

## **SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO SUINÍCOLA A PARTIR DA AVALIAÇÃO DAS EXTERNALIDADES**

**SILVANA DALMUTT KRUGER**

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ- UNOCHAPECÓ

**AMANDA MAROLI ZANOELLO**

**NALINE TRES**

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ- UNOCHAPECÓ

**ANTONIO ZANIN**

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ- UNOCHAPECÓ

## SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO SUINÍCOLA A PARTIR DA AVALIAÇÃO DAS EXTERNALIDADES

### 1 INTRODUÇÃO

As problemáticas mundiais e as preocupações com a vida no planeta motivaram a criação do Relatório de *Brundtland*, o qual destaca o desenvolvimento sustentável visando as questões de equidade social, proteção ao meio ambiente e o desenvolvimento econômico suprimindo as necessidades básicas (BARBOSA, 2008). Há também os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que evidenciam o crescimento econômico sob uma nova visão, utilizando os recursos naturais de forma consciente (FEIL; SCHREIBER, 2017). Além de atender as necessidades básicas atuais sem afetar as gerações futuras, para que também possam atender suas necessidades, visando a melhoria na qualidade de vida (BARBOSA, 2008).

O desenvolvimento sustentável pode ser compreendido como a possibilidade de suprir as necessidades humanas, sem afetar o meio ambiente, garantindo que as gerações futuras também possam satisfazer suas necessidades (BATISTA, 2016). Porém, a sustentabilidade não se limita a apenas ao cuidado com o meio ambiente, conforme Silva (2012), pode-se perceber questões relacionadas à qualidade da vida, uso de tecnologias limpas, a utilização racional dos recursos naturais, a responsabilidade social, a preocupação com as pessoas, entre outras.

As empresas também perceberam a sustentabilidade como forma de permanência no mercado, pois além do lucro para a empresa, torna-se necessário evidenciar os benefícios para a sociedade e demais partes relacionadas ou *stakeholders*, além da preservação dos recursos naturais (DINIZ; CALLADO, 2017; SOUZA; SILVA, 2018)

Para a análise da sustentabilidade foram desenvolvidos indicadores que servem para avaliar o desempenho na entidade em determinada dimensão e possibilitar a melhoria de pontos negativos (fragilidades ou externalidades negativas) ou, potencializar as externalidades positivas, que possibilitam o planejamento de ações que auxiliam na tomada de decisão dos gestores buscando por melhoria contínua, em prol da efetiva sustentabilidade (ALLEGRETTI, 2013; CAMARGO; ZANIN; WERNK, 2017; KRUGER, PETRI, 2018).

Os indicadores de sustentabilidade avaliam os aspectos ambientais, sociais e econômicos, possibilitam a análise das práticas e ações realizadas e, a melhoria do planejamento das atividades desenvolvidas (ALLEGRETTI; MACHADO; SCHMIDT, 2017). Esses indicadores devem ser adaptados à realidade de cada atividade, especialmente no contexto do meio rural, tendo em vista as especificidades das atividades e sua forma de produção (CAMARGO; ZANIN; WERNK, 2017). A avaliação da sustentabilidade no meio rural permite observar os impactos ambientais gerados pelas atividades e impactos sociais, tais como, o êxodo rural ou a exclusão social (GALLO et al., 2016).

O Sistema de Gestão e Avaliação da Sustentabilidade da Suinocultura (SIGEASS) é um método criado para servir de base para a tomada de decisão do gestor quanto aos pontos que precisam ser melhorados no desenvolvimento da atividade suinícola. O SIGEASS permite avaliar as externalidades positivas e negativas da produção suinícola, observando indicações de melhorias, quanto aos aspectos sociais, ambientais e econômico-financeiros. Por meio da análise dos indicadores é possível identificar externalidades e a necessidade de melhorias na busca pela sustentabilidade (KRUGER; PETRI, 2018).

Neste sentido, a presente pesquisa tem por problemática: quais as externalidades da produção suinícola desenvolvida em propriedades rurais? Com o objetivo de identificar as externalidades da produção suinícola a partir do Sistema de Gestão de Avaliação da Sustentabilidade da Suinocultura (SIGEASS), considerando o ambiente e as especificidades de dois estabelecimentos rurais.

A pesquisa foi realizada em duas propriedades rurais do oeste catarinense, uma localizada no município de Xaxim e outra em Seara, no intuito de comparar as externalidades positivas e negativas da produção suinícola de cada uma delas. Justifica-se a relevância do estudo considerando que a produção de suínos e o destino dos dejetos geram riscos de contaminação do solo, o manejo incorreto dos dejetos pode afetar o solo, a água, os animais e os seres humanos (ALLEGRETTI, 2013). Também se justifica a relevância da pesquisa visando contribuir com a análise da sustentabilidade e na identificação de melhorias em cada uma das dimensões analisadas, em ambas as propriedades rurais estudadas.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Neste capítulo são abordados os conceitos de sustentabilidade no âmbito geral e empresarial incluindo as especificidades do meio rural. Também são abordados os indicadores de sustentabilidade nas dimensões sociais, ambientais e econômicas e, por fim, os estudos correlatos ao tema de pesquisa.

### **2.1 Sustentabilidade**

Por muito tempo a humanidade percebia o ambiente como uma fonte inesgotável de recursos naturais, porém a partir da revolução industrial e da intensificação dos problemas ambientais, percebeu-se a degradação acelerada dos recursos naturais, justificando a necessidade do planejamento para o desenvolvimento sustentável (CAMARGO; ZANIN; WERNK, 2017). A sustentabilidade passou a ser discutida a partir do conceito do desenvolvimento sustentável ser compreendido como a satisfação das necessidades da sociedade atual sem afetar a necessidade das futuras gerações (BINI et al., 2018; FERREIRA, 2019).

