



## INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS: UMA ANÁLISE SOBRE A PRODUÇÃO OLERÍCOLA NO MUNICÍPIO DE ERECHIM – RS

DOI:10.19177/rgsa.v7e32018350-380

Zenicleia Angelita Deggorone<sup>1</sup>  
Jane Francisca Richter da Costa<sup>2</sup>

### RESUMO

Este artigo tem como objetivo identificar os índices de sustentabilidade do sistema na produção olerícola, desenvolvido por agricultores familiares no município de Erechim (RS). Para a realização do trabalho, foi utilizada a abordagem de estudo de caso, a qual contou com técnicas quantitativas e qualitativas para a coleta das informações. A pesquisa foi realizada em seis propriedades rurais no município de Erechim, entre os meses de janeiro e abril de 2017. Para a análise dos indicadores de sustentabilidade foi utilizada a metodologia de avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas denominada Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS). Dessa forma, foram avaliados os aspectos econômicos, sociais e ambientais das propriedades rurais, e apresentadas ações dentro do contexto da gestão ambiental que visam à melhoria da sustentabilidade dos sistemas de produção olerícolas em relação à realização de compostagem de resíduos orgânicos e adoção de outras técnicas de manejo e conservação do solo; construção de cisternas e proteção de fontes e demais recursos hídricos; coleta dos resíduos sólidos; cultivo de mudas e uso de sementes crioulas. Além disso, sugeriu-se a realização do controle financeiro da atividade produtiva, e a construção de novos canais de comercialização para acessar novos mercados. Também foi sugerida a criação da política ambiental para orientar as ações nas propriedades rurais familiares. Sendo assim, acredita-se que essas ações possam servir de instrumentos para fortalecer a agricultura familiar no que diz respeito à produção de alimentos de qualidade e à melhoria da sustentabilidade dos agroecossistemas.

**Palavras-chave:** Indicadores de Sustentabilidade. Olerícolas. Gestão ambiental.

<sup>1</sup> Doutoranda em Desenvolvimento Rural Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS Endereço C. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3092811041778894> Professora Assistente Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Campus Regional III - Unidade em Erechim. E-mail: zenicleiadeggorone@gmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Campus Regional III - Unidade em Erechim. E-mail: [richter\\_jane@yahoo.com.br](mailto:richter_jane@yahoo.com.br)

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial vem se tornando uma das causas da crescente demanda por alimentos. Porém, conjuntamente a isso, tem-se intensificado a preocupação com os impactos ambientais e a diminuição dos recursos naturais causados pela produção convencional de alimentos, aliada a uma busca constante por produtos orgânicos. Nesse sentido, o desafio que surge é o crescimento da produção de alimentos de forma sustentável, que respeite as populações e saberes culturais, e que tenha menor pegada ambiental<sup>1</sup>.

A produção de alimentos assume um importante papel na formação do novo paradigma do desenvolvimento sustentável. Não basta apenas produzir em maior quantidade, é preciso manter o nível dos recursos ambientais para que as próximas gerações continuem produzindo. A sustentabilidade não tem como foco somente o impacto ambiental, ela também inclui três dimensões, “meio ambiente”, “economia” e “bem-estar social”, de modo que a sociedade precise buscar o balanço desses três pilares (FINKBEINER; SCHAU e LEHMANN 2010).

Para isso, é necessário que se detenham informações a respeito dos elementos destas três dimensões e de suas tendências. Nesse sentido, tem-se desenvolvido e aplicado sistemas de indicadores e ferramentas de avaliação da sustentabilidade.

Assim, a metodologia MESMIS (Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais incorporando Indicadores de Sustentabilidade) se evidencia como uma importante metodologia de avaliação, com foco específico na avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas, em âmbito local, por meio da definição, medição e monitoramento de indicadores (MASERA, ASTIER e RIDAURA, 2000).

Diante disso, os indicadores de sustentabilidade são correlacionados com a gestão ambiental para assumir um papel na gestão dos agroecossistemas, com o objetivo de buscar equilíbrio entre as necessidades humanas e a capacidade de suporte do meio ambiente. Sendo assim, identificou-se que o campo da gestão ambiental pode fornecer contribuições pertinentes para que o MESMIS fortaleça sua

---

<sup>1</sup> Quantidade de recursos naturais renováveis para manter nosso estilo de vida.  
R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.350-380, jul/set. 2018.

intenção cíclica, configurando-se como um instrumento de avaliação, retroalimentação e gestão de agroecossistemas familiares.

Sendo assim, considerando-se a necessidade de planejar o desenvolvimento sustentável das propriedades rurais familiares, esta pesquisa tem como objetivo geral identificar os índices de sustentabilidade do sistema na produção olerícola, desenvolvida por agricultores familiares do município de Erechim (RS), com base na metodologia MESMIS como ferramenta da gestão ambiental.

Especificamente, este artigo pretende:

- a) identificar como são apresentados os índices de sustentabilidade diagnosticados nas propriedades rurais familiares;
- b) apresentar os pontos positivos e as limitações observadas após a aplicação da metodologia MESMIS na produção olerícola;
- c) propor ações na área de gestão ambiental às propriedades rurais, a fim de contribuir com a melhoria de indicadores de sustentabilidade verificados no sistema de produção olerícola.

A justificativa da escolha do objeto baseia-se na importância social e econômica da produção olerícola para o município de Erechim. De acordo com dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Segurança Alimentar (SMAA), atualmente existem, no município, 10 feiras de produtores, em que 108 feirantes disponibilizam a população diversos tipos de hortaliças, legumes, verduras e frutas. Dessa forma, este estudo se constitui como uma importante ferramenta para avaliar a sustentabilidade destes agroecossistemas, por meio de indicadores de sustentabilidade.

A próxima seção aborda a metodologia utilizada nesta pesquisa e também sua classificação teórica.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Esta seção apresenta discussões acerca da sustentabilidade no meio rural, dos indicadores de sustentabilidade e da gestão ambiental aplicados em agroecossistemas.

### **3.1 SUSTENTABILIDADE NO MEIO RURAL**

O conceito de sustentabilidade direcionado ao meio rural está relacionado à qualidade da produção, à manutenção da produtividade e dos recursos naturais e também à qualidade de vida dos agricultores e de suas famílias.

Para Maser, Astier e Ridaura (2000), a sustentabilidade não tem uma definição absoluta devido à complexidade de elementos que a influenciam. Veiga (2010) citando Sachs diz que a sustentabilidade deve basear-se na solidariedade entre as gerações presentes para com as futuras. Para Abramovay (2012), precisa haver igualdade. Já Boff (2015) cita a necessidade de um comportamento consciente e ético perante os limites dos ecossistemas.

Como visto nas citações, embora não se tenha uma definição totalmente estabelecida, podemos observar que a sustentabilidade, para os autores, é algo inadiável para garantir o futuro do sistema.

Aproximando o tema do objeto da pesquisa, Altieri (2009) observa a importância da sustentabilidade para agricultura:

O conceito de sustentabilidade é controverso e quase sempre mal definido; apesar disso, é útil, pois reconhece que agricultura é afetada pela evolução dos sistemas socioeconômicos e naturais, isto é, o desenvolvimento agrícola resulta da complexa interação de muitos fatores. (ALTIERI, 2009 p.20).

Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

Como citado por Alteri (2009), as interações que ocorrem nos agroecossistemas são fatores-chave para a sustentabilidade e, devido à sua complexidade, torna-se difícil o uso de um conceito geral para defini-la.

Da mesma forma, Maser, Astier e Ridaura (2000), ao definirem agricultura sustentável, apontam a necessidade de articulações locais, regionais e globais, como as políticas agrícolas e de desenvolvimento, que contemplem as diversidades locais e que sejam representativas dos diferentes grupos sociais.

Como colocado pelos autores (2000), um agroecossistema sustentável comporta influências de vários âmbitos, sejam eles locais, globais ou regionais, como as variações de mercado ou simplesmente do regime hídrico.

Diante disso, a sustentabilidade pode ser entendida como um sistema ou processo que pode ser mantido por tempo indeterminado de forma estável (VERONA, 2008 p.27). Como indicado pelo autor (2008), deve-se considerar a manutenção dos processos naturais como um fator preponderante para o desenvolvimento sustentável.

