

**Avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas familiares de base agroecológica mediante a utilização do método Mesmis numa abordagem sistêmica**

Sustainability assessment of family agroecological farming systems through the application of the MESMIS framework under a systems approach

SOUZA, R,T,M, de<sup>1</sup>; VERONA, L,A,F<sup>2</sup>; MARTINS, S,R<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, raquelt Souza@gmail.com; <sup>2</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, veronaluiz@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade Federal de Santa Catarina/Universidade Federal da Fronteira Sul, sergiomartins51@gmail.com;

---

**RESUMO:** No meio rural agroecossistemas têm requerido uma abordagem sistêmica, participativa e interdisciplinar para serem analisados sob a ótica da sustentabilidade. O método MESMIS (Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade) parte de um enfoque participativo e multidimensional que promove um processo de análise e retroalimentação voltado para a sustentabilidade no meio rural. O presente trabalho apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação do método MESMIS junto a cinco agroecossistemas familiares de base agroecológica do município de Chapecó, SC. A partir da sua caracterização, foram identificados pontos de destaque para as dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade, sendo eles diversidade, manejo agroecológico, saúde do solo, água, esgoto e resíduos sólidos; mão de obra, rendimento dos cultivos, dependência de insumos externos, comercialização, lucratividade e controle administrativo e financeiro; qualidade de vida, acesso a informação e atuação participativa, respectivamente. Os pontos de destaque foram analisados sob uma abordagem sistêmica para entender suas interações e organização; e para cada um deles foram selecionados um ou mais indicadores. A avaliação dos indicadores aponta para oportunidades e desafios, podendo-se destacar a ampliação no manejo agroecológico e o fortalecimento das atividades de cooperação entre as famílias como as principais oportunidades para a melhoria da sustentabilidade dos agroecossistemas e a mão de obra e a lucratividade como os desafios centrais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação de sustentabilidade; agroecossistemas familiares; Agroecologia; abordagem sistêmica.

**ABSTRACT:** In rural environment, agroecosystems have required a systemic, participatory and interdisciplinary approach in order to be analyzed from the sustainability perspective. The MESMIS framework (Indicator-based Sustainability Assessment Framework for Natural Resource Management Systems) adopts a participatory and multidimensional approach that promotes an analysis and feedback process to guide agroecosystems' sustainability. This paper presents results obtained from applying the MESMIS framework in five agroecological systems located in Chapecó city, Santa Catarina, Brazil. The characterization of the agroecosystems enabled the identification of highlight points for the environmental, economic and social sustainability dimensions; namely, agroecosystem's diversity, agroecological management, soil health, water, sewerage and solid waste, labor, crop yields, dependence on external inputs, commercialization, profitability and financial and administrative control, quality of life, access to information, access to technical assistance and rural extension and participative action. The highlight points were analyzed under a systems approach to understand their interactions and organization, and for each one of them, one or more indicators were selected. The assessment of the indicators calls attention to opportunities and challenges, with the emphasis on the expansion in agroecological management and strengthening of cooperation activities between families as key opportunities for improving the sustainability of agroecosystems, and labor and profitability as the main challenges.

**KEYWORDS:** Sustainability assessment; family agroecosystem; Agroecology; systems approach.

Aceito para publicação em: 15/07/2016

Correspondência para: raqueltsouza@gmail.com

## Introdução

Este estudo emerge da importância de se promover a busca ativa pela sustentabilidade de agroecossistemas familiares, a qual deve ser viabilizada através de instrumentos adequados para lidar com a complexidade e heterogeneidade destes sistemas.

A agricultura familiar no Brasil é composta por um conjunto plural de pequenos e médios produtores rurais que representam a imensa maioria dos produtores brasileiros. Se por um lado esse segmento ganha, atualmente, “uma extraordinária legitimidade” devido ao seu potencial como modelo social, econômico e produtivo para a sociedade brasileira, conforme coloca Schneider (2010), por outro lado, a agricultura familiar ainda enfrenta complexos desafios, especialmente em um contexto onde deve predominar a perspectiva da busca pela sustentabilidade.

Na esfera ecológica, o meio rural enfrenta severas críticas, principalmente pelo fato de ser uma atividade que se relaciona tão diretamente com os recursos naturais, dependendo diretamente deles, porém apresentando, também, um grande potencial de degradá-los.

Foladori (2001) explica, todavia, que os problemas ambientais da sociedade humana surgem como resultado da sua organização econômica e social, de forma que qualquer problema aparentemente externo se apresenta, primeiro, como um conflito no interior da sociedade humana. É necessário, então, que se busque o desenvolvimento sustentável pautado em soluções triplamente ganhadoras: “no social, porque os objetivos de desenvolvimento são sempre sociais; no ambiental, porque não temos o direito de legar aos nossos filhos e netos um planeta inabitável; e no econômico, porque sem viabilidade econômica as coisas não acontecem” (SACHS, 2002).

Neste contexto, a Agroecologia emerge como um campo de conhecimento extremamente coerente com a quebra de paradigmas necessária, indicando caminhos para agriculturas mais sustentáveis, conforme coloca Caporal (2009). Uma característica fundamental da Agroecologia nos dias atuais é a abordagem da agricultura como um sistema socioecológico complexo. E essa percepção atribui-lhe um caráter transformador que incorpora uma forte crítica à estrutura política e econômica que molda o sistema agroalimentar como um todo (MÉNDEZ et al., 2013).

Assume-se, portanto, que agroecossistemas não se restringem às fronteiras de uma área sob cultivo agrícola, pois resultam de relações sistêmicas que não são somente de natureza ecológica e local (SCHLINDWEIN et al., 2002).

Por definição um sistema pode ser considerado como uma totalidade organizada constituída de elementos solidários que só podem ser definidos uns em relação aos outros em função de seu lugar na totalidade (SCHMITZ, 2005).

Assim, as relações todo-partes devem ser necessariamente mediadas por interações, afinal a maioria dos sistemas é constituída não de partes ou constituintes, mas de ações e interações entre unidades complexas. O próprio organismo, por exemplo, não é o resultado tão somente da totalidade de suas células, mas sim das interações que se estabelecem entre elas. O conjunto dessas interações constitui, por sua vez, a organização do sistema, a qual dá coerência construtiva às interações (MORIN, 2005).

A abordagem sistêmica no meio rural propõe-se, ainda, como um paradigma científico que aproxima a pesquisa dos agricultores preconizando a intervenção e a ação. Assim, busca dar sentido à complexidade dos fenômenos sociais e naturais envolvendo e aproximando diversas disciplinas como a Sociologia, Agronomia, Biologia, Geografia, Engenharias, Economia, dentre outras, em um processo interdisciplinar, bem como os “saberes populares” e os “saberes empíricos” (ALMEIDA, 2005).

Neste sentido é importante destacar que a percepção dos atores envolvidos passa a assumir um papel relevante. Como coloca Schindwein e Ison (2004) a complexidade, quando encarada sob a perspectiva da complexidade percebida (em oposição à complexidade descritiva), tem sido entendida como o resultado de um ato de distinção ou resultante de uma percepção particular de uma situação feita por um observador. A complexidade é um conceito inerentemente subjetivo de forma que depende da forma como o observador a encara e interpreta.

A sustentabilidade de agroecossistemas, por sua vez, deve ser avaliada considerando-se a sua complexidade, de forma que se defende a adoção de uma abordagem sistêmica que não a encare como uma condição específica a ser alcançada, mas como um processo através do qual são determinados e buscados objetivos

socialmente construídos.