Paz e Kipper (2015), destacam que a sustentabilidade remete ao equilíbrio dos aspectos econômicos, sociais e ambientais, bem como a prioridade de assegurar os benefícios para as gerações futuras. A sustentabilidade também é vista como o equilíbrio entre a qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais para que ambos não sejam prejudicados (FEIL; SCHREIBER, 2017).

Os indicadores auxiliam as entidades a avaliar quais os pontos que devem ser mudados para alcançar o melhor nível de sustentabilidade (BINI et al., 2018; PAZ; KIPPER, 2015; FERREIRA, 2019). Os indicadores de sustentabilidade servem para garantir o desenvolvimento da empresa em relação as dimensões econômica, ambiental e social (DINIZ; CALLADO, 2018).

A sustentabilidade contribui para o desempenho das empresas (diminuição dos custos e aumento na geração de receita), cooperando para a diferenciação frente ao mercado consumidor, por estar cada vez mais presente nas organizações que visam a preservação dos recursos naturais, como observaram Paz e Kipper (2015). Pode-se compreender a sustentabilidade a partir do conjunto de três dimensões: econômica, ambiental e social, as quais permitem a avaliação do nível de sustentabilidade das entidades, conforme Elkington (2012), denominando-as como o tripé da sustentabilidade, por considerar as seguintes características:

a) Dimensão econômico-financeira: está ligada diretamente às pessoas, como vivem, quanto gastam de recursos naturais e acerca do desenvolvimento econômico. Quanto menor o nível de sustentabilidade dessa dimensão, mais pobreza está sendo gerada e menor é a qualidade de vida das pessoas que vivem no meio analisado (CAMARGO; ZANIN; WERNK, 2017; BINI et al., 2018). A dimensão comporta a forma de elaborar os produtos e serviços para que atendam aos requisitos para serem sustentáveis e segundo Diniz e Callado (2017, p. 109) “a dimensão econômica é indispensável para o desenvolvimento e crescimento da dimensão social e ambiental em uma organização, pois, através dela, os recursos serão investidos em práticas sociais e ambientais, para um reconhecimento no futuro.”

b) A dimensão ambiental avalia o consumo dos recursos naturais de forma limitada, para que possam regenerar-se, garantindo a melhor qualidade de vida para as futuras gerações (CAMARGO; ZANIN; WERNK, 2017). Nesta dimensão é possível avaliar aspectos relacionados ao meio ambiente que precisam ser preservados ou corrigidos (BINI et al., 2018).

c) A dimensão social, está diretamente relacionada ao bem-estar das pessoas, tendo disponíveis a elas os serviços fundamentais, tais como alimentos, água, luz e moradia. Abrange todas as ações humanas que garantem a melhoria dos aspectos sociais, prezando por uma sociedade justa e igualitária (CAMARGO; ZANIN; WERNK, 2017; BINI et al., 2018; DINIZ; CALLADO, 2017).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), também evidenciam o crescimento econômico sob uma nova visão, utilizando os recursos naturais de forma consciente (FEIL; SCHREIBER, 2017), além de atender as necessidades básicas atuais sem afetar as gerações futuras, para que também possam atender suas necessidades, visando a melhoria da qualidade de vida no planeta e sua continuidade (BARBOSA, 2008).

Segundo Diniz e Callado (2017, p.108) “uma organização que preza a sustentabilidade, busca construir uma sociedade economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente correta para o futuro”, portanto, a empresa deve buscar pela harmonização das três dimensões por meio do planejamento estratégico, boa gestão e adesão de práticas sustentáveis, de curto e longo prazo, comprometendo-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

## 2.2 Sustentabilidade no meio rural

A agricultura está presente na vida dos seres humanos há cerca de 10.000 anos a.C, através do cultivo de plantas e de animais para servir de alimento. E desde então ela foi se desenvolvendo em todos os aspectos e evoluiu significativamente até os dias atuais, porém a evolução dos processos e o avanço na produtividade aumentaram os impactos ambientais (ASSAD; ALMEIDA, 2004).

A falta de conhecimento e incentivos aos produtores rurais, afeta o desenvolvimento sustentável no meio rural (SEVERO et al., 2014). Para incentivar o nível de sustentabilidade na agricultura, além de programas implantados pelo governo, algumas instituições financeiras adotaram como critério para concessão de empréstimos a análise da sustentabilidade, proporcionando aos agricultores que possam investir em melhores técnicas de cultivo e manejo (BINI et al., 2018).

Para a análise dos indicadores no meio rural, foram desenvolvidos alguns métodos de identificação do nível de sustentabilidade, conforme apresenta o Quadro 1:

**Quadro 1: Sistemas de avaliação da sustentabilidade no meio rural**

Sistema de Avaliação	Composição	Autores
<i>Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad – MESMIS</i>	Composto por 17 parâmetros e 62 subparâmetros, para avaliar a atividade leiteira.	Masera, Astier e López (1999).
Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade – MAIS	Composto por 30 indicadores, sendo 10 para cada dimensão, para avaliar a atividade suinícola.	Oliveira (2002).
Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Suinícola – SISS	Composto por 30 indicadores que abrangem além da dimensão econômica, social e ambiental, a dimensão política e estão divididos em: 07, 06, 12 e 05, respectivamente.	Peruzzato (2009).
Sistema de Gestão e Avaliação da Sustentabilidade da Suinocultura – SIGEASS	Composto por 10 indicadores com 63 métricas para avaliação das externalidades da produção suinícola.	Kruger e Petri (2017).

