

## **Identificação de impactos socioambientais relacionados aos objetivos do desenvolvimento sustentável: um estudo de caso em sítio agroecológico**

**Identification of socioenvironmental impacts related to sustainable development goal: a case study in agroecological site**

**Identificación de impactos socioambientales relacionados con los objetivos de desarrollo sostenible: un estudio de caso en sitio agroecológico**

Recebido: 31/05/2021 | Revisado: 07/06/2021 | Aceito: 11/07/2021 | Publicado: 22/07/2021

**Kelly Mallmann de Aquino**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1053-6592>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [kellyaquinoeas@gmail.com](mailto:kellyaquinoeas@gmail.com)

**Aline Ferrão Custodio Passini**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8468-490X>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [aline.passini@ufsm.br](mailto:aline.passini@ufsm.br)

**Jéssica Stefanello Cadore**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5868-4762>

Universidade de Passo Fundo, Brasil

E-mail: [jescadore@gmail.com](mailto:jescadore@gmail.com)

### **Resumo**

Devido a intensa degradação ambiental ocasionada pela agricultura convencional, suas técnicas, métodos e marginalização dos pequenos produtores rurais, é de grande importância uma alternativa promissora para a produção de alimentos. O plantio orgânico apresenta maior qualidade nutricional, sua produção evita o contato dos trabalhadores com os agrotóxicos, além de trazer benefícios econômicos e sociais aos produtores rurais. Este trabalho busca apresentar os impactos socioambientais gerados na produção orgânica certificada de uma propriedade agroecológica e salientar os benefícios desta atividade ao fazer a relação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, reconhecidos pelos 193 Estados-Membros da Organização das Nações Unidas. O levantamento foi realizado por meio de visitas técnicas e intensa observação holística que resultaram em Matrizes de Identificação de Impactos Ambientais da Produção Orgânica Certificada, que correlaciona cada impacto (de natureza positiva ou negativa) aos respectivos ODS intensificados nessa prática. A correlação foi averiguada em 13 dos 17 ODS, concluindo uma relação de ações locais de produção que corroboram com a rede dinâmica global, contribuindo com o desenvolvimento sustentável para as atuais e futuras gerações.

**Palavras-chave:** Agricultura orgânica; Matriz de interação; Sustentabilidade; Aspectos ambientais.

### **Abstract**

Due to the intense environmental degradation caused by conventional agriculture, its techniques, methods and marginalization of small rural producers, it is of great importance a promising alternative for food production. The organic plant shows better nutritional quality, its production avoids or involves workers as pesticides, in addition to providing economic benefits and rural producers. This work aims to present the socio-environmental impacts generated by certified organic production of an agroecological property and benefit the benefits of this activity about the Sustainable Development Goal, recognized by 193 States-Members the United Nations Organization. The survey was carried out using technical visits and intense holistic observation that resulted in Matrices of Identification of Environmental Impacts of Certified Organic Production, which correlates each impact (of positive or negative nature) to the respective SDGs intensified in practice. A correlation was found in 13 two 17 SDGs, concluding a relationship of local production actions that corroborates the global dynamic network, contributing to sustainable development for as well as future generations.

**Keywords:** Organic agriculture; Interaction matrix; Sustainability; Environmental aspects.

### **Resumen**

Debido a la intensa degradación ambiental provocada por la agricultura convencional, sus técnicas, métodos y la marginación de los pequeños productores rurales, una alternativa prometedora para la producción de alimentos es de gran importancia. La siembra orgánica tiene mayor calidad nutricional, su producción evita el contacto de los

trabajadores con pesticidas, además de traer beneficios económicos y sociales a los productores rurales. Este trabajo busca presentar los impactos socioambientales que se generan en la producción orgánica certificada de una propiedad agroecológica y resaltar los beneficios de esta actividad en hacer la relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, reconocidos por los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas. La encuesta se realizó a través de visitas técnicas e intensa observación holística que dio como resultado Matrices para la Identificación de Impactos Ambientales de la Producción Orgánica Certificada, que correlaciona cada impacto (de carácter positivo o negativo) con los respectivos ODS intensificados en esta práctica. La correlación se encontró en 13 de los 17 ODS, concluyendo un listado de acciones de producción local que corroboran con la red dinámica global, contribuyendo al desarrollo sostenible para las generaciones actuales y futuras.

**Palabras clave:** Agricultura orgánica; Matriz de interacción; Sostenibilidad; Aspectos ambientales.

## 1. Introdução

O crescimento populacional trouxe consigo uma elevada demanda alimentícia, tornando necessária a ampliação dos sistemas produtivos. Essa produção, em larga escala, promoveu a agricultura dependente de insumos externos, incluindo os fertilizantes sintéticos, o que corroborou com o enfrentamento de desafios ambientais, sociais e de saúde a um nível mundial (Mottet et al., 2020).

A agroecologia demonstra ser uma promissora alternativa ao modelo de agricultura convencional, dispensando o uso de agroquímicos (Hlpe, 2019). Buscando melhorar a qualidade de vida e a sustentabilidade, a população tem desempenhado crescente aumento na demanda por alimentos orgânicos (Salomão et al., 2020). Além dessa prática atuar dentro de um campo científico, a agroecologia também atua como um movimento social (Wezel et al., 2009). Devido a sua longa trajetória, a qual originou-se na década de 1930 (Altieri, 2002, 2018; Ollivier & Bellon, 2013), apresenta-se como uma abordagem promissora para a mudança em direção a sistemas alimentares mais sustentáveis (Mottet et al., 2020).

A produção agroecológica está sendo promovida como uma abordagem que pode solucionar crises no sistema alimentar, ao mesmo tempo em que aborda as mudanças climáticas e contribui para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), corroborando com o atendimento das metas previstas pela Agenda 2030. Ainda, a agroecologia possui fundamentação política, atuando em sistemas autônomos e em redes de produtores, promovendo a cidadania auto organizável para a sustentabilidade e justiça social (Anderson et al., 2019). Avanços em direção a uma agricultura e sistemas alimentares mais sustentáveis são notórios, contudo, há uma lacuna de conhecimentos acerca das contribuições da agroecologia para o desenvolvimento sustentável (Mottet et al., 2020).

O levantamento e identificação apropriada dos prováveis impactos socioambientais requer o entendimento do projeto proposto e um reconhecimento das principais características do ambiente afetado. Desta forma, norteiam a previsão da importância e natureza dos impactos de forma coerente, validando as práticas sustentáveis da produção de alimentos e indicando a atividade de produção orgânica como recuperação interdisciplinar para constância do meio ambiente e antrópico. Torna-se, assim, um método facilitado para a compreensão e identificação dos efeitos que proporcionam maior impacto e os que atingem fatores mais relevantes (de Jesus et al., 2020).

Impactos socioambientais provêm de diferentes origens e podem ser tanto positivos, quanto negativos. Além disso, os impactos podem ser classificados quanto a sua geração: física, antrópica e biótica. Para determinar com maior precisão as mudanças ambientais, os métodos de avaliação de impactos ambientais são úteis, pois atuam como base de pesquisas ambientais. A matriz de interação surgiu na tentativa de complementar as falhas do método *checklist*, compondo uma relação de controle entre os efeitos e impactos ambientais (Cremonez et al., 2014).