Para orientar este processo o método MESMIS (Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade) emerge como uma iniciativa concebida justamente a partir destas inquietações, de forma que propõe um processo de avaliação e retroalimentação para a busca contínua pela sustentabilidade. O método parte de uma visão multidimensional e interdisciplinar que permite entender de maneira integral as limitações e possibilidades para a sustentabilidade dos agroecossistemas, que depende do cruzamento entre os processos ambientais com o contexto socioeconômico (MASERA et al., 2000).

A avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas a partir do MESMIS permite, portanto, uma busca ativa pela sustentabilidade da agricultura familiar, unindo de forma didática e participativa as esferas econômicas, sociais e ambientais para o fortalecimento dos agroecossistemas.

Neste sentido, a região Oeste de Santa Catarina pode ser bastante emblemática, ao passo que teve um processo de crescimento econômico historicamente alicerçado na agricultura familiar. Sua importância, todavia, não foi bem valorizada pelo modelo de desenvolvimento da região, a exemplo do restante do país, de modo que as famílias atualmente encontram dificuldades para a viabilização econômica de suas atividades e para a reprodução social, além de serem cada vez mais pressionados devido a contribuição para a degradação dos recursos naturais (FERRARI, 2003).

No presente trabalho, o método MESMIS foi utilizado para avaliar a sustentabilidade de cinco agroecossistemas do município de Chapecó, Santa Catarina, a partir da seleção e mensuração de indicadores ambientais, sociais e econômicos.

O objetivo deste artigo é, portanto, apresentar os resultados do processo de avaliação de sustentabilidade, conduzido junto aos agroecossistemas de maneira participativa e sob uma abordagem sistêmica e interdisciplinar.

## Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida a partir de um estudo de caso que avaliou a sustentabilidade de cinco agroecossistemas localizados no município de Chapecó, Santa Catarina, a partir do método MESMIS. Os cinco agroecossistemas participantes da pesquisa apresentam como características comuns a base de produção familiar e agroecológica, o foco na produção de hortaliças e frutas e a comercialização através de

meios alternativos locais, como feiras.

Todos os agroecossistemas são fruto, fundamentalmente, da mão de obra familiar, que comanda todas as atividades desempenhadas, desde o planejamento da produção até a comercialização dos produtos, incluindo diversas atividades produtivas e de apoio.

Além disso, todas as famílias fundamentam o desenho e o funcionamento do agroecossistema na Agroecologia que com seus princípios e recomendações orienta as famílias em todas as atividades realizadas. Dessa forma, a Agroecologia rege não só a produção, mas a organização das famílias em torno de um movimento social em prol da alimentação saudável e do respeito ao meio ambiente e aos consumidores.

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 – tanto de produtores como de consumidores – por produtos diferenciados e trazem oportunidades de diversificação para a agricultura familiar. Por outro lado, também acarretam em incertezas econômicas, tecnológicas e socioambientais, gerando necessidades de adaptação das famílias agricultoras. A comercialização dos produtos através das feiras possibilita que as famílias adquiram maior autonomia nas tomadas de decisão e obtenham mais oportunidades para criar soluções sustentáveis com as quais realmente se identifique. Permite, ainda, que as famílias se desvinculem ou tenham menor dependência com relação ao agronegócio que em Santa Catarina absorve grande parte da produção agrícola familiar (VERONA, 2010).

Operativamente o MESMIS propõe uma metodologia cíclica de seis etapas, sendo elas a determinação e caracterização dos agroecossistemas; identificação das fortalezas e debilidades; seleção de indicadores estratégicos; medição e monitoramento dos indicadores; integração e apresentação dos resultados; e conclusões e recomendações, conforme Masera et al. (2008).

Na primeira etapa, portanto, os agroecossistemas participantes do estudo foram caracterizados com o objetivo de se ter uma visão sistêmica dos mesmos. Esta etapa foi realizada através do diálogo com cada uma das cinco famílias participantes conduzido a partir de uma entrevista semiestruturada a partir de temas. Conforme colocado por Seixas (2005), a entrevista semiestruturada é uma técnica flexível, pois abre espaço para novos (e inesperados) assuntos surgirem em função das respostas dos entrevistados. Assim os



próprios entrevistados podem ter a oportunidade de guiar o entrevistador.

Para a dimensão ambiental da sustentabilidade os temas abordados foram diversidade do agroecossistema, manejo agroecológico, saúde do solo e saneamento (incluindo água, esgoto e resíduos sólidos). Para a dimensão econômica, foram abordados os temas mão de obra, rendimento dos cultivos, lucratividade, insumos externos, comercialização e controle administrativo e financeiro; e para a dimensão social, por sua vez, os temas incluídos foram qualidade de vida, estrutura fundiária, atuação participativa e acesso informação.

A caracterização dos agroecossistemas, além de possibilitar que a equipe técnica adquirisse um conhecimento mais profundo das propriedades e das famílias, também permitiu que se desse início a segunda etapa do método, pois ao longo das conversas foi possível perceber muitas insatisfações, satisfações, preocupações e anseios das famílias.

Para a segunda etapa, a equipe tratou as fortalezas e debilidades, conforme proposto por Maser et al. (2008), como pontos de destaque e pontos críticos. Os pontos de destaque tratam-se dos principais fatores que influenciam a sustentabilidade dos agroecossistemas, sob uma abordagem sistêmica, isto é, incluindo aspectos de todas as dimensões analisadas. Já os pontos críticos referem-se aos pontos de destaque que, na opinião das famílias, representam as principais limitações para a sustentabilidade dos agroecossistemas, impondo os maiores desafios.

Para a definição dos pontos de destaque foi realizado um primeiro levantamento pela equipe técnica, o qual foi, então, apresentado e validado com as famílias, em uma reunião conjunta. Já para a priorização dos pontos de destaque, ou seja, a identificação dos pontos críticos, realizou-se uma dinâmica de grupo baseada no Diagrama de Venn que, originalmente, tem como objetivo ilustrar as relações entre indivíduos e organizações (instituições) importantes para eles. Através de representações geralmente feitas com cartões de diferentes tamanhos e cores, ilustram-se os indivíduos e organizações. Os cartões são então dispostos sobre um plano, de forma que a distancia entre eles representa a intensidade da interação (SEIXAS, 2005). No caso deste trabalho os cartões representavam os pontos de destaque, ao invés de organizações e, assim, quanto mais próximo do centro do plano, mais o ponto de destaque representava para a família uma limitação a ser superada. Após a realização da dinâmica com todas as famílias, individualmente, os

resultados foram sistematizados, gerando o levantamento dos pontos críticos.

Finalizada a etapa de definição dos pontos de destaque e dos pontos críticos, deu-se início a seleção dos indicadores, os quais permitem mensuração do nível de sustentabilidade em que os agroecossistemas encontram. O conjunto de indicadores foi escolhido com o objetivo de ser representativo da realidade dos agroecossistemas em questão, sendo robusto o suficiente sem ser exaustivo. Outras características levadas em consideração foram a possibilidade de obtenção dos dados necessários para a sua mensuração, facilidade de entendimento por parte dos atores envolvidos, em especial as famílias agricultoras, de modo que permitissem ampla participação dos atores envolvidos no seu gerenciamento.

