoreceu, ainda, a conexão de comunidades de agricultores. Formulando-se um sistema de Gestão Ambiental para um determinado território (a partir especialmente da identificação de pontos críticos e dos indicadores), a tomada de decisões por agricultores e gestores passou a compor estratégias de desenvolvimento territorial.

As ferramentas de gestão configuraram-se, portanto, como um grande aliado da produção agrícola familiar, fundamentando a organização dos processos, a sistematização de informações que com o passar do tempo geraram registros históricos (possibilitando comparações entre safras e mostrando tendências para o futuro, por exemplo), além de tornar acessível as informações necessárias para a rastreabilidade e transparência dos processos perante os consumidores e partes interessadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Rui Otávio Bernardes; TACHIZAWA, Takeshy; CARVALHO, Ana Barreiros. **Gestão ambiental**: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books, 2000

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AZAPAGIC, Adisa. Systems approach to corporate sustainability: a general management

framework. **TransIChemE**, v.81, p.303-316, 2003.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2007.

BATALHA, Mário Otávio; BUAINAIN, Antônio Márcio; SOUZA FILHO, Hildo Meirelles de. Tecnologia de gestão e agricultura familiar. In: SOUZA FILHO, H. M.; BATALHA, M. O. **Gestão integrada da agricultura familiar**. São Carlos: EdUFSCar, 2005.

BELLEN, Hans Michael van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Presidência da República do Brasil**, Brasília, 2003.

CASALINHO, Helvio Debli. **Monitoramento da Qualidade do Solo em Agroecossistemas de Base Ecológica**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária UFPel, 2004.

CERQUEIRA, Jorge Pedreira. **Sistemas de gestão integrados: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000, NBR 16001: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Marco Referencial em Agroecologia. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

HAMMOND, Allen; ADRIAANSE, Albert; RODENBURG, Erick; BRYANT, Dirk; WOODWARD, Richard. **Environmental Indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington: World Resources Institute, 1995.

LOUETTE, Anne. **Indicadores de Nações: uma Contribuição ao Diálogo da Sustentabilidade**. São Paulo: Willis HarmanHouse, 2007.

MASERA, Omar; ASTIER, Marta; LÓPEZ-RIDAURA, Santiago. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS**. México: Mundi-Prensa, 2000.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Produtos orgânicos: sistemas participativos de garantia. Brasília: Mapa/ACS, 2008.

PHILIPPI JR., Arlindo; BRUNA, Gilda Collet. Política e gestão ambiental. In: PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. (Ed.). **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004.

PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. Uma introdução à questão ambiental. In: PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. (Ed.). **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004.

POJASEK, Robert B. Implementing a sustainability management system. **Environmental**

Quality Management, v.22, n.1, p. 83-90, 2012.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza; SCHÜTZ, Gabriel Eduardo. Gestão ambiental e democracia: análise crítica, cenários e desafios. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.17, n.6, p.1447-1456, 2012.

SEIXAS, Cristiana Simão. Abordagens e técnicas de pesquisa participativa em gestão de recursos naturais. In: VIEIRA, P. F.; BERKES, F.; SEIXAS, C. S. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Secco/APED, 2005.

SOUZA, Raquel Toledo Modesto de. **Gestão ambiental de agroecossistemas familiares mediante o método MESMIS de avaliação de sustentabilidade**. 2013. 216 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

SPEELMAN, Erika; ASTIER, Marta; GALVÁN-MIYOSHI, Yankuic. Sistematización y análisis de lãs experiencias de evaluación con el marco MESMIS: lecciones para el futuro. In: ASTIER, Marta; MASERA, Omar; GALVÁN-MIYOSHI, Yankuic. (Coord.). **Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico e multidimensional**. Valencia, Espanha: SEAE, CIGA, ECOSUR, CIEco, UNAM, GIRA, Mundiprensa, Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, 2008.

UEHARA, Thiago Hector Kanashiro; OTERO, Gabriela Gomes Prol; MARTINS, Euder Glendes Andrade; PHILLIPI JR, Arlindo; MANTOVANI, Waldir. Pesquisas em gestão ambiental: análise de sua evolução na Universidade de São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, v.3 n.1, 2010.

VAZ, Monica Cristine Scherer; VAZ, Maria Salete Marcon Gomes. Especificação objeto-relacional para rastreabilidade da Agricultura Orgânica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.8, n.3, 2013.

VERONA, Luiz Augusto Ferreira. **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, 2008.