Pela legislação atual não ocorre a necessidade de Avaliação de Impacto Ambiental para a produção orgânica ou agroecológica, por se tratar, na maioria dos casos, de pequenas propriedades. Contudo, é de grande importância a abordagem ordenada e sistemática de identificação de causas e consequências socioambientais, para orientar e estruturar questões relevantes e a proposição de medidas de gestão ambiental que maximizem os impactos positivos e minimizem os negativos. Esta

identificação deve ser efetivada com discernimento ao indicar todas as possíveis alterações ambientais ocorridas na propriedade rural, mesmo que pouco significativas. Através disso, salientam a importância dessa produção alternativa em relação à sustentabilidade no desenvolvimento da sociedade e, principalmente, na verificação da vinculação da produção orgânica com as metas dos 17 ODS.

Com isso, o presente estudo visou identificar os impactos socioambientais da prática da agricultura orgânica certificada, conferindo a adequação da produção no atendimento dos ODS. Através da abordagem de estudo de caso, buscou-se contemplar a amplitude da produção orgânica, reunindo fatores vinculados a preservação do meio ambiente, a valorização dos conhecimentos e práticas agroecológicas e o bem-estar dos produtores e consumidores.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Local de Estudo**

O presente trabalho foi realizado em uma propriedade na zona rural do município de Vicente Dutra, Rio Grande do Sul. Caracteriza-se como uma pequena propriedade familiar de produção agroecológica, a qual visa a produtividade a partir de interações benéficas, sem degradar os recursos naturais, estando no seu quarto ano de conformidade com a certificação de produtos orgânicos. A propriedade oferece, assim, um ambiente de estudo para observação das técnicas e metodologias da agricultura orgânica e regenerativa, baseada no desenvolvimento rural sustentável.

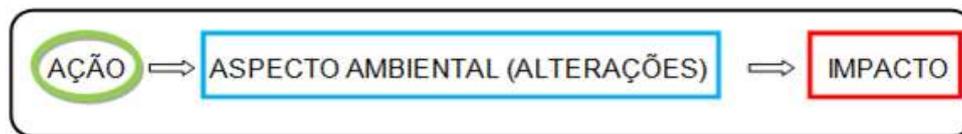
Foram realizadas visitas técnicas na propriedade em estudo, aonde foram realizadas observações e entrevistas gravadas, para conhecer a propriedade estudada, a produção principal, as técnicas utilizadas, a realidade no cotidiano dos agricultores e realizar a identificação dos impactos ambientais. Foram elaborados os Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termos de Confidencialidade (TC) e assinados pelos proprietários do sítio agroecológico a fim de garantia da ética e uso apropriado das imagens pessoais na realização da pesquisa. Para a elaboração do mapa de localização utilizou-se o software ArcGis 10.2, e na identificação do local de estudo foram usadas imagens aéreas obtidas no programa Google Earth.

### **2.2 Matriz de identificação de impactos**

O método selecionado para a identificação de fatores relativos à produção agroecológica foi a matriz de identificação de impactos ambientais, baseada na Matriz de Leopold et al. (1971) e suas inúmeras variações, na apresentação e organização das linhas e colunas que relaciona ações e impactos ambientais (Sánchez, 2008). Para realizar esta organização foi utilizado o editor de planilhas Microsoft Office Excel. A Matriz expõe um único tipo de empreendimento e, por isso, descreve de maneira detalhada as ações identificadas na pequena propriedade rural e os impactos relacionados, sendo estes diferenciados quanto a sua natureza em positivos ou negativos.

Sánchez (2008) explica que é comum ao método a crítica por representar o meio ambiente como um agregado de segmentos desconsiderando sua interdependência nas relações. Porém, a identificação apropriada dos impactos ambientais requer o entendimento do projeto proposto e a observação das características principais do ambiente afetado, conceituando-se como um resumo da avaliação com a função de comunicação fácil, visando os vários tipos de leitores. Neste trabalho, as relações de causa e consequência experimentam uma abordagem sistemática, que identifica os impactos devido às alterações dos processos ambientais e sociais. O esquema no processo de identificação é mostrado na Figura 1, onde há representação pelas ações realizadas na propriedade de produção orgânica e o levantamento dos aspectos ambientais na alteração do meio e dos consequentes impactos identificados.

**Figura 1:** Esquema básico para identificação de impactos ambientais.



Fonte: Adaptação de Sánchez (2008).

A partir do diálogo com os agricultores e de intensa observação holística dos aspectos ambientais da produção na propriedade, foi possível confeccionar Matrizes de Identificação de Impactos Socioambientais da Produção Orgânica Certificada. A fim de melhorar a visualização dos resultados, dividiu-se as Matrizes em três diferentes categorias de impactos gerados: meio físico, meio biótico e meio antrópico. Nestas Matrizes também foram identificados os ODS que são instigados na realização da produção orgânica certificada.

As Matrizes apresentam 33 ações identificadas nas atividades de produção na pequena propriedade rural. Estas estabelecem uma correlação (positiva ou negativa) com os 42 impactos socioambientais gerados, numa relação de causa e efeito, distribuídos em três categorias:

- a) Físicos (Quadro 1): impactos que perturbam em qualidade ou quantidade os componentes materiais abióticos naturais e os fluxos energéticos atuantes;
- b) Bióticos (Quadro 2): impactos que afetam as funções da natureza com seres vivos, provedores de serviços para o ambiente;
- c) Antrópicos (Quadro 3): impactos que alteram processos e realidades sociais.

### 2.3 Identificação do cumprimento dos ODS

Foram levantadas as metas dos ODS que têm sua efetivação intensificada com a prática da produção agroecológica. Assim sendo, essa pesquisa classifica-se como descritiva, pois visa prover nova perspectiva do problema ao empregar uma visão sistemática, e é classificada como exploratória e qualitativa, uma vez que envolve verdades locais onde o ambiente natural é fundamental para a coleta de dados e posterior descrição e análise indutiva, objetivando maior familiaridade e estimulando a compreensão do leitor (Gil, 2002; Pereira et al., 2018). Para Gil (2001) o estudo de caso é recomendado na ocorrência de fatores como a reformulação de um problema ou na investigação de temas complexos. Entre as vantagens do método de estudo observa-se a ênfase na totalidade ao focar no problema, e a simplicidade do procedimento metodológico.