Os indicadores selecionados foram mensurados a partir da atribuição de notas que variaram de 1 a 3, de modo que a nota 1 representa a nota mínima, ou seja, uma situação de atenção que exige o planejamento de ações para a melhoria do indicador; a nota 2 representa uma situação intermediária, passível de ser melhorada; e a nota 3 indica a situação ideal, que deve ser buscada ou mantida. A atribuição de notas buscou refletir tanto a percepção das famílias agricultoras como dos demais atores envolvidos, em especial pesquisadores e técnicos que desenvolvem atividade em conjunto com as famílias, possuindo conhecimento sobre os agroecossistemas. Por isso, inicialmente, partiu-se das informações coletadas com as famílias durante a etapa de caracterização e, então, realizou-se uma reunião com os profissionais selecionados a fim de discutir os pontos de destaque e a opinião do grupo com relação ao desempenho dos indicadores.

A quinta etapa objetiva fornecer uma visão mais geral sobre a sustentabilidade do agroecossistema, a partir da síntese dos resultados. Para tanto, foram construídos gráficos de radar (ou amebas), visando ilustrar as médias obtidas em cada agroecossistema.

O sexto e último passo representa o momento de emissão de um juízo de valor sobre os sistemas avaliados e de planejamento acerca de estratégias e recomendações que permitam iniciar um novo ciclo de avaliação a partir de um diferente estado qualitativo dos agroecossistemas. Com a finalização da sexta etapa, o primeiro ciclo de avaliação se completa, possibilitando o início de um novo ciclo, o tempo 2 (MASERA et al., 2008).

## Resultados e Discussão

As etapas propostas pelo MESMIS foram realizadas visando a construção de um conhecimento coletivo que abarcasse as diversas percepções e experiências da equipe multidisciplinar.

A partir da caracterização dos agroecossistemas identificou-se como pontos de destaque para a dimensão ambiental da sustentabilidade os seguintes fatores: diversidade do agroecossistema; manejo agroecológico; saúde do solo; criação de animais; vegetação nativa; água; esgoto; resíduos sólidos e obtenção de sementes.

Para a dimensão econômica os pontos de destaque identificados foram: mão de obra; rendimentos dos cultivos; dependência de insumos externos; comercialização; lucratividade/ renda da família e controle administrativo e financeiro.

Já para a dimensão social os pontos de destaque foram: qualidade de vida, continuidade no campo; satisfação com o trabalho e residência no campo; acesso a informação; atuação participativa e ATER.

Visando prover uma abordagem sistêmica para os pontos de destaque selecionados, foram levantadas, então, as principais relações e interações que são estabelecidas entre eles, levando a um sistema organizado de pontos de destaque. A este sistema deu-se o nome de Mapa de Interações (Figura 1), o qual foi inspirado nos diagramas de interação que, de acordo com Seixas (2005), partem de figuras geométricas,

linhas e setas para indicar as relações entre organismos, atividades ou processos.

O Mapa de Interações visa abarcar os fenômenos de interação e organização, realçados por Morin (2005) e sintetiza as interações mais pertinentes que ocorrem nos agroecossistemas, de acordo com a percepção do grupo (e em especial das famílias agricultoras), visando ilustrar a organização destes sistemas em função de seus pontos de destaque.

Logo, o esquema poderia ter mais “flechas”, ou seja, mais conexões entre os pontos, porém, com o objetivo de explicitar um “retrato” dos pontos de destaque dos agroecossistemas em questão, foram incluídas apenas as relações que foram destacadas pelas famílias, de maneira direta ou indireta, durante as entrevistas.

Cabe destacar que alguns pontos de destaque foram suprimidos do Mapa, visando diminuir a quantidade de elementos e favorecer a sua visualização. Assim, os pontos de destaque criação de animais e vegetação nativa foram incluídos dentro do ponto diversidade do agroecossistema; o ponto de destaque obtenção de sementes foi incluído no manejo agroecológico e a continuidade no campo e a satisfação com o trabalho e residência no campo foram incluídos junto à qualidade de vida.

Um dos principais benefícios do Mapa é tornar mais perceptível que a atuação em determinado ponto de destaque pode gerar impactos em diversos outros pontos. Assim, o conhecimento dessas inter-relações pode ser valioso na busca por maneiras de solucionar

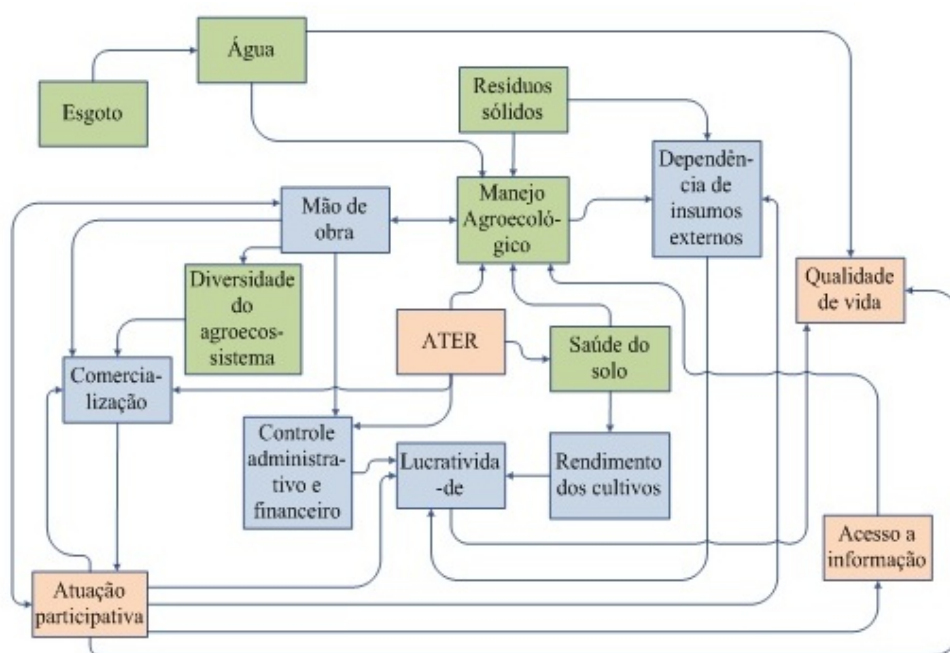


Figura 1 - Mapa de Interações referente aos pontos de destaque dos agroecossistemas.

problemas e limitações dos agroecossistemas, bem como de potencializar melhorias simples e evitar que alterações gerem impactos negativos não previstos.

Após a identificação dos pontos de destaque buscou-se entender quais deles apresentavam os maiores desafios para as famílias, na opinião delas, sendo considerados os pontos críticos.

Os pontos de destaque que receberam o maior número de priorizações pelas famílias foram mão de obra e lucratividade, os quais foram priorizados por todas as famílias. Em segundo lugar figura a problemática da água, priorizada por quatro das cinco famílias. Os pontos críticos de atuação participativa, acesso a ATER e qualidade de vida foram priorizados por três das cinco famílias.

Destes oito pontos priorizados é importante ressaltar que as questões de mão de obra, água, acesso a ATER e qualidade de vida (ou seja, a metade dos pontos priorizados) não são problemas locais, fáceis de serem tratados apenas no nível do agroecossistema.

Estas questões necessitam de soluções estruturais relacionadas a decisões políticas em termos principalmente de políticas públicas que propiciem a inclusão da agricultura familiar numa esfera mais priorizada dentro do modelo de desenvolvimento do país.