Fonte: Elaborado pela autora.

Destacam-se no Quadro 1 alguns métodos de avaliação do nível de sustentabilidade no meio rural, os quais são de importante para identificar as externalidades positivas e negativas

presentes na propriedade, possibilitando a melhoria dessas externalidades para alcançar o melhor nível de sustentabilidade possível.

Os indicadores de sustentabilidade contribuem na análise auxiliando os gestores rurais a planejar as formas que determinadas atividades devem ser executadas, visando, além de melhores resultados, também a análise de indicadores específicos por atividade desenvolvida (HENNERICH et al., 2018). Os indicadores de sustentabilidade da suinocultura servem para analisar a sustentabilidade das propriedades rurais, ponderando os impactos nas dimensões econômica, ambiental e social (CAMARGO; ZANIN; WERNK, 2017; KRUGER; PETRI, 2018).

No desenvolvimento da atividade suinícola, uma das maiores preocupações são os dejetos produzidos pelos animais, que são prejudiciais à água, ao solo, aos animais e aos seres humanos. Geralmente são utilizados como adubo e/ou fertilizantes das plantações, bem como, novas tecnologias remetem à possibilidade de utilização na produção de agro energia e biogás, os métodos de destinação dos dejetos podem se tornar alternativas sustentáveis, desde que utilizados de forma adequada, inclusive auxiliando na redução dos custos das propriedades (LIZOT et al., 2017).

### **2.3 Estudos correlatos**

Estudos correlatos destacam a importância da análise dos indicadores de sustentabilidade para a atividade suinícola, a partir dos estudos de Soerger, Oliveira e Moraes (2016) e Gallo et al. (2016), Camargo, Zanin e Wernk (2017), Allegretti, Machado e Schmidt (2017), Kruger e Petri (2018) e Lizot et al. (2018).

A pesquisa de Soerger, Oliveira e Moraes (2016), analisou os aspectos de desempenho e sustentabilidade em duas granjas suinícolas localizadas na região Sudoeste de Goiás: uma utiliza o projeto de biossistema integrado e a outra apenas o sistema convencional para tratamento dos resíduos. O estudo de caso utilizou o Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade (MAIS). Os resultados identificaram que a granja que utiliza o projeto biossistema possui uma boa organização e registros de documentos que possibilitam uma melhor implantação do sistema, sendo considerada “sustentável”. Já na propriedade que utiliza o sistema convencional, foram identificadas algumas divergências e foi considerada como “em busca de sustentabilidade”. De forma geral, o método analisado evidencia a importância da análise e controle dos indicadores de sustentabilidade.

Gallo et al. (2016), identificaram os aspectos da sustentabilidade por meio dos indicadores do método marco para evolução de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS), aplicado em uma propriedade familiar no estado do Mato Grosso do Sul. Foram utilizados 36 indicadores em relação às dimensões ambiental, social e econômica. Os resultados indicam, com a aplicação do método, que a propriedade se encontra em estado crítico em relação a vários fatores analisados, tais como: baixa rotação de cultura, ausência de área de preservação permanente e/ou reserva legal, não utilização correta dos equipamentos de proteção individual (EPI), entre outros. Foram propostas medidas que melhoram significativamente o índice de sustentabilidade da propriedade rural. Em síntese, os resultados destacam a importância da avaliação da sustentabilidade como alternativa para a proposição de melhorias de curto e longo prazo.

A pesquisa de Camargo, Zanin e Wernk (2017) teve como objetivo identificar os níveis de sustentabilidade de uma amostra de 265 granjas suinícolas do oeste de Santa Catarina. Realizaram aplicação de questionário e análise quantitativa. Para avaliação da pesquisa foi utilizado o Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Suinícola (SISS). Os resultados indicaram que os níveis de sustentabilidade foram em média 58% na dimensão Política Espacial, 53% na dimensão Econômica e 30% na dimensão Social. Portanto, os resultados destacam que os ajustes feitos no sistema de indicadores de sustentabilidade suinícola (SISS)

apresentaram uma melhora na avaliação trazendo resultados mais confiáveis, que auxiliam na melhora das atividades suínícolas.

Allegretti, Machado e Schmidt (2017) apresentam indicadores de desempenho de sustentabilidade nas dimensões social, ambiental e econômica a serem utilizados na produção de suínos de terminação. Foram elaborados 10 indicadores de sustentabilidade voltados à suinocultura de terminação, adaptados ao Método de Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade (MAIS). Os resultados aprimoraram o método para possibilitar a elaboração de diagnósticos e análises da atividade, e serem utilizados em várias regiões, desde que adaptados em relação ao preço e à legislação. De forma geral, os resultados evidenciam a importância do acompanhamento e análise dos indicadores de sustentabilidade.

O estudo de Kruger e Petri (2018), teve como objetivo estabelecer um conjunto de indicadores e métricas para avaliação da sustentabilidade da produção suínícola, por meio da aplicação do sistema de gestão e avaliação da sustentabilidade da suinocultura (SIGEASS) e é composto por 10 indicadores e 63 métricas. O estudo contemplou entrevistas com 24 especialistas para construção do modelo e, posteriormente, foi validado em uma propriedade rural. A aplicação do SIGEASS identificou os indicadores de desempenho ambiental, social e econômico-financeiro. Os resultados apresentam externalidades positivas que indicam em quais métricas o produtor atende aos padrões sustentáveis e as externalidades negativas se referem às melhorias que devem ser feitas pelas propriedades para minimizar os efeitos negativos, especialmente as externalidades negativas tanto no solo, a água e a energia. De forma geral, o método possibilitou a avaliação das externalidades da produção suínícola e de da sustentabilidade da atividade.