## 3. Resultados e Discussão

### 3.1 Identificação do local de estudo

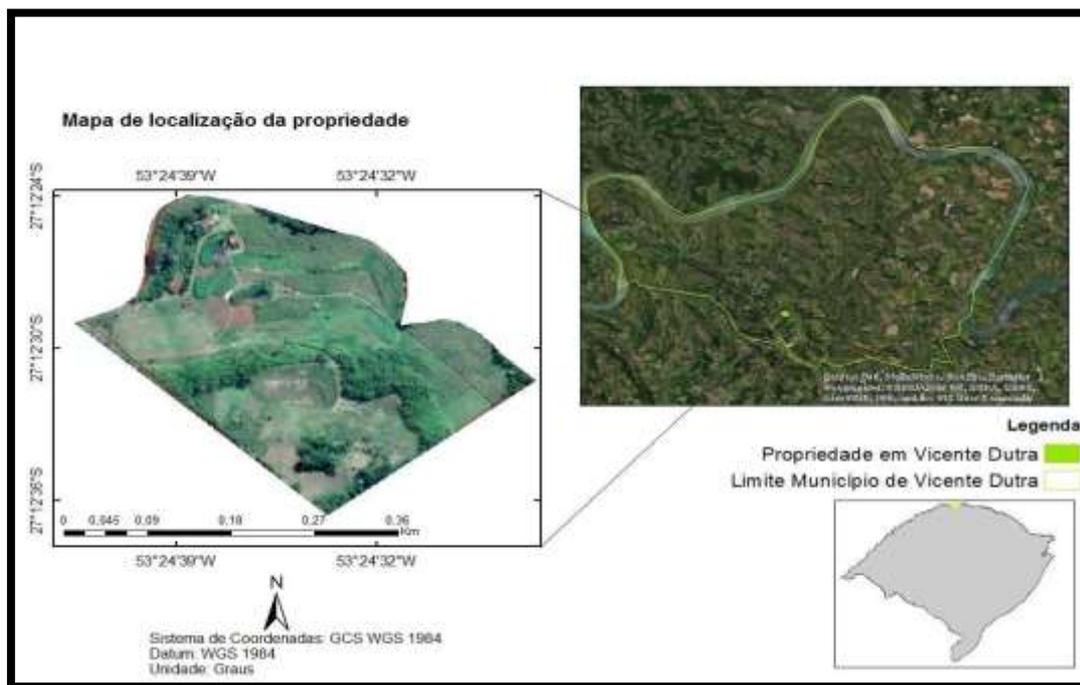
O sítio em estudo está situado na Linha Cabeceira do Prado, área rural do município de Vicente Dutra, município pertencente à região noroeste do Rio Grande do Sul (Figura 2). A cidade é de pequeno porte e, de acordo com o IBGE (2010), sua extensão territorial é de 193,025 km<sup>2</sup>, a população no último censo totalizou 5.285 habitantes, dos quais 2.934 residem em área rural. O município apresenta latitude de 27°09'43'' Sul, longitude de 53°24'19'' Oeste e altitude de 289 metros, pertencendo à Mesorregião Noroeste Rio-grandense e à Microrregião de Frederico Westphalen (IBGE, 2010).

O clima na região de Vicente Dutra é classificado como Cfa (subtropical), de acordo com Köppen-Geiger, o qual apresenta a vegetação natural como essencial na expressão do clima. Na classificação modificada por Braga e Ghellere, em 1999, assume-se como clima mesotérmico brando 1, com temperaturas médias entre 13° C e 15° C. A velocidade média dos ventos registrada em 2012 foi de 2,5 a 3 m.s<sup>-1</sup>, a umidade relativa em média foi de 74 a 76%, a evapotranspiração apresentou média de 901 a 1000 mm enquanto o total de precipitação pluvial fechou entre 1800 e 2000 mm, com média de 1811 mm (Wrege et al., 2012).

Como na cidade predomina a agricultura familiar, há produção diversificada de alimentos, o que dificulta o comércio de produtos organicamente cultivados. Mesmo sendo a única propriedade certificada no município e apresentando maior qualidade nutricional e ambiental, os alimentos produzidos pela propriedade, em sua maioria, acabam sendo comercializados em feiras de produtos orgânicos realizadas em Frederico Westphalen e outras cidades da região. Assim sendo, o incentivo da produção orgânica parte também da evolução da consciência do consumidor, ao optar por alimentos orgânicos de origem local e de maior sustentabilidade. Souza et al. (2017) constataram que os consumidores de produtos orgânicos consideram a questão da saúde ao introduzirem em sua alimentação produtos sem agrotóxicos, mas desconhecem as finalidades ecológicas e sustentáveis dos princípios de tal produção.

Os proprietários do sítio em estudo relatam o aumento das iniciativas para a produção orgânica no município, porém a desistência é comum devido à praticidade proporcionada pela agricultura convencional predominante no município. Destaca-se a facilidade para adquirir agrotóxicos e empréstimos cooperativos em amparo à agricultura convencional. Altieri (2012) aponta que, enquanto os sistemas agroecológicos demandam criatividade na forma de aplicar seus princípios em concordância com o agroecossistema em particular, os sistemas convencionais exibem pacotes completos de tecnologia homogênea planejados na facilitação da adoção ao simplificar os agroecossistemas. Os agricultores do sítio observam que, de modo geral, a população não percebe todo o contexto que envolve a prática agroecológica, o que por vezes causa desvalorização da complexidade das práticas agrícolas utilizadas.

**Figura 2:** Localização e delimitação da propriedade.



Fonte: Utilizado o software ArcGis e a *shapefile* Limites, disponibilizada pelo IBGE (2017) e o software Google Earth.

### 3.2 Fatores socioambientais incitados pela prática orgânica

O movimento agroecológico leva a consciência ambiental para a residência do pequeno produtor rural. Nas feiras de produtos orgânicos é incentivada a utilização de sacolas ecológicas e recipientes de vidro para a comercialização. Os produtores levam essas práticas para suas casas e não utilizam sacolas plásticas, evitam enlatados, sempre levando sua *ecobag* e buscando alternativas com menos embalagens.

Como inexistente a coleta de resíduos nessa área rural, as embalagens de plástico e garrafas PET (politereftalato de etileno) são estocadas na propriedade e, após atingir um volume considerável, são destinadas pessoalmente para a reciclagem, contribuindo com a destinação correta de resíduos sólidos. Enquanto isso, é comum na vizinhança rural a queima dos resíduos e sua consequente poluição. Para Lomasso (2015) a soma desses esforços conduz para a construção de uma cultura de aceitação e aplicação da reciclagem e na manutenção de um ambiente mais saudável, pois cada ação, mesmo que pequena, direciona para melhorar a qualidade de vida e minimizar a intensidade dos impactos negativos sobre o meio ambiente.

A reciclagem dos materiais plásticos é de grande importância, pois estes podem demorar até cem anos para se decompor, além de liberar substâncias tóxicas no solo, ar e recursos hídricos (Cuccato, 2014). A prática de queima de resíduos sólidos, mesmo que comum no meio rural, é ilegal e danosa ao meio ambiente e ao ser humano, que pode sofrer danos diretos pela inalação ou contato com a pele ou indiretos como a ingestão de verduras contaminadas (Roversi, 2013).

As lâmpadas utilizadas na propriedade são incandescentes e fluorescentes compactas. Em seu fim de vida útil, são corretamente destinadas, sendo levadas ao reservatório denominado papa-lâmpadas, disponível no mercado frequentado pelos proprietários do sítio. Enquanto a lâmpada incandescente é enquadrada como resíduo comum, a lâmpada fluorescente, mesmo apresentando maior economia e durabilidade, contém a periculosidade do mercúrio, um metal pesado tóxico e bioacumulativo causador de contaminação do solo, lençol freático e cadeia alimentar, sendo o seu descarte adequado de grande importância (Santos et al, 2015).