Embora não exista um conceito comum sobre sustentabilidade na agricultura, alguns pontos são citados pelos autores como pontos-chave: a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações, manutenção e melhoria da produtividade, manejo e conservação do solo e da biodiversidade (MASERA, ASTIER E RIDAURA, 2000; ALTIERI, 2009; VEIGA, 2010).

Nesse sentido, discute-se a necessidade de se desenvolver ferramentas que permitam mensurar ou acompanhar o desenvolvimento destes pontos comuns, ou seja, da sustentabilidade. Para isso, o próximo item procura apresentar como os indicadores de sustentabilidade possuem relação com a gestão ambiental.

### 3.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E A GESTÃO AMBIENTAL NO MEIO RURAL

Os indicadores de sustentabilidade têm uma função essencial na formação do panorama dos agroecossistemas, indicando assim, a direção ou tendência de seu desenvolvimento. Tendo em vista a dinâmica desses sistemas produtivos e de suas inter-relações, é essencial para a gestão ambiental e tomadores de decisão a sistematização e a simplificação de informações relevantes.

Segundo Bellen (2006), os indicadores de sustentabilidade podem informar ou mostrar a direção ou tendência de uma meta. Para o autor (2006), os indicadores ambientais são particularmente importantes na gestão ambiental, pois conseguem sintetizar informações relevantes da realidade, como as consequências das ações humanas sobre o meio ambiente.

Bellen (2006) se refere aos indicadores de sustentabilidade como “instrumentos imperfeitos e não universalmente aplicáveis”, uma vez que precisam ser alimentados com informações e estas informações precisam refletir as particularidades dos sistemas, suas inter-relações e as interferências humanas nestes sistemas.

Os indicadores podem ser qualitativos ou quantitativos. Os qualitativos são considerados mais adequados às avaliações relacionadas ao desenvolvimento sustentável devido às limitações impostas pelos elementos a serem avaliados. Embora tenham objetivo de quantificar uma informação, estes não devem ser considerados apenas como dados estatísticos, uma vez que seus processos alcançam diferentes níveis de dados ou medidas (BELLEN, 2006; GUIMARÃES e

FEICHAS, 2009). Uma informação qualitativa ou não mensurável, ao ser sintetizada por um indicador ambiental, deve manter seu status de importância, além de comunicar um evento.

Bellen (2006, p. 62), ressalta as limitações metodológicas dos indicadores como sendo, principalmente, a precariedade de dados disponíveis, as formas de análise e a impossibilidade de comparação entre as dimensões mensuradas.

Um dos pontos críticos para se avaliar a sustentabilidade é a escolha da metodologia, que deve ser clara e objetiva, além de ter uma perspectiva sistêmica para permitir o entendimento de realidades complexas (MARZALL e ALMEIDA, 2000). A abordagem sistêmica, no entendimento de Souza (2013), adapta-se melhor às avaliações do meio rural devido à complexidade de seus sistemas.

Além disso, deve-se ressaltar também a importância da pesquisa participativa, uma vez que ela permite maior interação entre os atores envolvidos, além da conjunção dos conhecimentos locais e empíricos com a ciência. Souza (2013) também destaca que a proposta de trabalho participativa tem objetivo de tornar mais eficiente as respostas dos problemas propostos.

Segundo Barbieri (2011), qualquer iniciativa com relação aos problemas ambientais deve ser entendida como gestão ambiental e envolve três dimensões: dimensão espacial, ou seja, a área ou região-alvo da iniciativa; dimensão temática, relativa às questões ambientais às quais as ações se destinam e dimensão institucional, que diz respeito aos agentes que tomam as iniciativas de gestão ambiental, como o governo, as propriedades rurais, as empresas e a sociedade civil.

As ações humanas causam impactos ao meio ambiente e à agricultura. E, por explorar de forma mais direta os recursos naturais, às vezes tornam-se alvo de críticas: “a agricultura é parte do problema do paradigma de desenvolvimento da civilização atual (WEID, 2009, p.50)”; “a agricultura é a mostra mais marcante dos desequilíbrios que estamos criando (DAL SOGLIO, 2009, p.22)”; “devido às graves consequências que esse tipo de produção provocou para o meio ambiente e para as populações rurais [...] (WEDIG, 2009, p.49)”; “a agricultura tem forte impacto sobre o meio ambiente, por isso os efeitos da exploração têm sido objeto de grande preocupação e discussão (DA SILVA E CALEMAN, 2015 p.6)”.

A esse respeito, a gestão ambiental busca formas de manter os recursos naturais, porém, sem prejuízo das demais dimensões – econômica e social –, das quais depende a manutenção do sistema.

Para Donaire (2014), a gestão ambiental tornou-se imprescindível às organizações e, seus instrumentos devem fazer parte da administração, assim como o objetivo de tornar-se mais sustentável. Para o autor (2014), incorporar a questão ambiental e de responsabilidade social nas empresas tornou-se fundamental tendo em vista a exploração extremamente irracional dos recursos ambientais.

Dessa forma, esses conceitos podem oferecer suporte para a discussão referente à aplicação de indicadores ambientais para auxiliar a gestão ambiental no meio rural.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Quanto à natureza, este trabalho classifica-se como uma pesquisa aplicada, pois gera conhecimento com a finalidade de solucionar problemas (GIL, 1999). Ainda de acordo com o autor (1999), a abordagem do problema é feita de forma quantitativa, uma vez que são utilizadas técnicas estatísticas para a mensuração e apresentação dos indicadores ambientais, e qualitativa, pois a coleta de dados deu-se por meio de entrevistas e observações feitas diretamente no ambiente estudado.

A pesquisa pode ser classificada, ainda, como um estudo de caso exploratório e bibliográfico, que aprimorou o conhecimento a respeito da sustentabilidade de agroecossistemas por meio de entrevistas com agricultores familiares e análise de trabalhos similares (GIL, 1996; DENCKER, 2000).

A pesquisa foi conduzida a partir de um estudo de caso abrangendo seis propriedades rurais familiares que desenvolvem a produção de olerícolas, localizadas no município de Erechim, Rio Grande do Sul, durante os meses de janeiro a abril de 2017. As propriedades rurais familiares foram indicadas pelo Escritório Municipal da EMATER/RS<sup>2</sup>-ASCAR<sup>3</sup> e do CAPA<sup>4</sup> de Erechim.

A caracterização dos subsistemas olerícolas ocorreu mediante visitas nas propriedades rurais e entrevistas com os agricultores familiares, por meio de um documento orientador, disponível no Anexo A. As entrevistas foram conduzidas de

---

<sup>2</sup> Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural.

<sup>3</sup> Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural.

<sup>4</sup> Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.350-380, jul/set. 2018.

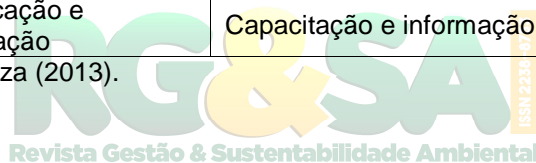
modo informal por pautas que, conforme Britto Junior e Feres Junior (2011, p.240), trata-se de um diálogo com objetivo de coletar dados, no qual o entrevistador se guia por uma relação de pontos de interesse.

O Quadro 1 apresenta os parâmetros utilizados na análise dos pontos importantes para estimar a sustentabilidade do agroecossistema.

Quadro 1 – Pontos avaliados nos subsistemas olerícolas.

Dimensão	Pontos importantes	Parâmetros
<b>AMBIENTAL</b>	Solo <sup>5</sup>	Compactação; Matéria orgânica; Erosão.
	Água	Quantidade; Qualidade; Uso; Saneamento básico; Descarte do óleo.
	Diversidade	Variedade de hortaliças; Presença de mata nativa.
	Manejo	Manejo do solo; Sementes e mudas; Irrigação; Adubação; Controle fitossanitário.
	Saneamento	Origem água; Resíduos; APP e fontes.
<b>ECONÔMICA</b>	Resultados	Rendimentos quantidade; Rendimentos qualidade.
	Entradas	Aquisição insumos; Energia; Mão de obra.
	Saídas	Mercado; Preços; Comercialização.
	Financeiro	Controle; Planejamento.
<b>SOCIAL</b>	Modo de vida	Serviços básicos; Satisfação pessoal; Continuidade; Remuneração.
	Associação	Participação.
	Educação e inovação	Capacitação e informação; ATER; Inovação.