O estudo de Lizot et al. (2018) teve como objetivo a identificação do nível de sustentabilidade da produção suínícola por meio de estudo multicase, feito em 6 granjas produtoras de suínos da região de São Lourenço do Oeste – SC. A pesquisa foi realizada por meio de visitas e aplicação de questionário composto por 35 perguntas. Foram avaliados os indicadores político-espacial, econômico e social e ambientais. Observaram fragilidades quanto à dimensão ambiental na qual nenhuma das granjas analisadas apresentou reaproveitamento da água das chuvas. Na dimensão econômica social apenas a granja C possui controle de rotinas trabalhistas e registros contábeis. De forma geral, destacam que as granjas analisadas apresentam resultados preocupantes quanto à sustentabilidade, pois foram encontradas muitas fragilidades que prejudicam o desenvolvimento sustentável da produção suínícola.

Pode-se observar de forma geral, a importância dos indicadores de sustentabilidade voltados para a atividade suínícola desenvolvida no meio rural em busca da avaliação da sustentabilidade, visando a identificação de fragilidades e alternativas para a implantação de melhorias ou na minimização de impactos negativos da produção.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Nesta seção abordam-se os procedimentos metodológicos do estudo. A pesquisa caracteriza-se, quanto aos objetivos, como descritiva, realizada a partir de estudo multicase, em duas propriedades rurais, utilizando-se do modelo SIGEASS, para análise dos resultados. Quanto à abordagem do problema, caracteriza-se qualitativa.

Quanto aos objetivos a pesquisa se classifica como descritiva, pois foi realizado o levantamento de dados sobre as propriedades rurais em relação a sustentabilidade e após análise, descrito qual as externalidades positivas e negativas de cada propriedade rural. Para Appolinário (2016, p. 32) a pesquisa descritiva é a “pesquisa em que o pesquisador descreve, narra algo que acontece.” Para a coleta dos dados foi utilizado como instrumento o *check list* do sistema de gestão e avaliação da sustentabilidade da suinocultura (SIGEASS).

A pesquisa foi realizada em duas propriedades rurais do oeste catarinense, sendo uma localizada no interior do município de Xaxim e outra no interior do município de Seara. Ambas

as propriedades possuem agricultura totalmente familiar, sendo que na propriedade localizada em Xaxim moram o casal, dois filhos e a nora, já na propriedade rural de Seara moram apenas o casal. A atividade exercida nas propriedades rurais é de suinocultura, sendo a reprodução o principal objetivo, e os suínos com 21 dias são transferidos para outras propriedades rurais.

A coleta dos dados da pesquisa foi feita através da aplicação do *check list* do modelo SIGEASS (KRUGER, 2017), por meio de entrevistas realizadas a partir de visitas nas propriedades rurais. E para análise dos dados é apresentada a partir dos indicadores e das externalidades do Modelo SIGEASS, por meio de Quadros com o conjunto de métricas de avaliação. Os dados utilizados na pesquisa se referem as práticas de produção, dados históricos do investimento da propriedade e média de receita e custos com a atividade de suinocultura do período 2018-2019, de ambas as entidades rurais estudadas.

#### 4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Apresenta-se nesta seção a análise dos indicadores de sustentabilidade, nas dimensões ambientais, sociais e econômico-financeiras, após a aplicação do método SIGEASS nas propriedades rurais de Seara e de Xaxim. Inicialmente, observam-se no Quadro 2 os indicadores ambientais.

**Quadro 2: Avaliação dos indicadores ambientais da produção suinícola**

Indicadores de desempenho		Taxas de Compensação	Unidade	Medidas Superior (ordinal)	Medidas Inferior (ordinal)	Propriedade Seara	Propriedade Xaxim	Pontuação pela escala de Intervalo Seara	Pontuação pela escala de Intervalo Xaxim
Elementos de avaliação	Indicadores de desempenho ambiental								
Solo	Análise físico/químico do solo	33%							
	- LCA-P (limite crítico ambiental de Fósforo)	50%	%	20%	40%	40%	40%	0	0
	- Fósforo	50%	mg/kg	60	110	110	110	0	0
	Práticas de conservação do solo	33%							
	- Plantio direto	50%	fatores	90%	70%	100%	100%	150	150
	- Rotação de culturas	50%	fatores	3	2	0	4	-200	200
	Ocupação da terra	33%							
	- Total de área disponível /quantidade de animais alojados	25%	m <sup>3</sup> /ha/ano	30	50	328,61	102,08	-200	-200
	- Total de área própria disponível / produção de dejetos	25%	m <sup>3</sup> /ha/ano	30	50	328,61	180,14	-200	-200
	- % APP –	25%	Mts	50	30	700	250	200	200
- % Reserva Legal	25%	%	30%	20%	12%	9,68%	-80	-103	
Água	Origem da fonte utilizada para consumo dos animais	50%							
	- Fontes naturais	25%	%	50%	70%	100%	100%	-150	-150
	- Fontes Artificiais	25%	%	40%	20%	0%	0%	-100	-100