Na propriedade em estudo são observados alguns pneus, oriundos de doações, que foram reutilizados como canteiros de flores. Atualmente não são mais aceitos pneus inservíveis para tal reutilização, pois os agricultores passaram a os reconhecer como resíduos que estão apenas sendo realocado, compondo uma responsabilidade desnecessária que é atribuição dos fabricantes. De acordo com Alves et al. (2015), a coleta e destinação correta de pneus inutilizados é obrigatoriedade dos importadores e empresas fabricantes e o passivo ambiental deste objeto decorre do gerenciamento dado no fim da vida útil, que apresenta muitas vantagens econômicas e ambientais quando incluso em outros processos. Em função do tamanho e da produção que objetiva a vida longa do objeto, os pneus apresentam dificuldade de serem eliminados, sendo muitas vezes abandonados clandestinamente, o que causa a degradação do meio ambiente e contribui na proliferação do mosquito transmissor de doenças (Parra et al., 2010).

Os resíduos orgânicos domésticos, como restos de alimentos, bagaços e cascas, variam de acordo com os períodos de colheita e são utilizados diariamente na confecção da mistura caseira para alimentação dos porcos. Como são poucos animais, ocorre o ciclo completo dos excrementos (dos suínos, bovinos e coelhos) gerados na propriedade, pois estes são espalhados nas áreas destinadas à adubação verde, que são cíclicas, como tratamento orgânico do solo. Desta forma os excrementos não entram em contato com os alimentos e ficam dispostos para absorção do solo, e conseqüentemente, das leguminosas de cobertura, que contribuem na atenuação de plantas espontâneas e posteriormente também passam a ser fonte de matéria orgânica para o solo. A fixação biológica feita pelas leguminosas de cobertura contribui no fornecimento de nitrogênio para as futuras culturas, além do melhoramento das propriedades do solo ao auxiliar as atividades dos micro-organismos (Espindola et al., 2005).

Em cultivos de cana-de-açúcar é comumente utilizado o fogo como método de despalha que facilita a colheita. Na propriedade, em nenhum caso é utilizado o fogo, pois os agricultores estão cientes que o aquecimento do solo ocasiona o desequilíbrio físico, químico e biológico do solo.

Com a cana-de-açúcar cultivada na propriedade é produzido o açúcar mascavo orgânico para consumo e comercialização. Neste processo é feita a moagem manual da cana e o intenso cozimento do caldo. A unidade de produção é autossuficiente em lenha para tal cozimento e o bagaço da cana-de-açúcar (residual do processo) é utilizado na propriedade. Este é estocado como cobertura morta do solo (Figura 3) e disposto em áreas que apresentam pouca matéria orgânica. O processo de recuperação do solo é intensificado pela aceleração do processo de decomposição do bagaço, esse aceleração se dá pela introdução dos fungos brancos da serrapilheira gerada na agrofloresta. Ocorrendo, assim, o manejo complexo dentro do agroecossistema, desde o ciclo de retirada de nutrientes do solo na produção de cana-de-açúcar e retorno de nutrientes na decomposição acelerada do bagaço da cana.

**Figura 3:** Compostagem do bagaço da cana-de-açúcar.



Fonte: Autores (2021).

Quando a propriedade foi adquirida, contava com uma fossa séptica para o tratamento dos efluentes domésticos gerados. A localidade não conta com infraestrutura de coleta, assim, os atuais proprietários, com o apoio municipal, realizaram abertura da vala de infiltração para a disposição do efluente, desenvolvendo um sistema canalizado. Grande e favorecido pelo relevo e drenagem natural do local, esse sistema desencadeou em acentuada proteção dos recursos hídricos na propriedade. Para Sampaio (2009), a adoção desse sistema de tratamento de esgoto doméstico representa a utilização de uma tecnologia simples, econômica e eficiente, com capacidade de melhorar as condições ambientais do entorno. Outros rejeitos produzidos, como resíduos de higiene e guardanapos engordurados, são encaminhados, quinzenalmente, para o local de coleta pública municipal mais próximo, representando um pequeno volume que é destinado para o aterro sanitário.

Outro fator que corrobora a qualidade ambiental da produção agroecológica é que, inicialmente, o recurso hídrico total manipulado na propriedade era de origem subterrânea. E, somente após a implantação da agrofloresta e das outras técnicas de manejo sustentáveis, surgiu o afloramento de água que oportunizou a concepção do açude para o abastecimento da propriedade, melhorando a acessibilidade física ao recurso e confirmando o aumento da qualidade ambiental na realidade local. Os agricultores interpretam este acontecimento como um retorno das atitudes ambientalmente corretas que vêm sendo realizadas na propriedade. Tal fato é evidenciado pela melhoria da qualidade do solo e dos serviços ambientais devido à eficiência da cobertura verde e atuação da serrapilheira ao diminuir a incidência do sol na superfície e, conseqüentemente, a evaporação da água do solo e também o aumento dos índices de matéria orgânica no solo, que melhoram as condições físicas do aglomerado e aumentam sua capacidade de retenção de água (Aguiar, 2008).

A agrofloresta desenvolvida na propriedade contribui para este brotamento de água, por proporcionar o aumento da infiltração de água pluvial devido a grande diversidade de plantas e seus sistemas radiculares que permitem profunda percolação, que colabora intensamente na recarga de aquíferos subterrâneos (Andreotti, 2012). Para Barbosa et al. (2017) um sistema agroflorestal gera benefícios físicos e hídricos já no primeiro ano de cultivo, principalmente na capacidade do solo de armazenar e disponibilizar água.

Partindo deste pressuposto, cabe ressaltar que as fontes de águas subterrâneas são mais protegidas da contaminação do que as superficiais, que pode ocorrer devido a percolação da água da chuva ao arrastar substâncias dissolvidas no processo de lixiviação (Fernandes, 2011). Silva (2014a) destaca que na lixiviação são carregadas substâncias químicas, e essa percolação por meio das fraturas dos solos e rochas pode contaminar as águas subterrâneas com agrotóxicos, principalmente por apresentarem compostos que oferecem riscos ao meio ambiente. Como no local de estudo não ocorre a utilização de agrotóxicos, a percolação abastece os aquíferos com água de boa qualidade e enriquece o regime hídrico local.

Também é possível observar, em dias de chuva, o escoamento superficial de uma água límpida, que não carrega o solo e seus nutrientes para os rios, causando a sedimentação. Já nas propriedades circunvizinhas, é observado um escoamento superficial de água barrenta, carregada de sedimentos devido a intensificada erosão. De acordo com Silva (2014b) o uso e ocupação do solo e a intensidade do manejo relacionam-se com a produção e transporte de sedimentos, este é pautado pelas condições ecológicas predominantes na bacia hidrográfica, que geralmente resultam de ações antrópicas. Assim sendo, a quantidade sedimentada por km<sup>2</sup> é indicativo de degradação ambiental relacionada a remoção intensa de solo, aceleração da erosão superficial e aplicação excessiva de fertilizantes e pesticidas nas vertentes por causa de práticas agrícolas inadequadas.

A Bacia Hidrográfica do rio da Várzea é caracterizada pelo uso intenso de áreas próximas ao corpo hídrico para agricultura e pecuária e ampla exploração da cobertura vegetal, o que corrobora para sua 2ª colocação na deposição de sedimentos entre as seis estações analisadas no trecho entre Iraí e Uruguiana do rio Uruguai (Silva, 2014b). A estação Passo Rio da Várzea apresentou, no período do estudo, 4,02 ton/dia/km<sup>2</sup> de deposição de sedimentos, em uma área de contribuição de 5259,76 km<sup>2</sup>. É apropriado destacar que sistemas de manejo adequados, sistemas com o menor revolvimento possível e a manutenção da cobertura do solo resultam significativamente na diminuição das taxas de produção de sedimentos na área (Miguel, 2014).