Fonte: Adaptada de Souza (2013).



A verificação das informações pesquisadas deu-se por meio da análise de conteúdo, sendo que os resultados gerados pelos roteiros orientadores das entrevistas foram tabulados a partir de ferramentas de estatística, e representados por meio de quadros e gráficos com a composição das médias aritméticas das seis propriedades rurais familiares pesquisadas. Para cada um dos parâmetros analisados nos 12 pontos importantes, foram atribuídos valores entre 1 e 3, conforme descrição no Quadro 2. As demais informações obtidas são apresentadas de forma qualitativa neste trabalho.

Quadro 2: Forma de quantificação dos dados obtidos nas entrevistas.

Cenário	Valores utilizados
Situação de perigo	Média, entre 1 e 1,99
Situação de atenção	Média, entre 2 e 2,99
Situação ideal	Média, de 3 acima

Fonte: Autoras (2017).

<sup>5</sup> Durante as visitas, fez-se uma avaliação visual do solo nas áreas de cultivo de olerícolas, utilizando-se a planilha para o monitoramento da qualidade (Anexo II), adaptada de Casalinho (2004).



A seção a seguir demonstra como foi aplicada a metodologia MESMIS de acordo com o que é proposto por MASERA, ASTIER e RIDAURA (2000).

## 2.1 METODOLOGIA MESMIS

Esta pesquisa se propôs a aplicar a metodologia de avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas – MESMIS. Foi utilizado o MESMIS, pois se trata de uma metodologia criada para análise em propriedades rurais da agricultura familiar e que, em sua forma de desenvolvimento, levou em consideração a realidade destes agroecossistemas. Também, por se tratar de uma metodologia participativa, os resultados obtidos não representam apenas a visão do pesquisador, mas as experiências e vivências dos agricultores familiares analisados na pesquisa.

Diante disso, foram adotados os seguintes passos metodológicos, conforme proposto por Masera, Astier e Ridaura (2000):

- a) na primeira etapa, foram determinados e caracterizados os agroecossistemas a serem avaliados dentro do contexto ambiental, social e econômico;
- b) na segunda etapa, analisou-se o resultado desta caracterização para determinar os pontos críticos, ou seja, os fatores que podem influenciar, de maneira positiva ou negativa, a sustentabilidade dos subsistemas olerícolas;
- c) com base nos pontos críticos e nas entrevistas com os agricultores, na terceira e quarta etapas foram escolhidos e medidos os indicadores de sustentabilidade;
- d) na quinta etapa, fez-se a análise e a integração dos resultados obtidos com a indicação dos principais pontos a serem tratados pela gestão ambiental para alcançar a sustentabilidade do subsistema olerícola;
- e) na sexta etapa, será feita a apresentação dos resultados aos atores envolvidos e as recomendações aos subsistemas olerícola (esta etapa ainda não foi realizada).

Após a sexta etapa, os autores da metodologia propõem o início de um novo ciclo de avaliação, para que se torne um processo cíclico com objetivo de melhoria contínua na sustentabilidade dos agroecossistemas.

Na Figura 1 observa-se a localização do município no Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 1: Mapa localização município de Erechim – RS.



Fonte: Adaptado de IBGE (2013)

Segundo dados de 2013, do IBGE<sup>6</sup>, o setor de serviços foi responsável por 43,36% do PIB<sup>7</sup> no município de Erechim, enquanto a indústria respondeu por 33,97% e a agropecuária, 1,27%. São 1.197 estabelecimentos agropecuários, sendo a maioria (978) pertencente a agricultores familiares.

As olerícolas mais cultivadas são alface, rúcula e temperos, que são produzidas em todos os subsistemas pesquisados, enquanto outras hortaliças, como agrião, couve-flor, cebola, chuchu, pimenta e morango são as menos produzidas. As demais olerícolas são produzidas por 30% a 80% dos agricultores pesquisados.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta, inicialmente, a caracterização geral do município de Erechim e das propriedades rurais familiares onde estão inseridos os subsistemas olerícolas, que foram objeto de estudo desta pesquisa. Em seguida, é apresentada a

<sup>6</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

<sup>7</sup> Produto Interno Bruto – soma dos valores de todos os bens e serviços finais produzidos no município durante um ano.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.350-380, jul/set. 2018.

caracterização dos indicadores de sustentabilidade identificados no sistema de produção olerícola. Ao final, são apresentadas as ações de gestão ambiental, que podem fomentar a melhoria dos indicadores de sustentabilidade aplicáveis às propriedades rurais familiares que desenvolvem a olericultura.

#### 4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO E DOS AGROECOSSISTEMAS ESTUDADOS

O município de Erechim está localizado no Corede<sup>8</sup> Norte do Estado do Rio Grande do Sul. Conta com uma área de 427,42 km<sup>2</sup>, sendo que a área rural possui dois distritos – Jaguaratê e Capoerê –, além de 30 comunidades rurais.

De acordo com o Plano Ambiental Municipal (2011), a maior extensão das áreas de Erechim, cerca de 40% do total, é de relevo ondulado a fortemente ondulado (com declividades de 12 a 30% ou 7 a 17°). A maioria do solo é do tipo: Latossolo Vermelho Aluminoférrico (solos bem drenados, normalmente profundos, com acentuada acidez e baixa reserva de nutrientes) ou Neossolo Regolítico Eutrófico (solos rasos ou profundos, de formação muito recente, e encontrados nas mais diversas condições de relevo e drenagem), sendo que estes tipos de relevo e de solo requerem práticas de conservação.

O clima do município é classificado como subtropical, e apresenta uma precipitação média anual de 1802 mm, sendo que podem ocorrer períodos de estiagem durante o verão.

O estudo analisou seis subsistemas de produção olerícola, desenvolvidos em regime de trabalho familiar, com área média de cultivo de 1 ha, que utilizam técnicas de produção convencional e orgânica, conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3: Características dos subsistemas estudados.

Agroecossistemas	Área total (ha)	Área utilizada com olericultura (ha)	Nº de membros da família	Sistema de produção
1	10	1	5	Orgânico
2	20	0,5	5	Convencional
3	1	0,7	7	Orgânico
4	5	1	2	Orgânico
5	3	1,5	5	Convencional <sup>9</sup>
6	9,5	2	5	Convencional

Fonte: Autoras (2017).

<sup>8</sup> Conselho Regional de Desenvolvimento.

<sup>9</sup> O agroecossistema nº 5 está em fase de conversão à produção orgânica.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.350-380, jul/set. 2018.

Com base nas informações do Quadro 3, verifica-se que as áreas dos agroecossistemas variam de 1 ha a 20 ha, podendo ser consideradas como pequenas propriedades rurais. Além de hortaliças, também são cultivadas frutas, milho para consumo na propriedade e outras culturas, como feijão e batata exclusivamente para alimentação da família. A área destinada para o cultivo varia de 0,5 ha a 2 ha, o que representa em média 1 ha por propriedade rural utilizado para a produção de hortaliças. Em cada propriedade rural, atuam cerca de 5 pessoas, que desenvolvem inúmeras atividades relacionadas às da produção olerícola, como preparo da área e do solo, construção de estruturas, como estufas e sistemas de irrigação, plantio de mudas, adubação, irrigação, combate a pragas e doenças, colheita e comercialização.

Com relação às técnicas de produção utilizadas pelos agricultores familiares, o sistema convencional é o mais utilizado na produção de olerícolas do município, que consiste em uma produção baseada no emprego de insumos químicos (adubos fertilizantes para solo e plantas e uso de agrotóxicos para combater pragas e doenças).

Já o sistema orgânico de produção de alimentos baseia-se em práticas de manejo sem o uso de fertilizantes sintéticos, agrotóxicos ou reguladores de crescimento. São utilizados adubos e compostos orgânicos, com o objetivo de promover a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais e a minimização da dependência de energia não renovável (BRASIL, 2003).