	Distância entre instalações das nascentes ou efluentes	50%	Mts	50	30	700	250	200	200
	Uso consciente da água	50%							
	Dispositivo para evitar desperdício de água	50%	fatores	3	1	0	0	-50	-50
	Reaproveitamento de águas	50%	fatores	3	1	0	0	-50	-50
<b>Ar /efeito estufa</b>	Emissões, Efluentes e Resíduos de gases com efeito estufa, por peso	50%	m <sup>3</sup>	60	40	0	0	-200	-200
	Qualidade do Ar	50%							
	Satisfação da comunidade	50%	%	10%	30%	5%	5%	125	125
	Quebra-ventos (dispersão do ar, se há barreira natural)	50%	fatores	2	0	0	3	0	100
<b>Energia</b>	Uso total de energia	100							
	Consumo de Energia	50%	%	20%	10%	0	0	-100	-100
	Geração de Energia	50%	%	20%	10%	0	0	-100	-100
<b>Práticas ambientais</b>	Tratamento de dejetos	20%							
	Processo utilizado	50%	fatores	3	1	1	1	0	0
	Destino dos dejetos da atividade	50%	fatores	4	1	1	1	0	0
	Descarte de resíduos sólidos	20%	fatores	3	-	3	3	100	100
	Descarte de animais mortos	20%	fatores	3	-	2	2	67	67
	Regularização ambiental	20%							
	Conformidade com leis e normativas	50%	fatores	3	1	3	3	100	100
	Notificações ou multas recebidas	50%	fatores	3	1	4	4	150	150
	Bem-estar animal	20%							
	Área disponível por animal	25%	Mts	2,50	2,10	1,4	1,9	-175	-50
	Alojamento das matrizes em baias coletivas	25%	suínos	4	2	3	7	50	200
	Tipo de piso das instalações	25%	fatores	3	1	3	3	100	100
Quantidade de animais por bebedouro	25%	suínos	12	10	3	7	200	200	

Fonte: Elaborado pela autora com dados da pesquisa.

Observa-se no Quadro 2, no elemento de análise do solo, quanto a conservação do solo, a propriedade de Xaxim apresenta plantio direto e realiza rotação de culturas, com média 4 culturas temporárias a cada dois anos, enquanto a propriedade de Seara não aplica a prática desta rotação, plantando apenas milho. Gallo et al. (2016), indica a necessidade do planejamento para a rotação de culturas, pois a rotação auxilia na absorção de nutrientes pelo solo, na capacidade produtiva e na absorção dos dejetos.

Em relação aos dois indicadores do total de área disponível para o destino dos dejetos gerados pela atividade suinícola, são itens que apresentam externalidade negativa nas duas propriedades, pois não apresentam área própria suficiente para suprir esta necessidade, o que afeta a qualidade do solo e a sua capacidade de absorção.

Além disso, ambas as propriedades não possuem práticas de uso consciente da água, que evite o desperdício e gere o reaproveitamento, sendo uma externalidade negativa a qual também precisa de melhoria. Quanto à energia elétrica a falta de biodigestores também afeta negativamente ambas as propriedades que não fazem o uso de um consumo de energia eficiente e desta forma não economizam a energia que poderia ser gerada com o uso do biodigestor, além de auxiliar no tratamento dos dejetos como que foi validado na pesquisa de Soerger, Oliveira e Moraes (2016). Observou-se que a propriedade rural de Xaxim possui um biodigestor, mas não está utilizando devido à problemas que requerem manutenção (estragou).



Quanto as práticas ambientais, pode-se destacar como uma externalidade negativa a área disponível por animal alojado que se encontra abaixo da medida sugerida no modelo, sendo de no mínimo 2,10mts por animal e a propriedade rural de Seara apresentou 1,4mts e a de Xaxim 1,9mts. Os demais indicadores ambientais analisados possuem avaliação de conformidade para ambas as propriedades rurais, segundo o padrão estabelecido no SIGEASS.

No Quadro 3 apresenta-se a avaliação dos indicadores sociais.

**Quadro 3: Avaliação dos indicadores sociais da produção suinícola**

Indicadores de desempenho	Taxas de Compensação	Unidade	Medidas Superior (ordinal)	Medidas Inferior (ordinal)	Propriedade Seara	Propriedade Xaxim	Pontuação pela escala de Intervalo Seara	Pontuação pela escala de Intervalo Xaxim	
<b>Elementos de avaliação</b>	<b>Indicadores de desempenho social</b>								
<b>Capital humano</b>	Satisfação com o meio rural	20%	Nota	9	7	8	9	50	100
	Sistema de trabalho	20%							
	- Mão de obra familiar	50%	pessoas	4	2	2	5	0	150
	-Terceiros/ colaboradores	50%	fatores	3	1	0	1	-50	0
	Capacitação e desenvolvimento de pessoas	20%							
	- Capacidade técnica	50%	horas	20	10	0	50	-100	200
	- Desenvolvimento do capital humano	50%	fatores	3	1	0	4	-50	150
	Saúde da família	20%	fatores	3	1	3	3	100	100
	Sucessão familiar	20%	fatores	3	1	0	3	-50	100
<b>Interação social</b>	Qualidade de vida na comunidade	20%	grupos	3	1	3	3	100	100
	Participação social	20%	grupos	3	1	2	2	50	50
	Programas sociais	20%	horas	15	5	4	50	-10	200
	Percepção de impactos ambientais	20%	fatores	3	1	3	3	100	100
	Fornecedores	20%	fatores	3	1	3	3	100	100
<b>Indicadores externos</b>	IDEB do Município	16,66%	fatores	8	5	6,5	6,2	50	40
	Índice de desenvolvimento municipal sustentável	16,66%	índice	0,80	0,50	0,638	0,645	46	48
	Índice sociocultural	16,67%	índice	0,80	0,50	0,771	0,765	90	88
	Índice ambiental	16,67%	índice	0,80	0,50	0,537	0,561	12	20
	Índice econômico	16,67%	índice	0,80	0,50	0,604	0,521	35	7
	Índice político institucional	16,67%	índice	0,80	0,50	0,641	0,734	47	78

Fonte: Elaborado pela autora com dados da pesquisa.