Para Reiniger et al. (2017) a dimensão ética está no topo da pirâmide da produção agroecológica, diretamente relacionada com a responsabilidade na produção, considerando a harmonia na utilização dos recursos naturais e o compromisso com o grupo certificador e com o consumidor. Os principais riscos de contaminação da produção orgânica são o cultivo de transgênicos e a pulverização de insumos químicos nos arredores da propriedade rural, sendo o transporte e venda feitos apenas entre produtos orgânicos. Em casos de contaminação por agrotóxicos na propriedade, a área deve ser isolada por um ano e meio, e uma ligação imediata deve avisar a associação sobre o ocorrido. Assim, em caso de fiscalização não perdem a certificação de toda a propriedade, nem geram conflitos e desvalorização da certificação do grupo em que estão inseridos.

É apropriado destacar que a mão de obra presente nas atividades da unidade produtiva é basicamente familiar. Porém, nas épocas de colheita de cana-de-açúcar, quando a quantidade de serviços é intensificada, é comum o emprego de mão de obra temporária. Nestes casos, ocorre a contratação diária de funcionários, valorizando a mão de obra local disponível, propiciando bem-estar social na comunidade.

Em relação à valorização da mulher, foi apontado pela proprietária a abertura para a participação em grupos ecológicos organizados, aonde há a oportunidade de fala e valorização de seu conhecimento e experiência. Antigamente a agricultora, e também proprietária do sítio, ressalva que era reconhecida socialmente apenas como dona de casa, não vendo-se como uma profissional. Atualmente a agricultora relata possuir por profissão a produção agroecológica, aonde é incentivada a cursar e buscar conhecimentos em realidades diferentes, sentindo-se valorizada como produtora de alimentos saudáveis, contribuindo para o bem-estar social e o desenvolvimento sustentável. Assim sendo, a produção agroecológica atua no empoderamento feminino ao propiciar uma crescente participação das mulheres em espaços públicos e políticos, incentivando a saída do espaço doméstico e evidenciando uma maior independência e autoestima. Isso se dá através da promoção de acesso a informação e estratégias de garantia da autonomia econômica e política de mulheres, numa perspectiva de superação da divisão sexual do trabalho (Moronhas et al., 2014).

Para Anderson (2015) os grupos de agroecologia influenciam positivamente na consolidação da consciência da importância do trabalho da mulher rural, que passa de mera ajudante a protagonista no desenvolvimento das atividades e na tomada de decisões. Assim sendo, toda produção corrobora com a sustentabilidade, na preservação dos recursos naturais, na qualidade da paisagem agrícola, na diversidade genética e na manutenção da qualidade de vida.

Para Gliessman (2005), a agroecologia oferece conhecimentos e metodologias que desenvolvem uma agricultura consistente ambientalmente, viável economicamente e altamente produtiva. Desenvolve novos paradigmas na agricultura ao cortar a distinção entre a aplicação e a produção de conhecimento, pois, indubitavelmente, valoriza os conhecimentos empíricos, sua socialização e aplicação em agroecossistemas sustentáveis.

### **3.3 Identificação dos impactos socioambientais da produção agroecológica**

Para Reiniger et al. (2017), a dimensão ecológica é largamente evidenciada na agroecologia, devido à mudança das práticas agrícolas e a conscientização ambiental das atividades. Similarmente, as questões sociais, econômicas e políticas destacam-se, pois estão relacionadas com o manejo adotado pelos agricultores e seus meios de sobrevivência, como a disponibilidade de alimentos saudáveis para o consumo da família, e a comercialização local relacionado à capacidade que tem um agroecossistema de se conservar, ao longo do tempo, socioambientalmente produtivo.

Tomando a política como aspecto fundamental e abrangendo seu amplo significado, a agroecologia difunde a percepção e compreensão do ambiente em escala local, com os grupos ecológicos, cooperativas e associações das comunidades, até a escala nacional, com exemplo da luta pela reforma agrária e movimentos sociais, além da conquista de uma legislação própria, concedendo atuar a nível global, a exemplo do atendimento das metas dos ODS, sendo atendidas pelas práticas da agricultura orgânica.

Foram 40 os impactos socioambientais gerados na realização da agricultura orgânica, passíveis de vinculação direta e indireta com os ODS, explicitando essa busca competente, planejada e transformadora da Agenda 2030 amparada por camponeses, sua necessidade de mudança de paradigmas e visionária realidade local. Tal correlação entre as ações desenvolvidas, os impactos socioambientais e os ODS podem ser observados no Quadro 1 (meio físico), Quadro 2 (meio biótico) e Quadro 3 (meio antrópico). Os ODS relacionados contabilizam 13 do total de 17 e são citados logo acima de cada impacto. O ODS 12 “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis” e o ODS 15 “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade” estão presentes com maior frequência na prática orgânica desenvolvida no sítio em estudo e estão relacionados, respectivamente, com 29 e 20 impactos gerados. Se destacam ainda os ODS 11, 3, 13, 6, 1, 2 e 8 nessa correlação.

**Quadro 1:** Matriz de interação dos impactos gerados em meio físico.

MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA PRODUÇÃO ORGÂNICA CERTIFICADA													
IMPACTOS GERADOS EM MEIO FÍSICO													
ODS RELACIONADOS	6	15	6, 15	6	6	3	3	6, 12, 13, 15	12, 15	6	15	15	3, 12, 15
Natureza dos impactos: P - Impacto Positivo N - Impacto Negativo	Alteração da disponibilidade hídrica	Manutenção da qualidade do solo	Diminuição da carga de sedimentos nos rios	Disposição de matéria orgânica no solo para produção	Melhoria das qualidades físicas do solo	Emissão de poluentes atmosféricos	Geração de ruído	Preservação dos recursos naturais localmente disponíveis	Aumento da produção de biomassa e do teor de matéria orgânica do solo	Manutenção das qualidades da água superficial e subterrânea	Redução da perda de água	Redução da perda de solo	Maior disponibilidade de nutrientes no solo
AÇÕES OBSERVADAS													
Utilização de água de afloramento natural	N												
Utilização de água subterrânea	N												
Implantação do controle de processos erosivos		P	P		P			P			P	P	P
Implantação da barreira ecológica		P						P		P			
Implantação de agrofloresta	P	P		P	P			P	P	P	P	P	P
Implantação de árvores frutíferas em pomar	P				P				P	P			
Implantação de cultivos consorciados	P	P	P	P	P			P	P	P	P	P	P
Implantação da rotação de culturas		P			P			P	P			P	P
Implantação de variadas espécies	P	P			P			P					P
Implantação de coberturas mortas		P	P	P	P			P	P		P	P	P
Implantação de adubação verde	P	P	P	P	P			P	P		P	P	P
Redesenho do agrecossistema		P	P										
Alteração das formas de uso do solo		P	P										P
Utilização de trator na propriedade		N				N	N						
Utilização dos resíduos orgânicos na alimentação de animais													
Destinação dos resíduos sólidos para reciclagem					P			P					
Trasporte rodoviário dos produtos orgânicos						N	N						
Recrutamento de mão de obra valorizada													
Utilização de mão de obra familiar													
Intensificação da diversidade produtiva													
Cumprimento do requerimento das normas legais													
Disponibilização de alimentos orgânicos													
Utilização de excrementos animais como biofertilizantes				P				P	P	N			P
Compostagem com o resíduo de cana-de-açúcar		P		P									P
Conformidade orgânica em certificação participativa													
Criação de animais para subsistência				P									P
Consumo prioritário de produtos orgânicos													
Engajamento como unidade familiar de produção													
Igualdade na capacitação profissional disponível													
Abandono da utilização de agrotóxicos		P	P					P		P			
Transparência do processo produtivo													
Participação em feiras de produtos orgânicos													
Tratamento dos efluentes gerados		P						P		P			

Fonte: Autores (2021).