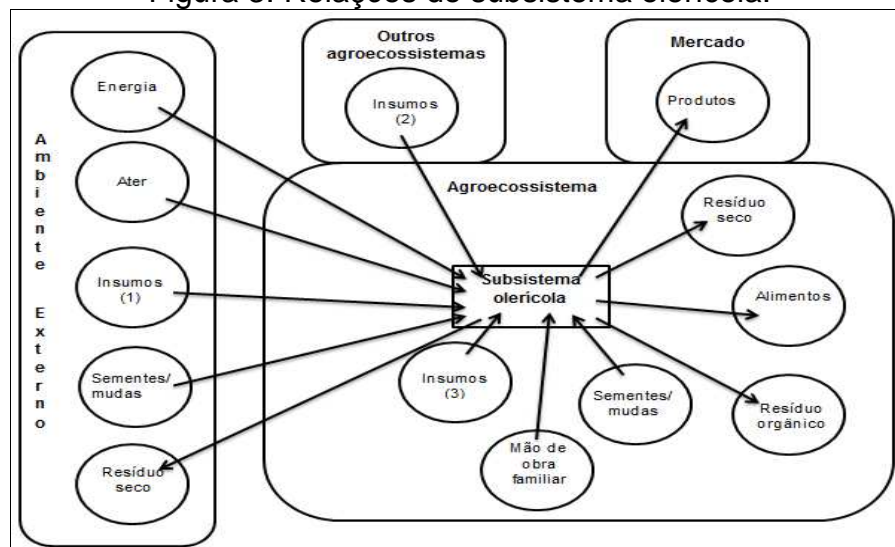
A Figura 3 apresenta a caracterização geral de um agroecossistema. Nela é possível identificar as relações do subsistema olerícola com os elementos internos e externos, como entradas de insumos, mão de obra, sementes e mudas, energia e ATER<sup>10</sup> e saídas de resíduos, alimentos e produtos.

---

<sup>10</sup> Assistência Técnica e Extensão Rural.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.350-380, jul/set. 2018.

Figura 3: Relações do subsistema olerícola.



Fonte: Autoras (2017).

Em relação às entradas no subsistema olerícola, acontecem quando o agroecossistema em que está inserido fornece a mão de obra familiar, os insumos (3) – compostos orgânicos, fertilizantes ou caldas de proteção – quando são produzidos na propriedade, as sementes coletadas e as mudas cultivadas. O ambiente externo fornece ao subsistema olerícola a energia elétrica que movimenta máquinas e sistemas de irrigação; combustíveis fósseis; assistência técnica – acompanhamento e visitas técnicas de extencionistas; insumos (1) – adubos e fertilizantes químicos ou biológicos que são adquiridos no comércio local – e sementes e mudas que também são adquiridas no comércio regional. Existem também relações com outros agroecossistemas na forma de aquisição de insumos (2) – adubos, compostos orgânicos, entre outros.

As saídas do subsistema olerícola para o agroecossistema são os resíduos secos, compostos por embalagens e outros materiais; os resíduos orgânicos – restos de cultura – usados na alimentação de animais ou na produção de compostos orgânicos e alimentos – olerícolas em geral – usados no consumo familiar.

O subsistema olerícola também fornece resíduos sólidos ao ambiente externo por meio do sistema municipal de recolhimento de lixo. Além disso, fornece as olerícolas produzidas ao mercado local – feiras de produtores, supermercados e ao Programa Municipal de Aquisição da Merenda Escolar –.

## 4.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS NA OLERICULTURA

A aplicação da metodologia MESMIS determina os pontos críticos para o sistema ou como se nomeou, as “Forças e Fraquezas” dos agroecossistemas. Estas forças ou fraquezas são itens ou processos que fortalecem ou limitam os atributos de sustentabilidade de um agroecossistema. Para isso, tomou-se por base as médias (seção 2) mais altas obtidas por cada um dos aspectos negativos e positivos que estão citados no Quadro 4.

A pesquisa observou 12 pontos importantes para a sustentabilidade dos agroecossistemas nas dimensões ambiental, econômica e social, conforme descrição apresentada no Quadro 4.

Quadro 4: Abordagem da dimensão ambiental.

Pontos importantes	O que foi abordado	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Solo	A qualidade do solo, como a compactação, presença de matéria orgânica e sinais de erosão. Para esta avaliação do solo, utilizou-se uma planilha para análise visual da qualidade do solo - adaptada de Casalinho (2004).	Solos descompactados (fofo, fácil de trabalhar)	A pouca quantidade de matéria orgânica.
Água	A qualidade e quantidade da água disponível para agricultura, formas de uso e aproveitamento, condições de saneamento básico das residências e instalações e a forma de descarte do óleo de cozinha.	A totalidade das residências com fossa séptica.	As formas de uso não priorizam o racionamento e não são usadas técnicas de reuso ou aproveitamento da água da chuva e águas de lavagem.
Diversidade	A multiplicidade de culturas no agroecossistema, em especial no subsistema olerícola, além da presença de mata nativa e da reserva legal.	Presença da área de reserva legal na maioria dos agroecossistemas	Pouca diversidade de hortaliças cultivadas.
Manejo	O manejo do solo (adoção de práticas de conservação, como curvas de nível e cobertura), formas de aquisição de sementes e mudas, sistemas de irrigação, adubação e controle fitossanitário.	Não foram identificados pontos positivos.	Poucas práticas de conservação do solo e do uso de sementes próprias; não é feito cultivo de mudas nas propriedades rurais.
Saneamento	A origem da água para agricultura e consumo humano, destinação dos resíduos e manutenção e proteção de fontes e áreas de APP.	Não foram identificados pontos positivos.	A maioria das fontes não é protegida e os resíduos secos não são destinados corretamente.

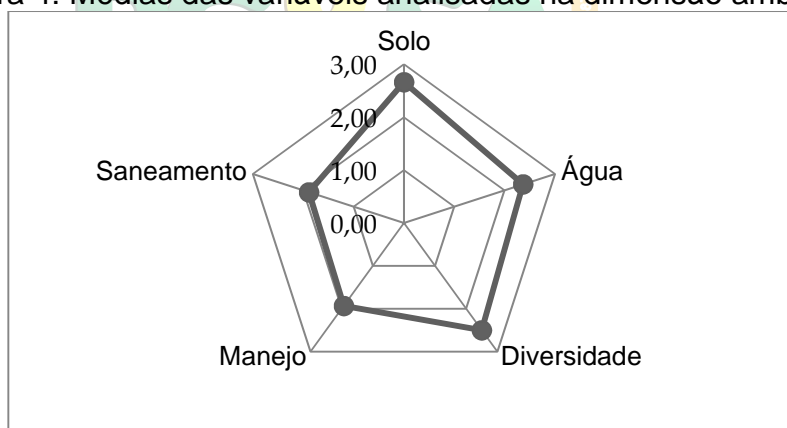
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os pontos fortes observados, que se referem à dimensão ambiental: qualidade do solo, saneamento básico e presença de reserva legal. O solo, na maioria dos subsistemas observados, foi apontado como de boa qualidade pelos agricultores e pela análise visual, embora alguns apresentem pouca matéria orgânica aparente. Já na questão do saneamento básico levou-se em consideração apenas a existência da fossa séptica para tratamento dos dejetos das residências e a presença da reserva legal cadastrada no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Entre os aspectos negativos (fraquezas) mais importantes em relação à questão ambiental estão o manejo do agroecossistema que, conforme o Quadro 4, abrange o manejo do solo, a aquisição de sementes e mudas externas às propriedades rurais, sistemas de irrigação, formas de adubação e controle fitossanitário, a proteção das fontes e o uso da água.

A Figura 4 apresenta o resultado das médias dos cinco pontos importantes que foram observados na dimensão ambiental.

Figura 4: Médias das variáveis analisadas na dimensão ambiental.



Fonte: Autoras (2017).