No Quadro 3 observa-se a avaliação dos indicadores sociais, na propriedade rural de Seara, quanto ao elemento capital humano, identifica-se como externalidade negativa a falta de capacitação técnica e desenvolvimento dos membros da família, além de não possuírem terceiros que auxiliem na atividade suinícola, sendo que a mão de obra é realizada apenas pelo casal. Além disso, a família não possui sucessor para a continuidade da atividade o que provavelmente ocasionará na venda da propriedade.

Já a propriedade rural de Xaxim apresenta excelentes resultados quanto ao capital humano, sendo que os integrantes da família possuem capacitação técnica, além de participarem frequentemente de cursos disponibilizados pelas cooperativas as quais são associados. A propriedade possui ainda um colaborador que auxilia na atividade suinícola. Quanto a sucessão familiar já está garantida, pois o filho mais velho do casal já trabalha na atividade juntamente com a esposa.

Ambos os proprietários demonstraram que estão satisfeitos com o meio rural onde vivem e possuem boa interação social com a comunidade as quais pertencem. Além disso, quanto aos indicadores externos dos municípios encontram-se dentro dos padrões estabelecidos no método do SIGEASS.

No Quadro 4 observa-se a avaliação dos indicadores econômico-financeiro. Nestes elementos de remuneração da mão de obra e remuneração do capital ambas as propriedades apresentaram excelentes resultados.

**Quadro 4: Avaliação dos indicadores econômico-financeiros da produção suinícola**

Indicadores de desempenho		Taxas de Compensação	Unidade	Medidas Superior (ordinal)	Medidas Inferior (ordinal)	Propriedade Seara	Propriedade Xaxim	Pontuação pela escala de Intervalo Seara	Pontuação pela escala de Intervalo Xaxim
<b>Elementos de avaliação</b>	<b>Indicadores de desempenho econômico e financeiro</b>								
Remuneração da mão de obra	Remuneração da mão de obra	100%	R\$	1,50	0,50	5,60	3,48	200	200
Remuneração do capital investido	Remuneração do capital investido	100%							
	Retorno do investimento por suíno alojado	33%	R\$	750,00	1.250,00	518,68	657,89	146	118
	Lucro líquido da atividade	33%	R\$	25%	15%	28,10%	36,76%	131	200
	Tempo de retorno do investimento	33%	Anos	8	12	1,85	1,6	200	200

Fonte: Elaborado pela autora com dados da pesquisa.

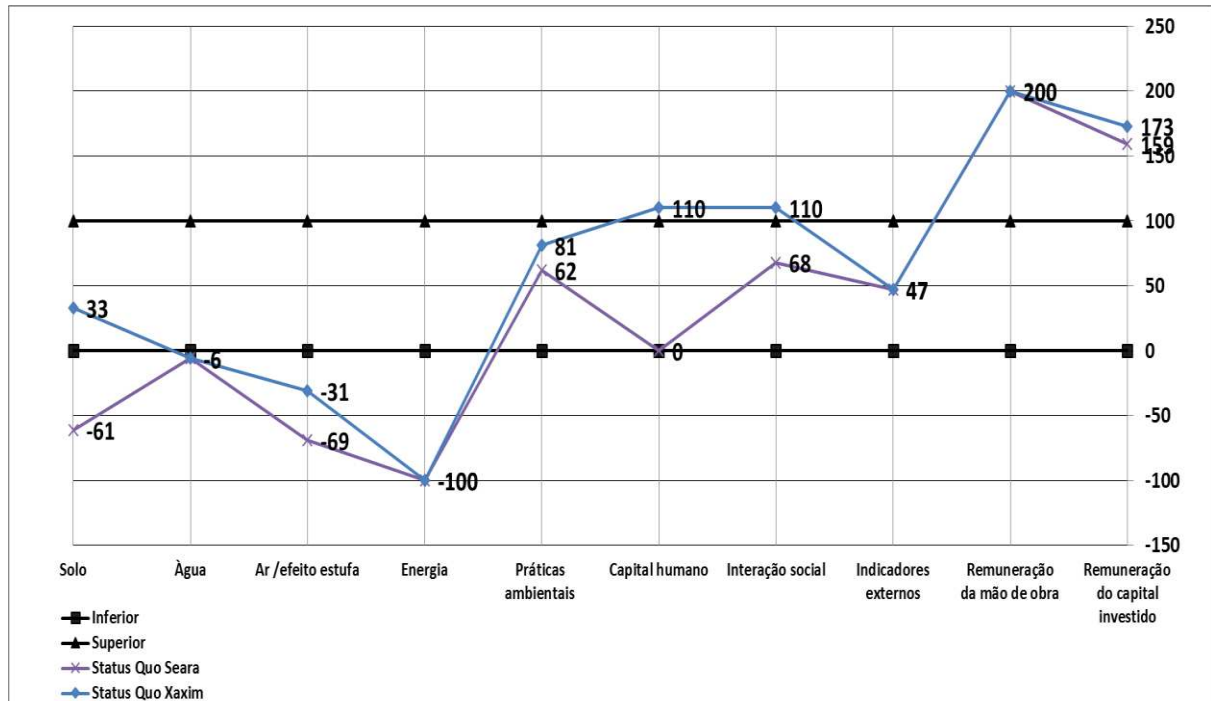
Conforme o Quadro 4, a propriedade rural de Seara apresentou um indicador maior que a de Xaxim em relação a remuneração da mão de obra, porém vale salientar que na propriedade de Seara apenas duas pessoas atuam na atividade, enquanto na propriedade de Xaxim seis pessoas atuam na atividade. Desde modo, a atividade rural é capaz de remunerar as famílias o que gera a satisfação e o interesse das famílias na permanência no meio rural, o que faz relação com o questionamento das notas para este quesito (observou-se 8 em Seara e 9 em Xaxim).