**Quadro 2:** Matriz de interação dos impactos gerados em meio biótico

MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA PRODUÇÃO ORGÂNICA CERTIFICADA												
IMPACTOS GERADOS EM MEIO BIÓTICO												
ODS RELACIONADOS	11, 12, 15	12, 15	12, 15	12, 13, 15	12, 15	12, 15	12, 13, 15	12, 15	12, 15	12, 15	12, 15	12, 15
Natureza dos impactos: P - Impacto Positivo N - Impacto Negativo	Aumento da biodiversidade acima e abaixo do solo	Alimentação saudável dos animais	Aumento da atividade biológica do solo	Redução da perda da diversidade biológica	Abrigo e proteção da fauna silvestre e flora nativa	Reabilitação de processos ecológicos ecossistêmicos	Conservação da biodiversidade	Equilíbrio das cadeias alimentares	Polinização e controle de pragas mais eficazes	Propicia ao próprio ecossistema a viabilização Da fertilidade do solo	Recuperação de variedades crioulas	Alta diversidade da biota associada
AÇÕES OBSERVADAS												
Utilização de água de afloramento natural												
Utilização de água subterrânea												
Implantação do controle de processos erosivos	P		P	P	P	P				P		
Implantação da barreira ecológica					P	P	P					
Implantação de agrofloresta	P		P	P	P	P	P	P	P	P		P
Implantação de árvores frutíferas em pomar		P		P	P		P	P	P			P
Implantação de cultivos consorciados	P		P	P		P	P		P	P	P	P
Implantação da rotação de culturas			P	P			P			P		P
Implantação de variadas espécies			P	P		P	P	P	P	P		P
Implantação de coberturas mortas	P		P							P		
Implantação de adubação verde	P		P	P		P	P	P	P	P	P	P
Redesenho do agrecossistema								P				
Alteração das formas de uso do solo	P		P				P					
Utilização de trator na propriedade												
Utilização dos resíduos orgânicos na alimentação de animais		P										
Destinação dos resíduos sólidos para reciclagem												
Trasporte rodoviário dos produtos orgânicos												
Recrutamento de mão de obra valorizada												
Utilização de mão de obra familiar												
Intensificação da diversidade produtiva		P	P				P	P	P	P	P	P
Cumprimento do requerimento das normas legais						P						
Disponibilização de alimentos orgânicos							P					
Utilização de excrementos animais como biofertilizantes			P									
Compostagem com o resíduo de cana-de-açúcar												
Conformidade orgânica em certificação participativa						P	P				P	
Criação de animais para subsistência		P										
Consumo prioritário de produtos orgânicos							P					
Engajamento como unidade familiar de produção												
Igualdade na capacitação profissional disponível												
Abandono da utilização de agrotóxicos			P	P		P	P	P		P		
Transparência do processo produtivo												
Participação em feiras de produtos orgânicos												
Tratamento dos efluentes gerados												

Fonte: Autores (2021).

**Quadro 3:** Matriz de interação dos impactos gerados em meio antrópico

MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA PRODUÇÃO ORGÂNICA CERTIFICADA																	
IMPACTOS GERADOS EM MEIO ANTRÓPICO																	
ODS RELACIONADOS	1, 8, 12	11	1, 2, 3, 12	2, 3, 11, 12	8, 10, 12	2, 3, 8, 11, 12, 17	1, 3, 8, 10, 11	4, 11, 12, 15	1, 8, 10, 11, 12	2, 3, 11, 12	1, 3, 10, 12	1, 3, 12, 13	2, 3	3, 4, 12, 13	5	2, 3, 11, 12, 13	11, 12, 13
Natureza dos impactos: P - Impacto Positivo N - Impacto Negativo	Dinamização da economia local	Prolonga a vida útil dos aterros sanitários	Comercialização local de alimentos saudáveis	Melhoria nas condições de vida da população local	Fortalecimento da agricultura familiar	Legalidade da produção	Diminuição do êxodo rural	Conscientização da complexidade ambiental	Alternativa sustentável aos grandes latifúndios	Aumento da produção de subsistência	Qualidade de vida da família rural	Diminuição de gastos com mercadorias	Melhorias na saúde dos proprietários	Capacitação da força de trabalho	Igualdade de gênero na tomada de decisão	Disponibilidade local de produtos orgânicos certificados	Autossuficiência em madeira/lenha
AÇÕES OBSERVADAS																	
Utilização de água de afloramento natural											P						
Utilização de água subterrânea											P						
Implantação do controle de processos erosivos			P					P									
Implantação da barreira ecológica						P											P
Implantação de agrofloresta			P					P	P	P	P	P					P
Implantação de árvores frutíferas em pomar			P								P	P					P
Implantação de cultivos consorciados								P	P	P		P					
Implantação da rotação de culturas								P				P					
Implantação de variadas espécies			P					P	P	P	P	P					
Implantação de coberturas mortas								P									
Implantação de adubação verde								P									
Redesenho do agrecossistema					P			P	P	P						P	
Alteração das formas de uso do solo								P	P								
Utilização de trator na propriedade												P					
Utilização dos resíduos orgânicos na alimentação de animais		P						P									
Destinação dos resíduos sólidos para reciclagem		P						P									
Transporte rodoviário dos produtos orgânicos			P														
Recrutamento de mão de obra valorizada	P			P		P	P										
Utilização de mão de obra familiar					P		P					P					
Intensificação da diversidade produtiva			P					P	P	P	P	P					
Cumprimento do requerimento das normas legais						P											
Disponibilização de alimentos orgânicos	P		P	P		P		P		P	P	P	P				P
Utilização de excrementos animais como biofertilizantes											P	P					
Compostagem com o resíduo de cana-de-açúcar								P									
Conformidade orgânica em certificação participativa	P		P	P	P	P			P	P							P
Criação de animais para subsistência										P		P					
Consumo prioritário de produtos orgânicos	P		P		P				P		P						P
Engajamento como unidade familiar de produção																	P
Igualdade na capacitação profissional disponível																	P
Abandono da utilização de agrotóxicos			P	P				P			P	P	P	P			
Transparência do processo produtivo			P			P											
Participação em feiras de produtos orgânicos	P		P		P				P		P						P
Tratamento dos efluentes gerados											P		P				

Fonte: Autores (2021).