Na Figura 4 é possível observar que os pontos importantes referentes ao solo, água e diversidade, obtiveram as melhores médias, embora estejam na faixa da “situação de atenção” (2,67 – solo; 2,37 – água e 2,50 – diversidade), em função da qualidade aparente do solo, da presença de áreas de reserva legal e fossas sépticas para tratamento de dejetos nas residências. Porém, os pontos de manejo e saneamento apresentam médias menores, dentro da faixa da “situação de perigo” (1,93 – manejo e 1,89 - saneamento) devido à falta de práticas de conservação do solo, de proteção em fontes e à destinação incorreta dos resíduos sólidos.

Diante das limitações identificadas, as técnicas de conservação do solo, como adubação verde, terraceamento, curvas de nível, plantas consorciadas e de cobertura, além dos cuidados com irrigação e adubação, auxiliam na manutenção da integridade física e de nutrientes do solo (ARAÚJO *et al.*, 2013 p. 23). Costa (2015, p. 859) também aponta que o manejo incorreto do solo se relaciona diretamente com a produtividade dos agroecossistemas, tendo em vista que este pode levar a degradação dos atributos físicos e químicos do solo, além do esgotamento das reservas do solo. Altieri (2009, p. 23) observa que a produção agrícola sustentável baseia-se no equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes e demais componentes do ecossistema.

A água é outro elemento fundamental para a produção agrícola. Em especial, a olericultura depende de quantidade e qualidade de água para a irrigação das plantas e lavagem de produtos, aplicação de adubos e caldas, de maquinários e equipamentos. Por este motivo é de vital importância para a atividade que os recursos hídricos sejam protegidos. A implantação e manutenção das áreas de APP<sup>11</sup> são estabelecidas pela Lei 12.651 – Novo Código Florestal (BRASIL, 2012) com a função ambiental de preservar os recursos hídricos. Alguns autores também citam a importância da cobertura vegetal na minimização da poluição dos cursos d'água (ANTUNES, 2005) e na ciclagem de elementos químicos e orgânicos (COPETTI, 2009).

Conforme diagnosticado pelo estudo, a destinação incorreta dos resíduos sólidos constitui-se em uma grande fonte de contaminação do solo, dos recursos hídricos e do ar. A queima ou aterramento dos resíduos sólidos pode provocar a formação de poluentes, como óxidos de enxofre, dioxinas e furanos (AGUIAR, 1999), além da contaminação dos lençóis freáticos, degradação do solo e doenças para as pessoas e animais (SILVA *et al.*, 2015).

No Quadro 5 são analisadas as condições observadas na dimensão econômica.

---

<sup>11</sup> Área de Preservação Permanente.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.350-380, jul/set. 2018.



Quadro 5: Abordagens da dimensão econômica.

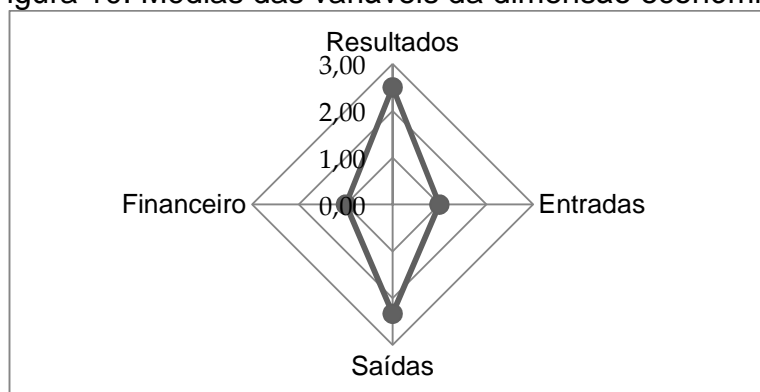
Pontos importantes	O que foi abordado	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Resultados	A quantidade e a qualidade do que é produzido no subsistema olerícola.	A boa qualidade da produção.	Não há continuidade na produção em determinadas épocas.
Entradas	A dependência externa para a aquisição de insumos, formas de energia utilizadas e origem da mão de obra.	A mão de obra totalmente familiar.	A grande dependência externa por insumos.
Saídas	A quantidade de mercados disponíveis para comercialização de seus produtos, os preços obtidos e as formas de comercialização utilizadas.	Satisfação com os preços dos produtos.	Dependência de alguns agroecossistemas de apenas um mercado para comercialização.
Financeiro	O nível de controle de entradas e saídas e planejamento da produção e de investimentos.	Não foram identificados pontos positivos.	As famílias não fazem o controle financeiro da atividade.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

As principais forças do parâmetro econômico identificadas foram: a qualidade da produção (apontada pela maioria dos agricultores entrevistados); mão de obra familiar, embora fosse apontada como uma força, também pode ser interpretada como limitante, uma vez que restringe a força de trabalho ao número de membros da família e os preços dos produtos olerícolas.

A seguir demonstram-se, por meio da Figura 10, as médias dos quatro pontos importantes observados na dimensão econômica.

Figura 10: Médias das variáveis da dimensão econômica.



Fonte: Autoras (2017).

Observa-se no gráfico da Figura 10 a grande diferença entre as médias dos pontos relativos aos resultados (2,59) e saídas (2,28) ao das entradas (1,17) e financeiro (1,00). A qualidade da produção olerícola, apontada por todos os pesquisados como sendo muito boa e a satisfação com os preços alcançados, fez

as duas médias subirem. Por outro lado, a falta de um sistema de controle financeiro e a grande dependência de insumos externos baixaram as médias correspondentes ao ponto financeiro e às entradas.

Ao discutir a sustentabilidade na agricultura familiar, Stoffel *et al.* (2014) argumenta que a mercantilização da agricultura é responsável pela dependência externa da produção agrícola e pela perda de saberes tradicionais da agricultura familiar.

O controle financeiro da propriedade rural foi apontado como a principal fraqueza no parâmetro econômico. Para Clemente *et al.* (2011), a falta de controle das receitas e despesas da atividade agrícola é uma realidade na maioria das propriedades rurais familiares e isso inviabiliza a elaboração de projetos de produção e investimentos, pois as decisões são baseadas apenas na experiência e na intuição.

A dependência de insumos externos e a quantidade da produção (continuidade) durante determinadas épocas do ano também foram citadas como fraquezas nos subsistemas olerícolas estudados. Para Souza *et al.* (2012), a dependência de insumos externos, especialmente quando se trata de agricultura familiar, representa um aumento no custo de produção. Altieri e Toledo (2011) reforçam a necessidade de se evitar a subordinação dos agricultores aos fornecedores de insumos.

A falta de continuidade na oferta de produtos ao mercado consumidor gera diminuição na renda da agricultura familiar e na variedade de alimentos disponível. Segundo Altieri (2009), também aumenta a necessidade de armazenamento, o que demanda espaço e condições adequadas.

O Quadro 6 demonstra as observações realizadas em relação à dimensão social.

Quadro 6: Abordagens da dimensão social.

<b>Pontos importantes</b>	<b>O que foi abordado</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Modo de vida	O acesso da família aos serviços básicos (saúde, educação e lazer), a satisfação pessoal com o trabalho na agricultura, a possibilidade e o desejo de sucessão na atividade agrícola e as formas de remuneração da mão de obra	A satisfação com a atividade agrícola.	Não existe uma remuneração estabelecida para cada membro da família.

	familiar.		
Associação	O nível de participação e associativismo da família.	Não foram identificados pontos positivos.	Poucos fazem parte de alguma forma de associação e não há participação em nível decisório.
Educação e inovação	A busca por formação e capacitação da família, acesso a ATER e uso de novas tecnologias na atividade agrícola.	Busca por inovação na atividade.	A busca por formação e capacitação ainda é insipiente.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

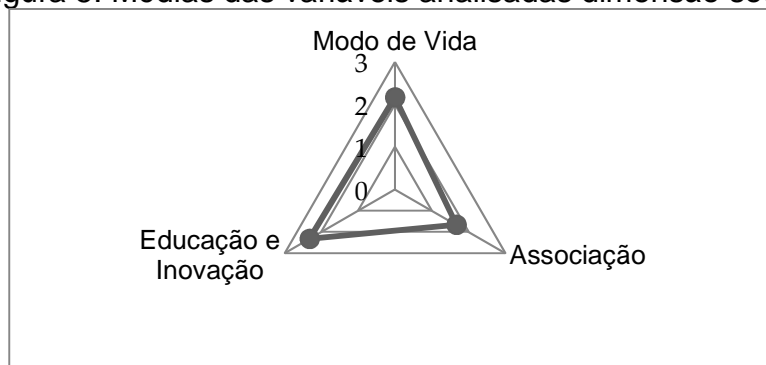
As maiores forças da dimensão social estão na satisfação com a atividade e no uso de inovações. Para os agricultores familiares entrevistados, a prática da atividade agrícola tem seus desafios, mas também muita satisfação. A busca por inovação na agricultura, como o uso de equipamentos de irrigação mais eficientes ou novas tecnologias de produção, como os sistemas orgânicos, são maneiras encontradas pelos agricultores para melhorar a produção olerícola.