Já quanto à remuneração do capital investido os resultados são muito próximos e ambas obtêm o retorno do capital investido em menos de 2 anos. Na propriedade de Seara o investimento realizado foi de R\$ 250.000,00, sendo que possuem uma receita mensal de aproximadamente R\$ 40.000,00, apresentando um lucro líquido de em média R\$ 134.856,00 o retorno do investimento ocorre em 1,85 anos. Em relação a propriedade de Xaxim este investimento foi de R\$ 400.000,00, com uma receita mensal em média de R\$ 56.700,00, apresentou um lucro líquido de em média R\$ 250.000,00, o que possibilita que o retorno do

investimento ocorra em 1,6 anos.

A partir dos indicadores de avaliação do sistema de gestão e avaliação da sustentabilidade da suinocultura (SIGEASS) apresenta-se o *Status Quo* comparativo entre as propriedades rurais analisadas, observando-se as externalidades da produção suinícola.

**Gráfico 1: Análise comparativa dos resultados pelo *Status Quo* das propriedades rurais**



Fonte: SIGEASS (2019) com dados da pesquisa.

O Gráfico 1 demonstra o *Status Quo* das propriedades rurais, observa-se que os indicadores que se encontram inferior a zero são externalidades negativas, entre zero e cem estão em conformidade, porém podem ser melhoradas, já os indicadores acima de cem se referem as condições favoráveis, e pode-se considerar como externalidades positivas.

A maior externalidade negativa encontra-se nos indicadores ambientais no aspecto de energia, sugere-se para os proprietários que seja implementado o uso de biodigestores para melhoria na sustentabilidade, sendo que conforme o estudo de Allegretti, Machado e Schmidt (2017) os biodigestores reduzem os impactos ambientais, elevando o nível de sustentabilidade da propriedade e ainda através do gás metano acarretado pela decomposição dos dejetos produzidos pela atividade podem ser utilizados na geração de energia elétrica.

E embora, ambas as propriedades rurais no presente estudo se encontram em conformidade com as Licença Ambiental Regular, Cadastro Ambiental Rural (CAR) além de participarem do Programa de Regularização Ambiental (PRA), as práticas ambientais representam externalidades negativas. Tais resultados complementam os achados de Lizot et al. (2018), evidenciando a importância da avaliação da sustentabilidade no meio rural. O estudo valida a importância na análise da sustentabilidade na produção suinícola, visando melhorias no desenvolvimento da atividade, assim como evidência o estudo de Kruger e Petri (2018), por meio da utilização do SIGEASS para avaliação das externalidades negativas pode-se propor as melhorias necessárias

De forma geral, os resultados corroboram com os achados de Kruger e Petri (2018) evidenciando através da comparação entre duas propriedades de localizações distintas a identificação das externalidades positivas e negativas, o que demonstra a importância do uso do SIGEASS na análise da sustentabilidade na produção suinícola, tornando possível a melhora

na atividade e na qualidade das propriedades em prol da preservação dos recursos naturais e da qualidade de vida para as futuras gerações.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo identificou as externalidades positivas e negativas da atividade suinícola, desenvolvida em duas propriedades rurais, o que possibilita que busquem melhorar os aspectos negativos para alcançar a sustentabilidade.

Quando se observa a propriedade rural de Seara, quanto aos indicadores de desempenho ambiental, identificou-se nos aspectos referentes ao solo, a não realização da rotação das culturas temporárias, o que dificulta a absorção dos nutrientes no solo e, conseqüentemente, dos dejetos. Além disso, a propriedade utiliza água apenas de fontes de recursos naturais para execução da atividade, não possui forma de captação e reaproveitamento da água. Ainda, nos aspectos ambientais, a propriedade não possui biodigestor para possibilitar a redução nos impactos ambientais causados pelos gases quanto ao efeito estufa, além de impactar também na redução do consumo de energia.

Na propriedade rural de Seara, foi possível identificar, quanto aos aspectos sociais, a falta de capacidade técnica dos gestores, apesar da participação em capacitação anual de 04 horas, realizada na comunidade. Ainda apenas o casal trabalha na atividade e não possuem sucessores familiares. Quanto aos aspectos econômico-financeiros observou-se externalidades positivas, evidenciando que a atividade remunera os gestores e possui viabilidade econômico-financeira.

Já na propriedade rural de Xaxim, destaca-se quanto aos aspectos ambientais, a água e a energia são externalidades negativas, pois não possui prática de reaproveitamento da água e utiliza apenas fontes de recursos naturais para a produção suinícola, e quanto a energia existe um biodigestor que não está funcionando. Quanto a área disponível por animal alojado a propriedade apresenta uma metragem inferior ao mínimo, o que prejudica o bem-estar animal, o que também requer melhoria.

Quanto aos aspectos sociais na propriedade rural de Xaxim o capital humano e a interação social são externalidades positivas. Em relação aos aspectos econômico-financeiros a propriedade também apresenta externalidades positivas, demonstrando sua viabilidade e retorno aos gestores.

Observa-se que as externalidades positivas remetem aos indicadores da dimensão econômico-financeira, enquanto as dimensões ambiental e social, apresentam fragilidades e necessitam de melhorias e implementação de melhores práticas de produção, visando o equilíbrio sustentável do desenvolvimento da atividade suinícola.