Realizada por Farrelly (2016), sua meta-análise apontou a contribuição da agroecologia das mais diversas maneiras em 10 dos 17 ODS, na qual se destacou o objetivo 2, o qual visa “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável” no efeito benéfico de alimentos seguros e nutritivos em quantidades suficientes num manejo sustentável de produção. Esta afirmação corrobora os aspectos e impactos levantados sobre a produção orgânica e sua contribuição ecológica sustentável ao local de origem. Para Resende (2018), a parceria global firmada em prol dos ODS deve ser reforçada por parcerias multissetoriais, que podem impulsionar e compartilhar tecnologias, conhecimentos e recursos financeiros na realização do que prevê tais objetivos, principalmente em países em desenvolvimento.

Buscando analisar as relações existentes entre as legislações brasileiras e os ODS, Dantas & Fontgalland (2021) observaram que seis dos dezessete objetivos estabelecem uma relação direta com a dimensão social, embora também estejam relacionados a esfera ambiental, sendo eles os objetivos 1, 2, 3, 4, 5 e 10. Quanto a dimensão econômica, quatro dos ODS estão relacionados, sendo eles os objetivos 7, 8, 9 e 12. Com relação direta a esfera ambiental, os autores destacam cinco ODS, sendo eles os objetivos 6, 11, 13, 14 e 15. Já os ODS 16 e 17, por sua vez, possuem interface com a esfera institucional do desenvolvimento sustentável, abordando a necessidade de adoção de estratégias e políticas adequadas dos recursos disponíveis e demais meios fundamentais à implementação dos ODS.

A assistência técnica e a extensão rural se fazem imprescindíveis para o desenvolvimento dos países no âmbito da agricultura, principalmente aqueles em processo de desenvolvimento. Práticas com foco na produção agroecológica têm se tornado comum ao redor do mundo, contudo no Brasil ainda há falta de preparo dos agentes de extensão com relação à prática agroecológica (da Silva et al., 2020).

É conveniente salientar a operante e constante busca da equidade social e a necessidade de uma política que busque satisfazer as necessidades básicas dos seres humanos de forma imparcial e equilibrada. Assim sendo, a desigualdade social interfere nas questões ambientais, pois os menos favorecidos têm maior tendência a sofrer com problemas ambientais gerados nas práticas da agricultura convencional, que afetam os bens naturais. Enquanto as classes sociais com maior poder econômico possuem possibilidades de escolha de onde se instalar e buscar ambientes menos degradados, os menos favorecidos economicamente vivem, geralmente, em locais marginalizados, onde falta infraestrutura básica de vida e saneamento, acabando por sobrecarregar os recursos naturais disponíveis no entorno (Reiniger et al., 2017).

Assim sendo, a produção orgânica no movimento agroecológico relaciona a produção ecológica de alimentos com a busca contínua por melhores condições de qualidade de vida e sobrevivência, principalmente no meio rural, onde ao mesmo tempo que os alimentos apresentam melhores qualidades nutricionais e sabor diferenciado, também são mais seguros biologicamente por não ocorrer a adição de produtos químicos na produção e beneficiamento.

Inclui, ainda, os métodos e estratégias participativas que asseguram o resgate da autoestima de agricultores em exercício da cidadania e interação, trazendo condições indispensáveis ao progresso e empoderamento de produtores rurais, que se assumem como protagonistas e decisores dos rumos da produção de alimentos e nas mudanças necessárias para a consolidação de uma agricultura sustentável (Reiniger et al., 2017). Por certo, é inegável a contribuição da agroecologia como marco político importante na busca da realização dos ODS, e vale enfatizar a necessidade da propagação de uma política transversal, que consiga apoiar o pequeno agricultor baseado nesse modelo de agricultura (Farrelly, 2016).

#### 4. Considerações Finais

A agricultura orgânica apresenta-se como uma eficiente alternativa ao modelo convencional de produção de alimentos, pois evita o risco de danos ambientais presentes nas contradições sistêmicas do atual arquétipo produtivo agroindustrial, baseado na utilização de combustíveis fósseis para transporte, maquinário e fertilizantes químicos. Mesmo que todo desenvolvimento socioeconômico interfira no meio ambiente, é necessário que os instrumentos e mecanismos conciliem a minimização dos impactos negativos gerados.

No Brasil há cerca de 98,6% dos estabelecimentos agropecuários atuando de forma convencional. A agricultura orgânica, mesmo que pouco expressiva, aborda um elevado potencial de conversão de produção em terras agricultáveis, o que possibilitaria uma maior contribuição na melhoria contínua do cenário de degradação ambiental, resultante de práticas insustentáveis, sem a necessidade de explorar novas áreas.

O estudo de caso apresentou as características da área estudada, contendo a transformação que ocorreu na propriedade e os atuais meios de produção sustentáveis. Assim sendo, possibilitou a realização da identificação dos impactos socioambientais dessa transição, para um sistema orgânico de produção que proporciona a ocorrência de benefícios sociais, ambientais e econômicos.

Foram 42 impactos socioambientais identificados na pequena propriedade, dos quais 40 foram correlacionados com o ODS, averiguando que a ação e a conscientização local contribuem continuamente aos abrangentes e ambiciosos objetivos globais do desenvolvimento sustentável, numa transformação de paradigmas em equidade de produção e ecologia. Do total de impactos, somente cinco foram qualificados com natureza negativa para o meio ambiente, mesmo apresentando vantagens na qualidade de vida dos agricultores. O restante destes, ou seja, 88% dos impactos identificados pela produção orgânica certificada, geram benefícios nos âmbitos biofísicos e antrópicos. No meio físico, os impactos que mais se destacaram foram a manutenção da qualidade do solo, a maior reciclagem de nutrientes e a preservação dos recursos naturais, enquanto no meio biótico foram o aumento da atividade biológica do solo e da conservação da biodiversidade total na propriedade. A conscientização da complexidade ambiental e a qualidade de vida da família rural causaram impactos acentuados na questão antrópica.

São 40 os impactos que se correlacionam com os ODS e contribuem para o alcance de 13 dos 17 objetivos, dos quais o objetivo 12 se destaca, estando presente em 29 dos impactos identificados, seguido do objetivo 15, presente em 20 impactos. Os ODS 11, 3, 13, 6, 1, 2 e 8 também se sobressaem, respectivamente, perante os impactos identificados. Assim sendo, das 169 metas dos ODS, apresentadas como os desafios da comunidade internacional, 32 metas foram levantadas como possíveis de atendimento pelas práticas agroecológicas. Isso evidencia o potencial da agricultura orgânica no cenário político global de sustentabilidade, e a ampla conveniência socioeconômica e ambiental na realidade local dos agricultores familiares.

Por fim, conclui-se que a produção orgânica certificada contribui no atendimento dos ODS, pois o conjunto de práticas e agroecossistemas adotados contemplam a diversificação das espécies e, conseqüentemente, uma maior contribuição das interações benéficas naturais na produção de alimentos. Os impactos sociais benéficos identificados, em sua grande maioria, favorecem a qualidade de vida dos produtores rurais e dos consumidores, assim propiciando a manutenção e a conservação dos recursos naturais junto aos três eixos da sustentabilidade: social, econômico e ambiental.

Como sugestão para pesquisas futuras, propõe-se a realização de uma revisão bibliométrica e sistemática, a qual abranja as principais dificuldades e desafios encontrados, no Brasil e no mundo, para a transição de sistemas agrícolas convencionais para a prática da agricultura orgânica.