Por outro lado, a fraqueza apontada para esta dimensão está relacionada à falta de remuneração estabelecida para a mão de obra familiar. Em alguns trabalhos pesquisados sobre o assunto, os autores se referem à remuneração dos jovens na agricultura familiar (CARVALHO, 2009; DEGENERONE, 2013), porém vislumbra-se que a remuneração para todos os membros das famílias, seria um importante meio de motivação, para persistirem e permanecerem na atividade.

No aspecto social também se verificou a falta de controle financeiro da propriedade, pois não existe uma remuneração para os membros da família. Os valores distribuídos entre eles não são levados em consideração na formação do custo de produção, para a composição do preço de venda.

A Figura 5 apresenta as médias dos três pontos importantes observados na dimensão social.

Figura 5: Médias das variáveis analisadas dimensão social.



Fonte: Autoras (2017).

Na figura 5 é possível observar que as médias da dimensão social foram semelhantes (modo de vida – 2,17; associação – 1,67 e educação e inovação – 2,33). Isso se deu devido à unanimidade dos produtores rurais familiares em sentirem-se satisfeitos com a atividade e também sua busca constante por inovação. Apenas a questão relacionada ao associativismo das famílias pesquisadas obteve uma média menor. Algumas famílias participam de algum tipo de associação, porém não participam ativamente das decisões, ações ou políticas voltadas aos produtores rurais familiares e suas atividades.

As metodologias associativistas permitem maior autonomia aos agricultores familiares, pois partem da construção de propostas coletivas para a solução de problemas, bem como da formação de parcerias e alianças que fortalecem as ações, como compras e vendas de produtos, além de influenciar políticas públicas voltadas à realidade da agricultura familiar (BERNARDI, 2011).

#### 4.3 AÇÕES DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A MELHORIA DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Nesta seção são apresentadas as ações, com base na gestão ambiental aplicada ao meio rural, que devem ser colocadas em prática com o objetivo de melhorar os índices de sustentabilidade das propriedades rurais familiares que produzem olerícolas no município de Erechim (RS).

Com relação a pouca matéria orgânica presente nos solos, sugere-se que os agricultores façam a compostagem dos resíduos orgânicos, a fim de garantir a qualidade do solo e da produção, além de minimizar a dependência por insumos externos às propriedades familiares. Outras técnicas de manejo e conservação do solo também podem ser usadas, como a cobertura com palha ou com plantas,

rotação de culturas, associação de plantas, plantio em curvas ou barreiras de proteção. É importante ressaltar que as análises visuais do solo podem ser realizadas rotineiramente com a finalidade de manter a qualidade ou prevenir possíveis distúrbios.

Casalinho *et al.* (2007), ao estudar a qualidade do solo como indicador ambiental, observa a importância do manejo e das práticas conservacionistas no aumento da matéria orgânica e na melhoria da qualidade do solo.

Algumas recomendações feitas anteriormente, como a cobertura com palha nas áreas de plantio e a incorporação de matéria orgânica no solo, também são indicadas como forma de racionalizar o uso da água, uma vez que ajudam a manter a umidade e melhoram a capacidade de retenção e infiltração do solo, diminuindo a necessidade de irrigação.

Em relação à utilização dos recursos hídricos, sugere-se a construção de cisternas nas residências e instalações agrícolas para a coleta da água da chuva como forma de reduzir o uso destes recursos. Minatto (2013), constata a eficiência de sistemas de captação de água da chuva para irrigação de hortaliças e grande redução na demanda de recursos hídricos.

Acerca da proteção do solo, a cobertura verde favorece a manutenção da água da chuva, pois diminui o escoamento superficial e a evaporação. Outro ponto importante que deve ser observado é a proteção das fontes e demais recursos hídricos. A proteção das fontes de abastecimento de água, superficial ou subterrânea, é fundamental para a manutenção da qualidade e da quantidade disponível deste recurso.

A proteção das águas, com a finalidade de manter sua qualidade, requer atenção por parte dos agricultores. Tendo em vista a obrigatoriedade da manutenção ou recomposição das áreas de mata ciliar, recomenda-se que seja feito o cercamento das referidas áreas, de acordo com o previsto no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Dentre as propriedades rurais pesquisadas, 34% delas não tem sistema de recolhimento público de resíduos sólidos. As famílias usualmente queimam ou soterram os resíduos secos, o que pode causar graves danos ao meio ambiente e à saúde de pessoas e animais, conforme mencionado anteriormente. Nesses casos, sugere-se o encaminhamento dos resíduos a uma cooperativa de reciclagem ou,

ainda, que a Prefeitura Municipal realize a coleta seletiva dos resíduos sólidos nas comunidades rurais.

Com relação à produção de mudas e uso de sementes, sugere-se que as famílias criem grupos para a troca de sementes crioulas e produção de mudas, objetivando diminuir a dependência externa por sementes e insumos, a fim de preservar a biodiversidade e as espécies adaptadas às condições climáticas locais. A adoção do cultivo de mudas próprias também pode ser uma alternativa para melhorar a diversidade de hortaliças cultivadas e evitar a sazonalidade da produção, uma vez que os agricultores não dependerão de um fornecedor para obter novas espécies e variedades.

Diante disso, as ações apresentadas possuem como objetivo a diminuição da dependência por insumos externos. A compostagem gera menor aquisição de adubos e fertilizantes e o uso de sementes e o cultivo de mudas próprias diminui a dependência de fornecedores externos. Porém, estas ações tornam-se mais efetivas se realizadas em grupo, em sistemas de trocas entre as famílias ou ainda por meio de aquisição de outros agricultores familiares.

Embora algumas questões, como a falta de remuneração estabelecida aos membros das famílias, pouca participação dos agricultores em associações, dependência de alguns agroecossistemas de uma única forma de comercialização ou falta de controle financeiro das propriedades rurais familiares, não façam parte do rol de conteúdos da gestão ambiental, estas possuem relação direta com a sustentabilidade dos agroecossistemas.

A remuneração das famílias se relaciona com a qualidade de vida dos agricultores e, portanto, deve ser determinado um valor de referência para a remuneração de cada membro como forma de estímulo não apenas aos jovens (DEGGERONE, 2013; SOUZA, 2013), mas aos demais para que permaneçam na atividade.

Quanto às formas de comercialização dos produtos, sugere-se que as famílias participem de cooperativas. Um exemplo é a COOPERFAMÍLIA, que mantém um ponto de comercialização na cidade de Erechim. A cooperativa também atua na comercialização de alimentos para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Além disso, as próprias famílias poderiam organizar-se em grupos e comercializar os alimentos por

meio de redes sociais, com entrega a domicilio, como uma forma de agregar valor à produção e explorar um novo nicho de mercado dos consumidores que não tem tempo de ir a feiras.

A falta de informações relativas ao controle administrativo compromete a obtenção de informações, planejamento e previsão de riscos. Partindo-se do princípio de que a sustentabilidade está baseada nos pilares ambiental, social e econômico e que, segundo Clemente (2011), os agricultores familiares procuram obter o melhor resultado possível de suas atividades e para tanto necessitam gerir seus custos, o controle financeiro está relacionado à busca pela sustentabilidade dos agroecossistemas. Sugere-se então o uso de um sistema simples de controle de custos e receitas.