Os indicadores de sustentabilidade foram selecionados a partir dos pontos de destaque, e os gráficos apresentados a seguir compilam os resultados obtidos a partir da médias das notas das cinco famílias para os indicadores.

#### Avaliação dos indicadores da dimensão ambiental

Na dimensão ambiental (Figura 2) verifica-se que os pontos de destaque saúde do solo, manejo dos cultivos e água obtiveram os piores desempenhos, demonstrando situações com muitas oportunidades de melhoria.

Com relação à saúde do solo ressalta-se a importância do incremento constante da matéria orgânica do solo, cujos benefícios podem ser potencializados através de técnicas de manejo adequadas, em especial a compostagem prévia do material orgânico (PEIXOTO, 2005). Essa prática, apesar de ser altamente recomendada pela Agroecologia é realizada por apenas duas das cinco famílias, sendo que as demais apenas incorporam os resíduos orgânicos no solo. Além de fragilidades com relação à prática da compostagem, outras técnicas de manejo também devem ser incentivadas, em especial a prática da cobertura morta, para auxiliar na manutenção da umidade do solo e evitar erosão do solo, e o aumento das interações benéficas entre as espécies cultivadas através do planejamento da organização (desenho) dos cultivos (GLIESSMAN, 2009; ALTIERI, 2004). Dentre as práticas cuja implementação merece destaque situam-se a rotação de culturas, realizada por todos os agroecossistemas; a adubação verde, realizada por três dos cinco agroecossistemas; e o manejo fitossanitário, ao passo que as famílias já conseguem atuar muito mais no campo da prevenção da ocorrência de pragas e doenças do que na sua

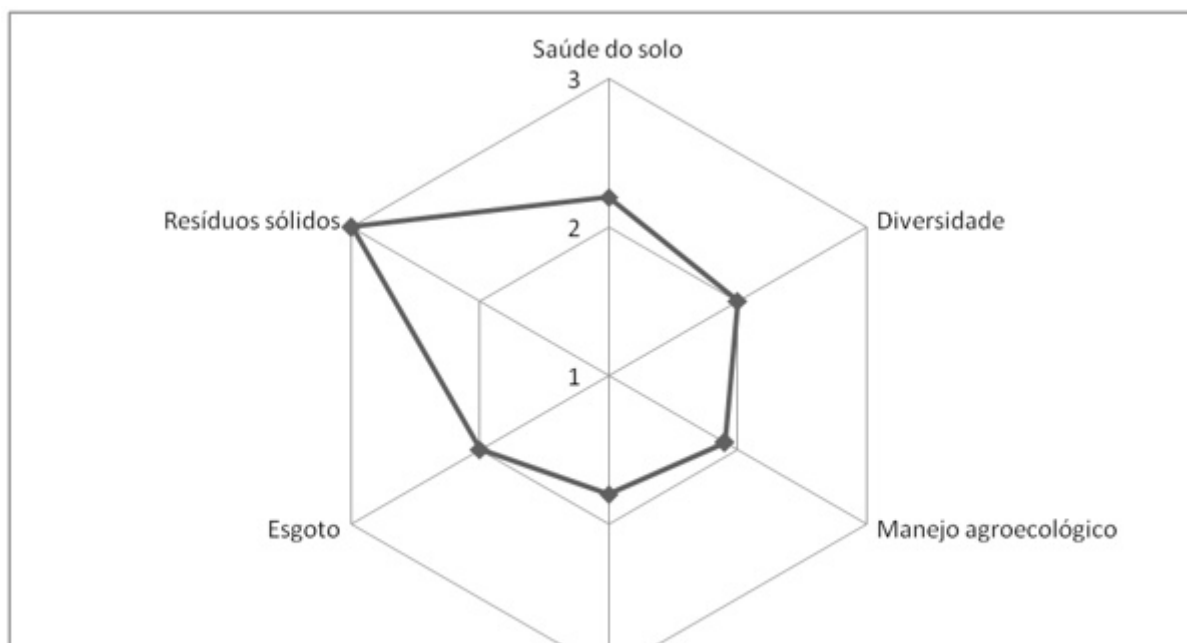


Figura 2 - Gráfico referente aos valores dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental.



remediação. Em resumo, percebe-se que a saúde do solo é um reflexo direto do manejo realizado no cultivo, com destaque as técnicas de compostagem, rotação de culturas e adubação verde (ALTIERI, 2004).

O tema da vegetação nativa também merece atenção especial, ao passo que nenhum dos agroecossistemas possui reserva legal formalmente delimitada. Além disso comparando-se a área total do agroecossistema com a área ocupada por vegetação nativa, é provável que apenas dois agroecossistemas possuam área suficiente para compor os 20% de área preservada para composição da Reserva Legal, conforme exigenciado Código Florestal brasileiro.

O tema da água obteve o pior desempenho cabendo destacar resultados preocupantes nas análises de água realizadas. Neste sentido, a maior parte das amostras de todos os agroecossistemas (os quais obtêm água através de poços, em sua maioria, rasos) apontou para a presença de coliformes termotolerantes e totais. Amaral et al. (2003) destacam que os poços rasos e nascentes, principais fontes de abastecimento de água no meio rural, são bastante susceptíveis à contaminação principalmente quando são inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação, como fossas e áreas de pastagem ocupadas por animais. Esse fato é preocupante ao passo que esta água é utilizada tanto para consumo das famílias como para irrigação e lavagem de alimentos. O consumo de água com contaminação bacteriana leva a enfermidades diarréicas de natureza infecciosa, elevando o risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica no meio rural (AMARAL et al., 2003).

A diversidade do agroecossistema e o tratamento do esgoto receberam nota exemplar, porém passível de melhorias.

Com relação à diversidade do agroecossistema ressalta-se que esta média esconde muitas particularidades que variam desde a produção de apenas frutas, até a produção de uma variedade bastante relevante tanto de hortaliças, como frutas e grãos. Um dos agroecossistemas, por exemplo, produz ao longo do ano cerca de 40 variedades de alimentos. Por outro lado, todas as famílias enfrentam dificuldades em relação a criação de animais, pois como demandam bastante atenção, as famílias optam por manter poucos animais, com pouca variedade de espécies. De maneira geral, todavia, as famílias conseguem manter um bom nível de variedades vegetais.

Para o tratamento de esgoto destaca-se a importância da retirada do lodo acumulado

periodicamente, bem como um maior controle do funcionamento correto dos tanques sépticos (SUNTTI et al., 2011), já que as famílias tiveram dificuldades em explicar o funcionamento do seu sistema de tratamento, como por exemplo, se havia algum tipo de filtro, como os anaeróbios, após o tanque séptico.

Para os resíduos sólidos destaca-se que todos os agroecossistemas separam os resíduos orgânicos dos recicláveis. Enquanto os primeiros são utilizados para a incorporação no solo ou para o trato animal, o lixo reciclável é separado e encaminhado para uma organização que coleta e destina este material de maneira adequada.

Avaliação dos indicadores da dimensão econômica - com relação aos indicadores da dimensão econômica (Figura 3), percebe-se um quadro geral que merece atenção.