Recomenda-se que os gestores implementem e avaliem as melhorias quanto as externalidades negativas apontadas em cada propriedade rural, visando a minimização das externalidades negativas em prol da sustentabilidade da atividade suinícola. Além disso recomenda-se para futuras pesquisas a aplicação do modelo em outras entidades rurais, além da possibilidade de informatização do modelo como sistema para a identificação dos indicadores de sustentabilidade, para que deste modo agilize e padronize o processo de análise dos resultados, além de já comparar as propriedades analisadas.

## REFERÊNCIAS

ALLEGRETTI, G. **Integração das dimensões social, ambiental e econômica na terminação de suínos:** construção de indicadores de desempenho e validação em um município do Rio Grande do Sul. 2013. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Programa de Pós-graduação em Agronegócios Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

ALLEGRETTI, G.; MACHADO, J. A. D.; SCHMIDT, V. Construção de indicadores de sustentabilidade para suinocultura de terminação em sistemas integrados de produção. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, Franca, v. 20, n. 1, p. 17-32, jan./abr. 2017.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia Científica**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

ASSAD, M. L. L.; ALMEIDA, J. Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 29, p. 15-30, jul./dez. 2004.

BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, Macaé, 4<sup>o</sup> edição, v. 1, n. 4, jan./jun. 2008.

BATISTA, Á. M. Inovação sustentável: uma crítica ao conceito de sustentabilidade. **Cadernos do Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 19, p. 105-115, jul./dez. 2016.

BINI, D. A.; MIRANDA, S. H. G.; VIAN, C. E. F.; PINTO, L. F. G. A dimensão econômica da sustentabilidade na agropecuária brasileira. **Revista de Política agrícola**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 95-105, abr./jun. 2018. DOI: 10.11606/T.11.2017.tde-05102017-133015.

CAMARGO, T. F.; ZANIN, A.; WERNKE, R. **Análise comparativa dos níveis de sustentabilidade de granjas produtoras de suínos do oeste catarinense**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis e Administração) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Administração, Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó, Chapecó, 2017.

DINIZ, M. L. F.; CALLADO, A. L. C. Mensurando a sustentabilidade empresarial através do Grid de sustentabilidade empresarial (GSE): Um estudo em empresas do setor gráfico. **AOS – Amazônia, Organização e Sustentabilidade**, Belém, v. 6, n. 2, p. 105-122, jul./dez. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.17800/2238-8893/aos.v6n2jul/dez2017p105-122>.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: M. Books, 2012. Título original: *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21 st century business*, Capstone Publishing, 1999.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 667-681, jul./set. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1679-395157473>.

FERREIRA, D. H. L. Análise da sustentabilidade de empresas: uma aplicação da análise envoltória de dados. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 3-20, jan./mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v19i1.3439>.

GALLO, A. S.; GUIMARÃES, N. F.; CUNHA, C.; SANTOS, R. D. P.; CARVALHO, E. M. Indicadores de sustentabilidade de uma propriedade rural de base familiar no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 11, n. 3, p. 104-114, jul./set. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v11i3.4149>.

HENNERICH, J. E.; VELOSO, G. J.; DEOLINDO, G. L.; NORA, L.; TRES, T. T. Uso de indicadores de sustentabilidade na produção de leite: uma experiência metodológica.

**Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 4, n. 7, Edição Especial, p. 4314-4330, nov. 2018.

KRUGER, S. D.; PETRI, S. M. Avaliação da sustentabilidade da produção suinícola sob enfoque das externalidades. **Revista Universo Contábil**, Blumenau, v. 14, n. 2, p. 137-161, abr./jun. 2018. DOI: 10.4270/ruc.2018215.

KRUGER, S. D. **Conjunto de indicadores para avaliação da sustentabilidade na produção suinícola**. 2017. Tese (Doutorado em Contabilidade) – Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIZOT, M.; GARIBALDI, D.; KRUGER, S. D.; PETRI, S. M.; DRAHEIN, A. D. Sustentabilidade em granjas suinícolas da região de São Lourenço do Oeste-SC. **Gestão e Desenvolvimento em Revista**, Francisco Beltrão, v. 4, n. 2, p. 117-132, jul./dez. 2018.

PAZ, F. J.; KIPPER, L. M. Sustentabilidade nas organizações: vantagens e desafios. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 85-102, abr./jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.15675/gepros.v11i2.1403>.

SEVERO, P. S.; GOMES, M. C.; SILVA, F. N.; ALTEMBURG, S. G. N. Ser Sustentável: Qual o Impacto do Gerenciamento na Propriedade Rural Familiar? **Revista de Tecnologia Aplicada**, Campo Limpo Paulista, v. 3, n. 2, p. 3-38, mai./ago. 2014. DOI: <https://doi.org/10.21714/>.

SILVA, D. B., Sustentabilidade no Agronegócio: dimensões econômica, social e ambiental. **Comunicação & Mercado**, Dourados, v. 1, n. 3, p. 23-34, jul./dez. 2012.

SILVA, M. R.; LINGNAU, R.; GODOY, W. I.; BORTOLUZZI, S. C., Indicadores propostos na literatura nacional para avaliação de sustentabilidade na agricultura familiar. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 37-52, jan./abr. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/2236130819686>.

SOERGER, E. M.; OLIVEIRA, E. A. A. Q.; MORAES, M. B. Sustentabilidade e desempenho no tratamento de resíduos na atividade suinícola. **Revista Metropolitana de sustentabilidade**, São Paulo, v. 6, n. 2, p.113-134, maio/ago. 2016.

SOUZA, G.; SILVA, W. A. C. Ações de gestão empresarial: a busca pela sustentabilidade financeira em uma granja suína – um estudo de caso. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 70-93, jan./fev. 2018.