No entanto, a gestão ambiental precisa estar incorporada a todo o sistema e não a apenas parte dele. Assim como nas empresas urbanas, a decisão de torná-la um instrumento de gerenciamento da atividade produtiva deve partir da administração, ou seja, da família ou das pessoas que estão envolvidas nas atividades produtivas. Para que a gestão ambiental deixe de ser apenas um conjunto de leis ou uma simples troca de insumos químicos por orgânicos e biológicos, ela precisa fazer parte dos projetos, decisões e objetivos de um agroecossistema. Para isso, o agricultor familiar precisa ser estimulado e informado sobre as vantagens econômicas e sociais que a gestão ambiental pode trazer para a sua atividade produtiva.

O estímulo deve partir de consumidores mais conscientes que procurem a origem dos produtos e cobrem ações de preservação do meio ambiente e do Estado, por meio de políticas públicas que apoiem e incentivem a adoção de práticas sustentáveis na produção agrícola e que condicionem linhas de crédito a projetos agrícolas sustentáveis.

Já a informação precisa vir de quem a possui, ou seja, de órgãos de pesquisa e assistência técnica, ONGs, associações de serviços e instituições de ensino, por meio de projetos conjuntos, pesquisas, oficinas e, principalmente, projetos-piloto, que permitam ao agricultor visualizar e vivenciar a experiência de uma propriedade, onde a gestão ambiental faz parte do sistema de produção.

Considerando-se que, para a implantação da gestão ambiental em um sistema, deve-se definir a política ambiental que norteará suas ações, este estudo

elaborou uma política ambiental para as propriedades rurais familiares, tomando por base os parâmetros ambientais apresentados pelo MESMIS.

Dessa forma, sugere-se a seguinte política ambiental aplicável às propriedades rurais familiares:

- a) produzir alimentos com qualidade e colaborar com a segurança alimentar do município;
- b) comercializar, de forma justa, de modo a atender as necessidades dos consumidores e produtores, buscando fortalecer os arranjos locais de comercialização;
- c) manter a diversidade biológica natural e de produção com o propósito de melhoria contínua da sustentabilidade dos agroecossistemas;
- d) promover formas de associativismo entre os produtores rurais familiares.

Para concluir, entende-se que a gestão ambiental é um instrumento que pode fortalecer a agricultura familiar, colaborar para a permanência dos agricultores no campo e com a melhoria da qualidade de vida destes agricultores, uma vez que amplia o conhecimento e o controle dos sistemas e difunde as vantagens da utilização dos recursos naturais de forma consciente.



## 5 CONCLUSÕES

A metodologia MESMIS, que foi adaptada para se verificar a sustentabilidade dos agroecossistemas pode ser usada como instrumento para auxiliar a gestão ambiental na área rural.

Em relação aos aspectos ambientais, identificou-se que há pouca quantidade de matéria orgânica no solo, e a água não é usada de forma racional e não é feito aproveitamento da água da chuva. As residências contam com fossa séptica. Na maioria dos agroecossistemas, a área de reserva legal está presente, porém há pouca diversidade de hortaliças cultivadas, falta práticas de conservação do solo e uso de sementes próprias. Também não é realizado o cultivo mudas nas propriedades rurais. Algumas fontes de água não são protegidas, e os resíduos secos não são destinados corretamente.



A respeito dos aspectos econômicos, verificou-se a boa qualidade da produção, porém, não há continuidade em determinadas épocas; a mão de obra é totalmente familiar e os agricultores têm grande dependência externa por insumos. Observou-se também que há satisfação com os preços recebidos dos produtos, no entanto, são poucas as formas de comercialização existentes, e as famílias não fazem o controle financeiro da atividade.

Quanto aos aspectos sociais, constatou-se que os agricultores estão satisfeitos com a atividade agrícola, porém não existe uma remuneração estabelecida para cada membro da família, e poucos fazem parte de alguma forma de associação. Há uma busca por inovação na atividade, no entanto, a formação e capacitação ainda são insipientes.

Por fim, com base na gestão ambiental foram propostas ações que visam à melhoria dos indicadores ambientais nos sistemas de produção de olerícolas em relação à realização de compostagem de resíduos orgânicos e adoção de outras técnicas de manejo e conservação do solo; construção de cisternas e proteção de fontes e demais recursos hídricos; coleta dos resíduos sólidos; cultivo de mudas e uso de sementes crioulas. Além disso, deve-se fazer o controle financeiro da atividade produtiva construir novos canais de comercialização, a fim de se acessar novos mercados. Também foi sugerida a criação da política ambiental para orientar as ações nas propriedades rurais familiares.

Sendo assim, acredita-se que essas ações possam servir de instrumentos para fortalecer a agricultura familiar, a produção de alimentos de qualidade, a melhoria da qualidade de vida das famílias e a ampliação do conhecimento, além de difundir as vantagens da utilização dos recursos naturais de forma consciente.

## **INDICATORS OF SUSTAINABILITY IN FOOD PRODUCTION: AN ANALYSIS ON THE PRODUCTION OF VEGETABLES IN THE MUNICIPALITY OF ERECHIM – RS**

### **ABSTRACT**

This article aims to identify the sustainability indexes of the system in the vegetable production developed by family farmers in the municipality of Erechim (RS). For the accomplishment of the work the case study approach was used, which counted on quantitative and qualitative techniques for the information collection. The research was carried out in six rural properties in the municipality of Erechim between January

and April 2017. For the analysis of the sustainability indicators, the methodology for the evaluation of sustainability in agroecosystems called the Framework for Assessment of Natural Resource Management Systems incorporating Sustainability Indicators (MESMIS) was used to assess the economic, social and environmental aspects of rural properties. Presented actions within the context of environmental management aimed at improving the sustainability of vegetable production systems in relation to organic composting and adoption of other soil management and conservation techniques; Construction of cisterns and protection of sources and other water resources; Collection of solid waste; Cultivation of seedlings and use of native seeds. In addition, it was suggested to carry out the financial control of the productive activity and the construction of new commercialization channels to access new markets. It was also suggested to create an environmental policy to guide actions on family farms. Thus, it is believed that these actions can serve as instruments to strengthen family agriculture in terms of producing quality food and improving the sustainability of agroecosystems.

**Keywords:** Sustainability indicators. Vegetables. Environmental management.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Muito Além da economia verde**. São Paulo: Ed. Abril, 2012. 248p.

AGUIAR, A. **As parcerias em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos Domésticos**. Tese de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP. São Paulo; 1999.

ALTIERI, M.A.; TOLEDO, V.M.. **The agroecological revolution in LatinAmerica: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants**. The Journal of Peasant Studies.v.38, n.3, p.587– 612, 2011.

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5<sup>o</sup> ed. – Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. 120p.

ANTUNES, P. B. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro : Lumen Juris, 2005.

ARAÚJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R. E GUERRA, ANTONIO JOSÉ TEIXEIRA. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 10<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 3<sup>a</sup>ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BELLEN, H. M. van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro. Editora FGV,2006. 256p.

BERNARDI, C. M. **Agricultura familiar e organizações cooperativas**: a luta social das agricultoras familiares camponesas. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação, Mestrado em Educação nas Ciências da Universidade Regional do Noroeste do rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Ijuí. 2011.

BOFF, L. **Sustentabilidade**: o que é: o que não é. 4º ed. Petrópolis, RJ. Vozes, 2015.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2013. Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430700&search=rio-grande-do-sul|erechim>. Acesso em: 10 de maio de 2017.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre o sistema orgânico de produção agropecuária e dá outras providências. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/lei-no-10-831-de-23-de-dezembro-de-2003.pdf/view>. Acesso em: 13 de maio de 2017.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.16667, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 11 maio 2017.

CARVALHO, D. G. **Licitações sustentáveis, alimentação escolar e desenvolvimento regional**: uma discussão sobre o poder de compra governamental a favor da sustentabilidade. Planejamento e políticas públicas (PPP), Brasília, n. 32, p.116-148, 2009.

CASALINHO, H. D. **Monitoramento da qualidade do solo em agroecossistemas de base ecológica**: a percepção do agricultor. Pelotas, Ed. e Gráfica Universitária/UFPEL, 2004. 47 p.

CASALINHO, H. D.; MARTINS, S. R.; SILVA, J. B.; LOPES, Â. S. **Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas**. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 13, n. 2, p. 195-203, abr-jun, 2007.