A questão da mão de obra é crítica e foi ressaltada por todas as famílias como o grande gargalo dos agroecossistemas. As famílias colocam que a carga de trabalho que têm é extremamente elevada, de modo que não conseguem dar conta das atividades da maneira como gostariam. Além disso, existe grande dificuldade para a contratação de mão de obra, ao passo que muitos trabalhadores rurais preferem obter trabalhos não agrícolas. Neste sentido, as famílias colocam que no município de Chapecó a área rural está próxima da cidade, facilitando o trabalho dos moradores da área rural na área urbana. Concorrer com esta oferta de empregos é difícil, principalmente considerando a falta de recursos das famílias para oferecer um bom pagamento. Estas informações reforçam as problemáticas referentes a questões como esvaziamento, envelhecimento e masculinização da população rural e a criação de diversos empregos não-agrícolas no meio rural discutidas por vários autores, como Zoldan e Mior (2012).

O rendimento das culturas também é um fator que pode melhorar, e está muito relacionado com o manejo dos cultivos e com a saúde do solo (dimensão ambiental) cujos indicadores também apontaram para muitas oportunidades de melhoria. Aumentando-se o rendimento das culturas tem-se uma possibilidade concreta de aumento da lucratividade dos agroecossistemas, que, junto com a questão da mão de obra, são os motivos de maior preocupação por parte das famílias.

A redução da compra de insumos externos é outro fator que reflete diretamente no aumento da lucratividade. De acordo com Faulin e Azevedo (2005),

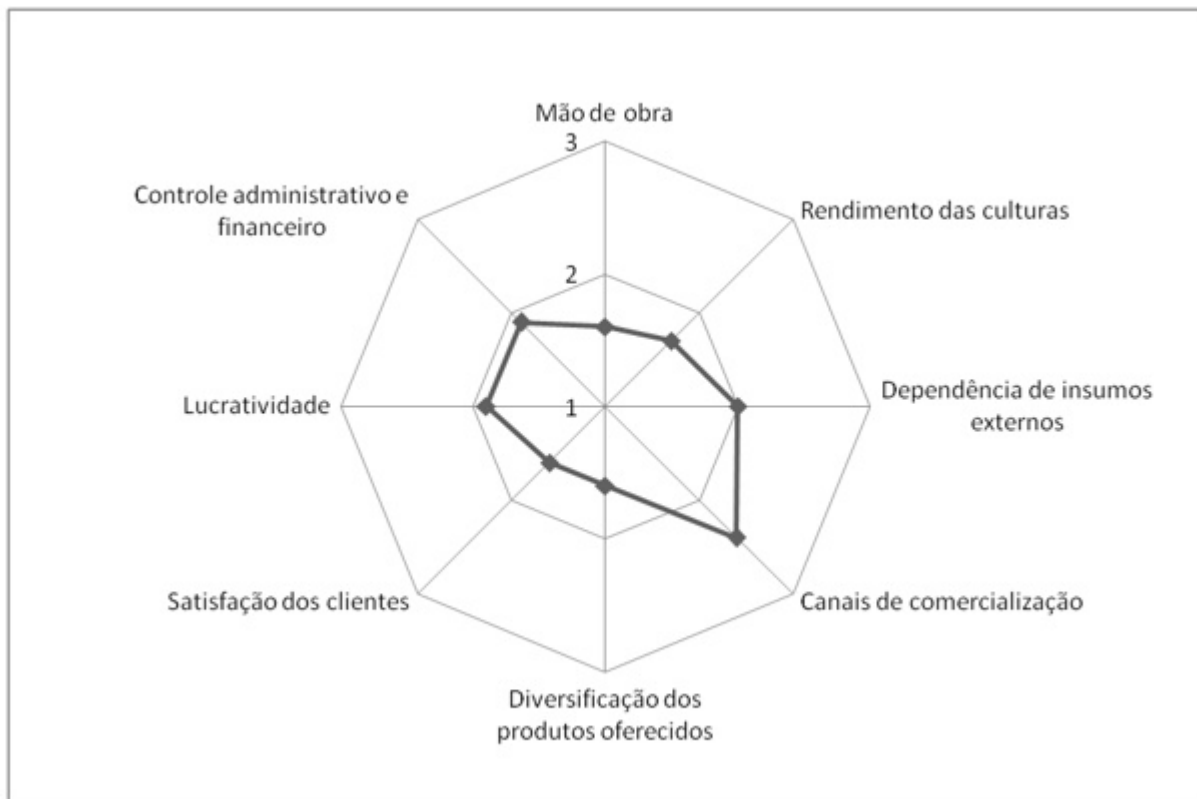


Figura 3 - Gráfico referente aos valores dos indicadores de sustentabilidade da dimensão econômica.

a compra de insumos pode representar mais da metade do valor de venda dos produtos finais. A diminuição da dependência, todavia, também depende de um melhor manejo dos agroecossistemas visando sempre melhorar ou manter a saúde do solo para garantir a boa produtividade sem a necessidade de compra de paliativos, como a aquisição de composto devido a dificuldade de gerar matéria orgânica suficiente dentro do agroecossistema e realizar sua devida compostagem.

A satisfação dos clientes também deve ser um objetivo constante dos agricultores. Para Cerqueira (2006), o foco nos clientes é premissa essencial para a sustentabilidade dos negócios, pois são eles que asseguram a remuneração de uma empresa. Entretanto, há que se destacar que a expressão “sustentabilidade dos negócios” confronta-se com o significado da sustentabilidade que constitui o marco epistêmico da Agroecologia, no qual o substantivo a ser adjetivado como sustentável é a “vida” e não o negócio (o mercado). Merece considerar-se que no caso da agricultura familiar e das feiras agroecológicas a relação com o cliente é bastante particular, pois envolve um contato direto entre produtor e consumidor, estimulando uma relação de confiança. Assim, a atenção acerca das expectativas dos clientes pode fortalecer ainda mais essa relação. Uma maior diversificação dos produtos oferecidos pode auxiliar para este aumento da

satisfação. Apesar dos agroecossistemas individualmente contarem com um nível bom de diversidade, essa variedade também deve ser planejada em termos do grupo. Um exemplo é a comercialização de alface que é realizada por todas as famílias enquanto existem muitos alimentos que não são produzidos por nenhum deles. Cabe portanto a realização de um planejamento em conjunto entre as famílias, permitindo desta maneira oferecer produtos diferenciados que atendam demandas dos consumidores numa perspectiva agroecológica.

O controle administrativo e financeiro pode ser realizado de uma maneira mais organizada e formalizada. Constatou-se que os agricultores se apóiam sobremaneira em suas experiências na hora de formular preços e estimar rendimentos, por exemplo. As anotações que realizam sobre os gastos com insumos e receitas com as vendas também são realizadas de maneira pouco rígida podendo levar os agricultores a enganos e diminuindo sua capacidade de antecipação. De acordo com Souza (2006), a vivência é deveras relevante para que haja êxito na gestão da empresa familiar, já que a experiência prática amplia sua capacidade decisória. Com o apoio de ferramentas que auxiliem na sistematização das informações administrativas os agricultores podem ter um maior controle da saúde econômica de seu agroecossistema, especialmente em termos de custos da produção e



rendimento visando o auxílio na formulação de preços.

Por outro lado o indicador referente aos canais de comercialização recebeu uma avaliação positiva, indicando uma busca ativa das famílias por canais que julgam adequados para as suas características e necessidades. Assim, ressalta-se o papel das feiras que permitem um contato direto com os consumidores reforçando laços de confiança, bem como reduzindo a intervenção de intermediários. Além disso, as famílias valorizam bastante as vendas para programas governamentais como o PAA e o PNAE.