#### Referências

Agroecological, H. L. P. E. (2019). Other Innovative Approaches for Sustainable Agriculture and Food Systems that Enhance Food Security and Nutrition. *High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security: Rome, Italy*.

- Aguiar, M. I. D. (2008). Qualidade física do solo em sistemas agroflorestais.
- Altieri, M. (2012). Bases científicas para uma agricultura sustentável. *São Paulo. Expressão popular*.
- Altieri, M. A. (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, ecosystems & environment*, 93(1-3), 1-24.
- Altieri, M. A. (2018). *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. CRC Press.
- Alves, V. E. da S. et al. Impacto ambiental provocado pela destinação incorreta de pneus. *ENIAC Pesquisa*, Guarulhos, SP, v. 4, n. 2, jul.-dez., 2015.
- Anderson, C. R., Bruil, J., Chappell, M. J., Kiss, C., & Pimbert, M. P. (2019). From transition to domains of transformation: Getting to sustainable and just food systems through agroecology. *Sustainability*, 11(19), 5272.
- Andersson, F. D. S. (2015). Processos de empoderamento e a agroecologia: valorizando o trabalho das mulheres rurais?
- Andreoti, C. E. (2012). *Avaliação da eficiência de um sistema agroflorestal na recuperação de um solo degradado por pastoreio* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Barbosa, J. D. S., Silva, K. D. C. R., Carducci, C. E., Santos, K. L. D., Kohn, L. S., & Fucks, J. S. (2017). Atributos físico-hídricos de um Cambissolo Húmico sob sistema agroflorestal no planalto catarinense. *Floresta e Ambiente*, 24.
- Cremones, F. E., Cremones, P. A., Feroldi, M., de Camargo, M. P., Klajn, F. F., & Feiden, A. (2014). Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. *Revista Monografias Ambientais*, 13(5), 3821-3830.
- Cuccato, G. R. S. P. (2014). A importância da reciclagem dos plásticos e a conscientização dos alunos do ensino médio. Monografia de especialização em ensino de ciências. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná.
- Dantas, N., & Fontgalland, I. L. (2021). Análise das Leis Ambientais Brasileiras e sua Interface com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável-ODS. *Research, Society and Development*, 10(4), e32010414248-e32010414248.
- Silva, M. M., de Aquino, E. L. R., Machado, L. B., Bernardo, C. H. C., & Lourenzani, W. L. (2020). A extensão rural com foco nos objetivos do desenvolvimento sustentável: uma análise mundial e local. *Research, Society and Development*, 9(12), e39691210751-e39691210751.
- Jesus, M. S., da Silva, M. G., dos Santos Tavares, M., da Costa Silva, L. G. O., dos Santos, R. E. M., Brandão, T. M., ... & Amorim, E. O. C. (2021). Métodos de avaliação de impactos ambientais: uma revisão bibliográfica. *Brazilian Journal of Development*, 7(4), 38039-38070.
- Espindola, J. A. A., Guerra, J. G. M., & Almeida, D. D. (2005). Uso de leguminosas herbáceas para adubação verde. *Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável*. EMBRAPA, Brasília-DF, Brasil, 435-451.
- Farrelly, M. (2016). Contribuições da Agroecologia para os objetivos de desenvolvimento sustentável. *Revista Agriculturas, Rio de Janeiro*, 13(3), 80-83.
- Fernandes, Â. M. F. (2012). Diagnóstico da qualidade da água subterrânea em propriedade rural no município de Planalto, RS.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Vol. 4, p. 175. São Paulo: Atlas.
- Gliessman, S. R., & Agroecologia, R. (2005). Processos ecológicos em agricultura sustentável. *Porto Alegre*.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). *Censo 2010*. Rio Grande do Sul, Brasil. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 01 de maio de 2021.
- Lomasso, A. L., Santos, B. D., Anjos, F. D. S., Andrade, J. D., Silva, L. D., Santos, Q. D., & Carvalho, A. D. (2015). Benefícios e desafios na implementação da reciclagem: um estudo de caso no centro mineiro de referência em resíduos (CMRR). *Revista Pensar Gestão e Administração*, 3(2), 1-20.
- Maronhas, M., Schottz, V., & Cardoso, E. (2014, September). Agroecologia, trabalho e mulheres: Um olhar a partir da Economia Feminista. In *18 REDOR*.
- Miguel, P., Dalmolin, R. S. D., Pedron, F. D. A., Moura-Bueno, J. M., & Tiecher, T. (2014). Identificação de fontes de produção de sedimentos em uma bacia hidrográfica de encosta. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 38(2), 585-598.
- Mottet, A., Bicksler, A., Lucantoni, D., De Rosa, F., Scherf, B. D., Scopel, E., ... & Tittonell, P. (2020). Assessing transitions to sustainable agricultural and food systems: A tool for agroecology performance evaluation (TAPE).
- Ollivier, G., & Bellon, S. (2013). Dynamiques paradigmatiques des agricultures écologisées dans les communautés scientifiques internationales. *Natures Sciences Sociétés*, 21(2), 166-181.
- Parra, C. V., NASCIMENTO, A. P. B. D., & Ferreira, M. L. (2010). Reutilização e reciclagem de pneus, e os problemas causados por sua destinação incorreta. *XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação– Universidade do Vale do Paraíba*.

- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica.[e-book]*. Santa Maria. Ed (pp. 3-9). UAB/NTE/UFSM.
- Reiniger, L. R. S., Wizniewsky, J. G., & Kaufmann, M. P. (2017). Princípios da agroecologia.
- Resende, R. M. D. C. (2018). *A Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nas Grandes Opções do Plano 2017—uma avaliação no contexto de políticas públicas* (Doctoral dissertation).
- Roversi, C. A. (2014). Destinação dos resíduos sólidos no meio rural.
- Salomão, P. E. A., Santos, J. C., Rodrigues, M. F., & Rodrigues, J. P. B. (2020). Metodologia de implantação da bananeira prata anã com adubação orgânica. *Research, Society and Development*, 9(2), e114922155-e114922155.
- Sampaio, A. T. (2009). Tratamento unifamiliar de esgotos domésticos pelo sistema fossa séptica-valas de infiltração: estudo de caso na Pousada Verde Folhas.
- Sánchez, L. E. (2008). Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: *Oficina de textos*, 495p.
- Santos, T. S. D., Batista, M. C., Pozza, S. A., & Rossi, L. S. (2015). Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 20(4), 595-602.
- Silva, G. D. S., de Albuquerque Júnior, E. C., AMORIM JÚNIOR, A. C., Ezequiel, J. M., & SILVA, P. D. S. (2014a). Avaliação do potencial contaminação das águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos em áreas de produção de uva para exportação no Vale do São Francisco. In *Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 12, 2014, Natal. Gestão integrada, avanços tecnológicos e regulação. Natal: ABES, 2014.
- Silva, T. C. N. (2014b). Análise da evolução histórica das vazões e descarga de sedimentos do rio Uruguai no trecho entre Iraí e Uruguiana.
- Souza, K. B., Ribeiro, K. C., & Occhi, L. C. M. (2017). O atual cenário do consumo de alimentos orgânicos. *Anais do IX SIMPROD*.
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for sustainable development*, 29(4), 503-515.
- Wrege, M. S., Steinmetz, S., Reisser Júnior, C., & De Almeida, I. R. (2012). *Atlas climático da região sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2012.