CLEMENTE, A.; SOUZA, A.; TAFFAREL, M.; GERIGK, W. **Perfil das propriedades rurais familiares e controle de custos na Região Centro-Sul do Paraná**. Custos e @gronegocio online - v. 6, n. 3 - Set/Dez - 2010. ISSN 1808-2882. [www.custoseagronegocioonline.com.br](http://www.custoseagronegocioonline.com.br).

COPETTI, A. C. ET AL. Proteção de fontes superficiais e qualidade da água para consumo humano numa pequena bacia hidrográfica. In: XXXII **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 32., Fortaleza. Anais. Fortaleza: SBSCS, 2009.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; MASCARENHAS, K. S. L.; YOKOBATAKE, K. L.; FERREIRA, J. P.; MAGALHÃES, C. P.; DOS SANTOS, C. B. B.; LONGHINI, V. Z. **Atributos do Solo e Acúmulo de Carbono na Integração Lavoura-Pecuária em**

**Sistema Plantio.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 39, núm. 3, mayo-junio, 2015, pp. 852-863 Sociedade Brasileira de Ciência do Solo Viçosa, Brasil.

DA SILVA, D. B.; CALEMAN, S.M.Q. **Produção agrícola sustentável:** análise de um sistema de produção de hortaliças em Mato Grosso do Sul. Qualit@s Revista Eletrônica ISSN 1677 4280. Vol.17. Nº 1, 2015.

DAL SOGLIO, F. A crise ambiental planetária, a agricultura e o desenvolvimento. In: Dal Soglio, Fábio. **Agricultura e sustentabilidade.** Fábio Dal Soglio e Rumi Regina Kubo ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS.– Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

DEGGERONE, Z. A. **A permanência dos jovens nas unidades de produção familiares na região Alto Uruguai, Rio Grande do Sul.** 2013. 156p. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento). Centro Universitário UNIVATES. Lajeado, 2013.

DENCKER, A.F.M. **Métodos e técnicas de pesquisa em turismo.** 4ªedição. São Paulo: Futura, 2000.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa.** 2ªed. 18º reimpr. São Paulo: Atlas, 2014.

ERECHIM. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Plano Ambiental Municipal. 1º ed. Revisada. 2011. Disponível em: [http://www.pmerechim.rs.gov.br/uploads/files/Plano\\_Ambiental\\_Municipal\\_Erechim\\_Dez\\_2011.pdf](http://www.pmerechim.rs.gov.br/uploads/files/Plano_Ambiental_Municipal_Erechim_Dez_2011.pdf). Acesso em: 30 de maio de 2017.

FINKBEINER, M.; SCHAU, E. M.; LEHMANN, A.; TRAVERSO, M. **Towards life cycle sustainability assessment .** Sustainability, v. 2, n. 10, p. 3309-3322, 2010.

GIL, ANTÔNIO C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3ªedição. São Paulo: Atlas, 1996.

\_\_\_\_. Métodos e técnicas em pesquisa social. 5ªedição. São Paulo: Atlas, 1999.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. **Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade.** Ambiente & Sociedade. Campinas. v. XII, n. 2. p. 307-323. jul.-dez. 2009.

JÚNIOR, Á. F. B.; JÚNIOR, N. F. **A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos.** Evidência, Araxá, v. 7, n. 7, p. 237-250, 2011.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. **Indicadores de sustentabilidade para Agroecossistemas:** Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr. 2000.

MASERA, O.; ASTIER, M. E RIDAURA, S. L. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales:** El marco de evaluación MESMIS. México. Mundi-Prensa, 2000.

MINATTO, M. W. **Água de chuva**: uso para irrigação em agricultura familiar. 2013. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/78223/000896899.pdf?sequence=1> Acesso em: 17 de maio de 2017.

SILVA, R. A.; FELIX, K.Y. F.; SOUZA, M. J. J. B.; SIQUEIRA, E. S. **Gestão e sociedade** · Belo Horizonte · volume 8 · número 20 · P. 593-613. 2015.

SOUZA, R. T. M. **Gestão ambiental de agroecossistemas familiares mediante o método MESMIS de Avaliação de sustentabilidade**. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2013. 216p.

SOUZA, R.T.M.; VERONA, L.A.F.; FACHINELLO, M.; MARTINS, S.R. Insumos em agroecossistemas familiares com produção de base ecológica na região oeste de Santa Catarina. In.: Workshop – **Insumos para agricultura sustentável**. 2012. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2012/11/Souza-Insumos-Agroecossistemas-nov-12.pdf>. Acesso em: 17 de maio de 2017.

STOFFEL, J. A.; COLOGNESE, S. A. e SILVA, R. N. B. **A sustentabilidade na agricultura familiar e as formas de organização produtivas em contextos locais**. Artigo Tempo da Ciência. Volume 21. Número 42. 2º semestre de 2014. ISSN: 1981-4798.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável**: desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2008. 193p.

WEDIG, J. C. Reflexões socioculturais acerca do mundo rural. In: Dal Soglio, Fábio. **Agricultura e sustentabilidade** / Fábio Dal Soglio e Rumi Regina Kubo ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS.– Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

WEID, J. M. von D. Um novo lugar para a agricultura. In: Petersen, Paulo (org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009.

## **Anexo A: Roteiro orientador para a caracterização de um agroecossistema**

Nome:

Área total da propriedade:

Área utilizada:

Tempo de uso da propriedade:

Quantas pessoas residem na propriedade:

Quantas trabalham na propriedade:

Função de cada um:

AMBIENTAL	SOLO E ÁGUA	Percepção do agricultor sobre a qualidade e quantidade da água e qualidade do solo;
	DIVERSIDADE	Diversidade de culturas e atividades na propriedade (mata nativa, reserva legal);
	MANEJO	Manejo do solo, sementes e mudas, irrigação, adubação, controle de pragas e doenças;
	SANEAMENTO	Origem da água para agricultura e consumo humano, APP em recursos hídricos, saneamento básico e resíduos (descarte de sólidos e orgânicos, óleo de cozinha);
ECONÔMICA	RESULTADOS	Percepção do agricultor sobre os rendimentos (quantidade e qualidade) dos produtos e da atividade agrícola;
	ENTRADAS	Percepção do agricultor sobre sua dependência externa, aquisição de insumos, energia (fontes), mão de obra;
	SAÍDAS	Percepção do agricultor com relação ao volume produzido, preços e formas de comercialização;
	FINANCEIRO	Controle de entradas e saídas, planejamento de custos e de produção;
SOCIAL	MODO DE VIDA	Acesso a serviços básicos (saúde, educação, transporte, lazer). Satisfação com o trabalho, continuidade da atividade, remuneração da mão de obra familiar;
	ASSOCIAÇÃO	Participação em associações, cooperativas, sindicatos, compras ou comercialização em conjunto;
	EDUCAÇÃO E INOVAÇÃO	Capacitação dos envolvidos na atividade agrícola, fontes de informação, acesso a ATER, inovações e tecnologias na atividade agrícola.

Fonte: Adaptado de Souza (2013).

**ANEXO B:** Planilha para o monitoramento da qualidade do solo (análise visual)

Indicador	1	2	3	Observações
Compactação	Solo endurecido; implementos não penetram no solo; água não infiltra; raízes deformadas.	Solo com alguma dificuldade para manejar, alguma resistência para a penetração do arado/ enxada, água infiltra lentamente.	Solo fofo, solto, fácil para trabalhar, água infiltra de forma adequada.	
Matéria orgânica	Solo com cores claras e sem resíduos orgânicos.	Camada arável; mais escurecida; poucos resíduos; pequena presença de organismos.	Solo escuro com presença de muitos resíduos e minhocas.	
Erosão	Ocorrência de sulcos/ valetas no solo, aparecimento de pedras e cascalho na superfície; coloração marrom da água que escorre após a chuva.	Presença de poucas áreas desprovidas de vegetação, água escorrida da chuva é levemente escurecida.	Solo totalmente protegido com cobertura vegetal e resíduos orgânicos; boa infiltração da água da chuva, quando escoar não carrega partículas de solo.	

Fonte: Adaptado de Casalinho (2004)