Avaliação dos indicadores da dimensão social - com relação à dimensão social da sustentabilidade (Figura 4), o único indicador que recebeu uma avaliação negativa foi o relativo às perspectivas de continuidade no campo por parte dos jovens.

Todas as famílias ressaltaram preocupação com a sucessão, colocando a falta de valorização do trabalho e trabalhador rurais como o principal motivo para acharem que os jovens não permanecerão no campo. Apesar das famílias gostarem de trabalhar e residir no campo (terceiro indicador social) e de acharem o acesso aos serviços básicos de educação, saúde, transporte e lazer relativamente adequados, todas elas sentem que a sociedade como um todo, assim como o governo, dá muito pouco valor a agricultura familiar e ao papel tão

importante que representam, sendo os grandes produtores de alimentos para os brasileiros. Neste sentido, Martins (2001) argumenta que as populações rurais foram vitimadas por um modelo de desenvolvimento econômico excludente, porém têm procurado seu próprio rumo, têm se alçado acima da indignidade que as vitima, têm proclamado seus direitos e têm questionado os responsáveis por sua situação. Assim, a qualidade de vida a que têm direito depende amplamente do deciframento e da superação dos enigmas que perturbam essa população, assim como da compreensão dos processos sociais que as desagregam e as marginalizam.

O indicador de acesso e busca a informação e conhecimento aponta que os agricultores possuem um bom acesso ao conhecimento e tecnologias oriundos do campo da Agroecologia, bem como um bom domínio das técnicas agroecológicas. Também possuem um acesso regular a serviços de ATER gratuitos. No entanto, o fato do indicador ambiental referente ao manejo dos agroecossistemas ter recebido nota inferior indica uma dificuldade das famílias em colocarem em prática tudo aquilo que sabem. Esse fato foi reconhecido pelas famílias que demonstram grande preocupação com a dificuldade de implementar o seu conhecimento. Essa dificuldade necessariamente remete a limitação imposta pela mão de obra que, por

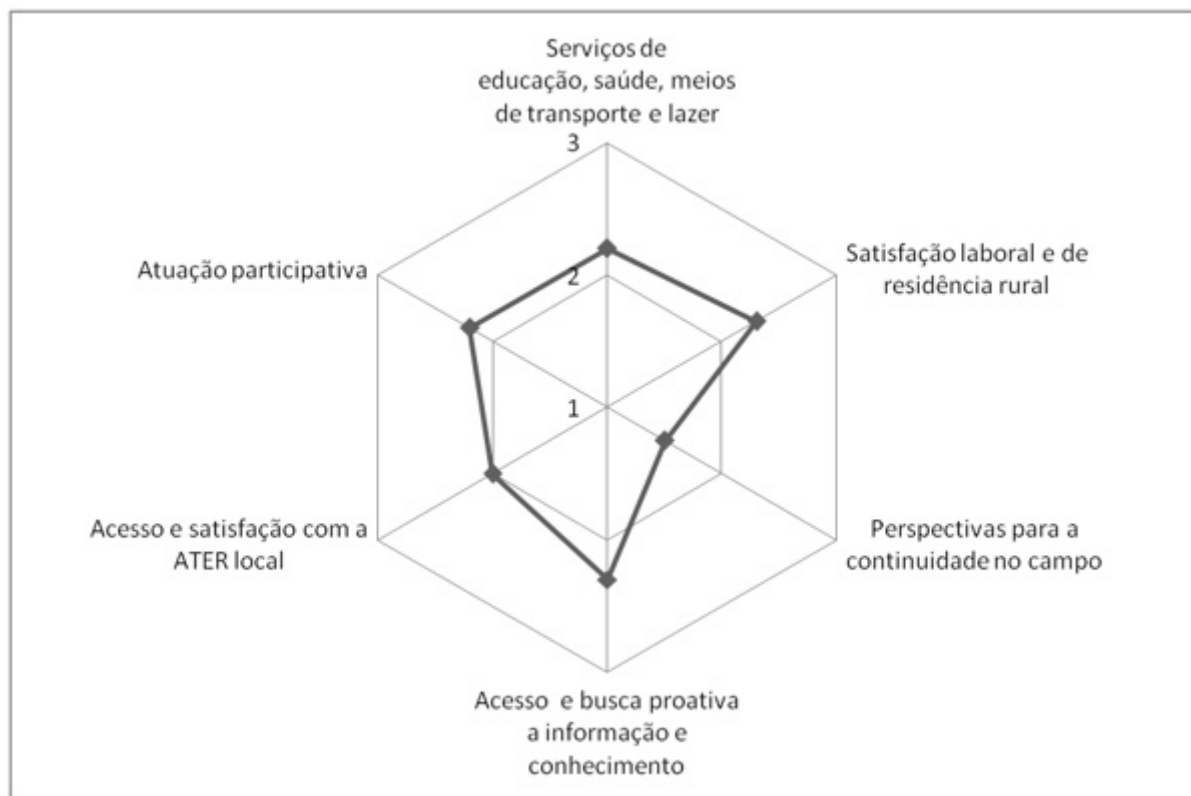


Figura 4 - Gráfico referente aos valores dos indicadores de sustentabilidade da dimensão social.

ser insuficiente, exige que as famílias façam opções, priorizando a execução de determinadas atividades em detrimento de outras.

A atuação participativa merece destaque ao passo que todas as famílias participam de cooperativas e associações, bem como fundaram e participam ativamente de um grupo de produtores agroecológicos de Chapecó, o qual foi criado principalmente em função das exigências para a certificação participativa pelo MAPA. Dentre os benefícios que podem ser alcançados através da organização Zoldan e Mior (2012) destacam o estabelecimento de conexões com o mercado, a busca por inovações tecnológicas, aporte de conhecimento e o acesso ao crédito. Navarro (2001), todavia, chama a atenção que o meio rural brasileiro apresenta uma escassa tradição associativista, sendo este um claro limitador de iniciativas locais. Apesar de estar ocorrendo um grande esforço em torno das organizações representativas de grupos como a agricultura familiar, além dos novos e promissores formatos organizacionais sendo implementados, estas entidades ainda são insuficientes em número e quase sempre pouco representativas e de baixa capacidade de mobilização social. Por isso, é importante buscar potencializar os benefícios que uma atuação participativa pode favorecer, buscando aumentar gradativamente sua representatividade. Conforme ressaltam Altmann et al. (2008) o agricultor isolado dificilmente terá futuro no mercado.

É fundamental destacar que a avaliação de sustentabilidade foi realizada a partir de parâmetros construídos com base, principalmente, no campo da Agroecologia. Neste sentido, vislumbrou-se para as notas máximas o cenário ideal para cada indicador. Portanto, notas abaixo da média (entre 1 e 1,9) não significam uma tendência a insustentabilidade, mas aspectos do agroecossistema que requerem atenção e um planejamento para a melhoria.

Em função dos resultados obtidos a partir da mensuração dos indicadores propostos, bem como das informações compiladas a partir das entrevistas para a caracterização, é plausível estabelecer algumas inferências no sentido de apontar para possibilidades de melhoria contínua do desempenho dos agroecossistemas rumo a sustentabilidade.

Desta forma, as inferências são realizadas tomando-se como ponto de partida os dois pontos críticos que foram priorizados por todas as famílias: mão de obra e lucratividade.

A questão da mão de obra, por um lado, é uma situação difícil de resolver no nível do agroecossistema,

pois a produção agroecológica de fato demanda uma maior carga de trabalho das famílias (ASSIS e ROMEIRO, 2007) e a dificuldade de contratação de mão de obra esbarra em questões que devem ser tratadas a nível de políticas públicas, como o êxodo rural e o envelhecimento da população rural, que engloba questões da sucessão rural e educação no campo, entre outras.

No entanto é possível atrelar possibilidades de diminuição da carga de trabalho das famílias através de dois caminhos. O primeiro remete a importância da manutenção da saúde do solo e da implementação das técnicas recomendadas para a produção agroecológica. Como foi apontado pelos indicadores estes pontos abrem espaço para muitas oportunidades de melhoria que não podem ser negligenciadas. Portanto é importante incrementar a matéria orgânica do solo e fortalecer a implementação das técnicas agroecológicas. Em um primeiro momento essas atividades irão demandar dedicação dos agricultores, ou seja, tempo e mão de obra. No entanto, com o amadurecimento da produção agroecológica, a resiliência do agroecossistema tende a aumentar, de modo que em um prazo mais longo, o agroecossistema passa a demandar menos intervenção. Neste sentido, é fundamental a necessidade de uma maior atenção ao indicador "Associação de cultivos". Esta é uma prática de manejo com a qual as famílias têm bastante dificuldade de trabalhar, faltando conhecimento teórico e prático sobre as melhores possibilidades de incrementar as interações benéficas que ocorrem em função de um desenho planejado da diversidade do agroecossistema. Desta forma, focar em melhorar este indicador pode contribuir para que as próprias plantas desempenhem muitas das funções relegadas ao agricultor, como o controle natural de pragas e doenças, criação de microclimas, ciclagem de nutrientes etc. Como coloca Altieri (2004), o comportamento ótimo de um sistema de produção agrícola depende basicamente do nível de interações entre seus vários componentes. Neste sentido, a biodiversidade possui um potencial sem limites para a criação de sinergismos que favoreçam a estabilidade e resiliência dos agroecossistemas.

O segundo caminho remete ao ponto de destaque da atuação participativa. Desta forma, urge uma maior união entre as famílias, principalmente através do fortalecimento do grupo que compõe. Neste aspecto muitas ações podem ocorrer visando poupar trabalho nos agroecossistemas. Um exemplo que foi implementado durante a execução do projeto é a produção de biofertilizantes em que uma das famílias

ficou responsável pela sua produção de maneira experimental com a ajuda da equipe técnica. O volume gerado foi suficiente para ser distribuído entre as famílias. Além disso, a troca de experiências pôde ser fortalecida fazendo com que muita informação fosse socializada. Assim as famílias aprendem com os erros e acertos das outras aumentando o conhecimento e capacidade das famílias de lidar com a produção agroecológica.

A exemplo da mão de obra a lucratividade também foi um ponto de destaque priorizado por todas as famílias, merecendo atenção especial. Para aumentar a lucratividade das famílias existem diversos caminhos possíveis, todos eles remetendo a outros pontos de destaque. Inicialmente atrela-se o aumento da lucratividade ao aumento do rendimento das culturas, que, por sua vez, depende diretamente da saúde do solo – fortalecida através das técnicas de manejo utilizadas. Portanto, apesar de apenas duas famílias terem priorizado este ponto de destaque percebe-se que ele é fundamental para o sucesso do agroecossistema em muitos sentidos, não podendo ser negligenciado. Ao contrário. Para a evolução do sistema é fundamental que as famílias estejam permanentemente atualizando o seu conhecimento e desenvolvendo experimentações a fim de tornar o agroecossistema cada vez mais estável, confiável, resiliente e produtivo.

O foco na satisfação dos clientes também é fundamental para aumentar a lucratividade do agroecossistema. Como coloca Cerqueira (2006), quem fornece deve ser capaz de medir a diferença entre aquilo que o cliente espera receber e o que se é capaz de entregar. Somente monitorando o nível de expectativa e satisfação dos clientes é que se consegue adequar os produtos fornecidos aos mercados consumidores. Por outro lado, uma reclamação recorrente das famílias foi com relação a falta de valorização dos produtos agroecológicos por parte dos consumidores de Chapecó. Apesar da população com um todo estar cada vez mais preocupada com questões como alimentação saudável e riscos devido ao consumo de alimentos contaminados com agrotóxicos, a população de Chapecó talvez ainda não esteja bastante informada e sensibilizada.

Por isso, uma grande atenção deve ser dispensada pelas famílias no sentido de comunicar aos seus clientes sobre a ótima qualidade de seus produtos e sobre as vantagens e benefícios de uma alimentação orgânica (incluindo os benefícios em termos alimentares e nutricionais, mas também a função social e ambiental da produção agroecológica familiar). A elaboração de

uma Política de Sustentabilidade, seja individualmente para cada família ou a nível do grupo, pode auxiliar na comunicação dos valores e compromissos assumidos pelas famílias para os consumidores. Esta política deve ser divulgada nas feiras e, possivelmente, no município, seja através de meios impressos, como um jornal local, e/ ou através de meios virtuais como redes sociais. Destaca-se, ainda, que é imprescindível pensar em uma Política da Sustentabilidade que represente os agricultores e possa fluir até os operadores das estratégias de desenvolvimento rural e, especialmente, aos formuladores de políticas públicas.

Outro ponto de destaque que pode auxiliar indiretamente para o aumento da renda das famílias e que também foi priorizado pela maioria delas (três das cinco) trata-se da diminuição progressiva da dependência por insumos externos. Este indicador teve um desempenho exemplar ao passo que as famílias já não apresentam muitas dependências. As famílias veem a diminuição da necessidade de compras de insumos externos como um dos maiores benefícios da produção agroecológica. No entanto ressalta-se mais uma vez a importância de estar sempre investindo na melhoria e ampliação das práticas de manejo realizadas, pois são elas que irão conduzir mais diretamente a redução constante de compras de insumos. O esterco pode ser destacado como um insumo que muitas vezes é adquirido fora da propriedade, já que as famílias não conseguem gerar quantidade suficiente devido a pequena quantidade e diversidade de animais.

A atuação participativa também pode ser fortalecida no sentido de contribuir para a lucratividade, principalmente no que diz respeito ao planejamento da produção de cada agroecossistema, que pode ser orientado a partir de uma perspectiva mais ampla a nível do grupo. Desta forma, as famílias podem determinar em conjunto o que cada uma irá produzir e, assim, aumentar a variedade de produtos a serem comercializados nas feiras, favorecendo, também, a satisfação de seus clientes. Além disso, a atuação participativa pode permitir a compra coletiva de alguns insumos necessários, reduzindo-se o custo destes materiais para todas as famílias. Neste sentido, Zoldan e Mior (2012) apontam que as redes organizativas, cooperativas e associativas dos agricultores familiares orgânicos de Santa Catarina deverão ganhar importância e tomar novas formas, funções e estruturas, tornando-se vitais e indispensáveis para a consolidação do setor.

O controle administrativo e financeiro é outro ponto de destaque que pode auxiliar de uma maneira indireta,



porém vital, para o aumento da lucratividade, pois auxilia o agricultor a ser prudente, sabendo a hora de investir e de poupar (SOUZA, 2006).

A partir destas observações, ressalta-se que a sustentabilidade dos agroecossistemas deve ser construída passo a passo no cotidiano dos agroecossistemas, de forma que a implementação de ações, como as apontadas neste trabalho, devem ser planejadas e executadas sob uma abordagem sistêmica. Para tanto, prioridades podem ser estabelecidas de acordo com os benefícios esperados, sejam eles decorrências diretas ou indiretas (como o aumento da lucratividade por meio de melhores rendimentos dos cultivos ou, indiretamente, por meio da busca por informações científicas relativas ao manejo agroecológico – a título de exemplo).

### Considerações finais

A partir do processo de avaliação de sustentabilidade foi possível notar a importância que a Agroecologia representa para as famílias agricultoras, como suporte teórico e prático tanto para o conjunto de técnicas que podem ser facilmente adaptadas para a escala local dos agroecossistemas, bem como para a dinâmica do movimento social, onde as famílias encontram espaço para discutir seus anseios, dificuldades e possibilidades.

Para orientar o processo de transição agroecológica, a avaliação de agroecossistemas mediante o método MESMIS pode ser destacada como uma atividade relevante tanto no âmbito acadêmico como não acadêmico, facilitando os fluxos de saberes entre teoria e prática, ao passo que favorece a adoção de uma abordagem sistêmica, participativa e interdisciplinar para a construção de agroecossistemas mais sustentáveis.

O Mapa de Interações elaborado explicita a interação entre os pontos de destaque e através da sua análise é possível identificar que para cada um destes pontos (em especial aqueles considerados críticos pelas famílias) existe uma série de outros aspectos cuja ação pode contribuir direta ou indiretamente para a sua melhoria. Ao serem selecionados indicadores que detalham e mensuram os pontos de destaque, oportunidades de ação se tornam ainda mais claras e possibilitam o monitoramento dos efeitos destas intervenções.

Dentre os pontos considerados críticos pelas famílias destacam-se as questões referentes à lucratividade e a escassez de mão de obra. Apesar de serem limitações que extrapolam as fronteiras físicas dos agroecossistemas, o estudo permitiu identificar aspectos que estão ao alcance dos agricultores, como a ampliação do manejo agroecológico, com vistas a

fortalecer atributos como estabilidade, resiliência e produtividade – atributos estes que podem favorecer tanto a otimização do trabalho (e do tempo) das famílias, como a renda obtida com a comercialização dos produtos. O fortalecimento dos processos de cooperação entre as famílias também pode ser ressaltado como uma ação importante, ao passo que permite atividades como compras coletivas, trocas de experiências e planejamento coletivo da produção visando a maior satisfação dos clientes das feiras.

Os resultados obtidos com a mensuração dos indicadores propostos para os agroecossistemas estudados indicam caminhos para as famílias, mas em uma escala regional, apontam também para a necessidade de esforços acadêmicos e institucionais que apoiem a transição para cadeias agroalimentares mais sustentáveis, afinal são questões que interessam a todos, se manifestando em diversas formas que vão desde a oferta de alimentos mais saudáveis até relações mais harmônicas entre seres humanos e meio ambiente.

### Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, J. Enfoque sistêmico: populismo metodológico ou caminho para uma melhor apreensão da complexidade do real? In: MOTA, D.M.; SCHMITZ, H.; VASCONCELOS, H.E.M. **Agricultura familiar e abordagem sistêmica**. Aracaju: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2005.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2004.
- ALTMAN, R. et al. **Perspectivas para o sistema agroalimentar e o espaço rural de Santa Catarina em 2015: percepção de representantes de agroindústrias, cooperativas e organizações sociais**. Florianópolis: EPAGRI, 2008.
- AMARAL, L.A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, v.37, n.4, p.510-4, 2003.
- ASSIS, R.L.; ROMEIRO, A.R.O processo de conversão de sistemas de produção de hortaliças convencionais para orgânicos. **Revista de Administração Pública**, v.41, n.5, p. 863-885, 2007.
- CAPORAL, F.R. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Brasília: [s. n.], 2009. Disponível em: <[http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public\\_eletronica/downloads/OPB2442.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/OPB2442.pdf)> Acesso em: 12 dez. 2016.
- CERQUEIRA, J.P. **Sistemas de gestão integrados: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000, NBR 16001: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro:

- Qualitymark, 2006.
- FAULIN, E.J.; AZEVEDO, P.F. Administração da compra de insumos na produção familiar. In: SOUZA FILHO, H. M.; BATALHA, M. O. **Gestão integrada da agricultura familiar**. São Carlos: EdUSFCar, 2005.
- 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.
- FOLADORI, G. **Limites do desenvolvimento sustentável**. Campinas: Editora da Unicamp, 2001.
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- MARTINS, J.S. O futuro da Sociologia Rural e sua contribuição para a qualidade de vida rural. **Estudos Avançados**, v.15, n.43, p.31-36, 2001.
- MASERA, O. et al. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS**. México: Mundi-Prensa, 2000.
- MASERA, O. et al. El Proyecto de Evaluación de Sustentabilidad MESMIS. In: ASTIER, M., MASERA, O. R., GALVÁN-MIYOSHI, Y. (Coord.) **Evaluación de Sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional**. Espanha: SEAE; CIGA; ECOSUR; CIEco; UNAM; GIRA; Mundiprensa; Fundación Instituto de Agricultura Ecológica e Sustentable, 2008.
- MÉNDEZ, V.E. et al. Agroecology as a transdisciplinary, participatory, and action - oriented approach. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v.37, n.1, p. 3-18, 2013.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, v.15, n.43, p.83-100, 2001.
- PEIXOTO, R.T.G. Compostagem: princípios, práticas e perspectivas em sistemas orgânicos de produção. In: AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura ecológica**. Brasília: EMBRAPA, 2005.
- SACHS, I. Prefácio. In: VIEIRA, P.F. **A pequena produção e o modelo catarinense de desenvolvimento**. Florianópolis: APED, 2002.
- SCHLINDWEIN, S.L. et al. Agroecossistemas: a construção de um conceito. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 5., 2002, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis: CSBSP, 2002.
- SCHLINDWEIN, S.L.; ISON, R. **Human knowing and perceived complexity: implications for systems practice**. *Emergence: Complexity and Organization*, v.6, n.3, p. 27–32, 2004.
- SCHMITZ, H. Abordagem sistêmica e agricultura familiar. In: MOTA, D.M.; SCHMITZ, H.; VASCONCELOS, H.E.M. **Agricultura familiar e abordagem sistêmica**. Aracaju: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2005.
- 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.
- SEIXAS, C.S. Abordagens e técnicas de pesquisa participativa em gestão de recursos naturais. In: VIEIRA, P.F. et al. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Secco/ APED, 2005.
- SOUZA, J. **Gestão empresarial: administrando empresas vencedoras**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- SUNTTI, C. et al. Filtros plantados com macrófitas de fluxo vertical aplicados na mineralização e desaguamento de lodo de tanque séptico. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.16, n.1, p.63-72, 2011.
- VERONA, L.A.F. **Avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas hortícolas, com base de produção na Agroecologia e na agricultura familiar, no oeste da região Sul do Brasil**. Chapecó, 2010. (Proposta de projeto enviado ao edital REPENSA/ CNPq). Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2011/02/VERONA-Repensa-Projeto-Sustentabilidade-Horticultura.pdf>> Acesso em: 12 dez. 2016.
- ZOLDAN, P.C.; MIOR, L.C. **Produção orgânica na agricultura familiar de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012.