

ATITUS EDUCAÇÃO
ESCOLA DE NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

**PERCEPÇÃO DOS PRODUTORES RURAIS SOBRE A ADOÇÃO DE
INOVAÇÕES SUSTENTÁVEIS**

Viviane Taborda Pereira de Moraes

Passo Fundo, RS

2023



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Viviane Taborda Pereira de Moraes

Percepção dos produtores rurais sobre a adoção de inovações sustentáveis

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Atitus Educação como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Administração sob a orientação da Profa. Dra. Giana de Vargas Mores.

Passo Fundo, RS

2023



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Viviane Taborda Pereira de Moraes

Percepção dos produtores rurais sobre a adoção de inovações sustentáveis

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Atitus Educação como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Administração sob a orientação da Profa. Dra. Giana de Vargas Mores.

Aprovada com louvor em 27 de novembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof. Dra. Giana de Vargas Mores (PPGA/Atitus)

Examinador: Prof. Dr. Cristian Rogério Foguesatto (UFG)

Examinador: Prof. Dr. Dieisson Pivoto (PPGA/Atitus)

Examinadora: Prof. Dra. Leila Dal Moro (PPGA/Atitus)

Passo Fundo, RS

2023



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Página de assinaturas



Giana Mores
017.391.220-62
Signatário



Cristian Foguesatto
021.314.060-88
Signatário



Dieisson Pivoto
019.334.280-40
Signatário



Leila Moro
011.189.030-64
Signatário

HISTÓRICO

- | Data e Hora | Ação | Detalhes |
|-------------------------|---|---|
| 19 dez 2023
15:34:24 |  | Giana de Vargas Mores criou este documento. (E-mail: giana.mores@atitus.edu.br, CPF: 017.391.220-62) |
| 19 dez 2023
15:34:25 |  | Giana de Vargas Mores (E-mail: giana.mores@atitus.edu.br, CPF: 017.391.220-62) visualizou este documento por meio do IP 191.5.4.37 localizado em Passo Fundo - Rio Grande do Sul - Brazil |
| 19 dez 2023
15:34:27 |  | Giana de Vargas Mores (E-mail: giana.mores@atitus.edu.br, CPF: 017.391.220-62) assinou este documento por meio do IP 191.5.4.37 localizado em Passo Fundo - Rio Grande do Sul - Brazil |
| 20 dez 2023
08:27:59 |  | Cristian Rogério Foguesatto (E-mail: cristian17agro@gmail.com, CPF: 021.314.060-88) visualizou este documento por meio do IP 189.63.13.98 localizado em Goiânia - Goiás - Brazil |
| 20 dez 2023
08:28:23 |  | Cristian Rogério Foguesatto (E-mail: cristian17agro@gmail.com, CPF: 021.314.060-88) assinou este documento por meio do IP 189.63.13.98 localizado em Goiânia - Goiás - Brazil |
| 20 dez 2023
14:18:17 |  | Dieisson Pivoto (E-mail: dieissonpivoto@gmail.com, CPF: 019.334.280-40) visualizou este documento por meio do IP 189.6.255.153 localizado em Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brazil |
| 20 dez 2023
14:18:23 |  | Dieisson Pivoto (E-mail: dieissonpivoto@gmail.com, CPF: 019.334.280-40) assinou este documento por meio do IP 189.6.255.153 localizado em Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Brazil |
| 20 dez 2023
16:44:57 |  | Leila Dal Moro (E-mail: leila.moro@atitus.edu.br, CPF: 011.189.030-64) visualizou este documento por meio do IP 177.137.5.205 localizado em Marau - Rio Grande do Sul - Brazil |



Escaneie a imagem para verificar a autenticidade do documento
Hash SHA256 do PDF original #2a51791c3246ef951a8fc2ee9689d106feef3b83e8ebb3a0f78d429ed02f8fce
<https://valida.ae/c704ae16b1c927ac927c420e58f2f1528f6a4b048bdfdf5de>



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

autentique

Autenticação eletrônica 3/3
Data e horários em GMT -03:00 Brasília
Última atualização em 20 dez 2023 às 16:45:05
Identificação: #c704ae16b1c927ac927c420e58f2f1528f6a4b048bdfdf5de

20 dez 2023
16:45:05



Leila Dal Moro (E-mail: leila.moro@atitus.edu.br, CPF: 011.189.030-64) assinou este documento por meio do
IP 177.137.5.205 localizado em Marau - Rio Grande do Sul - Brazil



Escaneie a imagem para verificar a autenticidade do documento
Hash SHA256 do PDF original #2a51791c3246ef951a8fc2ee9689d106feef3b83e8ebb3a0f78d429ed02f8fce
<https://valida.ae/c704ae16b1c927ac927c420e58f2f1528f6a4b048bdfdf5de>



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

CIP – Catalogação na Publicação

M828p MORAES, Viviane Taborda Pereira de
Percepção dos produtores rurais sobre a adoção de inovações sustentáveis /
Viviane Taborda Pereira de Moraes. – 2023.
101 f., il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Administração) – ATITUS Educação, Passo Fundo,
2023.

Orientação: Prof^ª. Dra. Giana de Vargas Mores.

1. Gestão dos agronegócios. 2. Sustentabilidade. 3. Inovação nos negócios. I.
MORES, Giana de Vargas, orientadora. II. Título.

CDU: 65

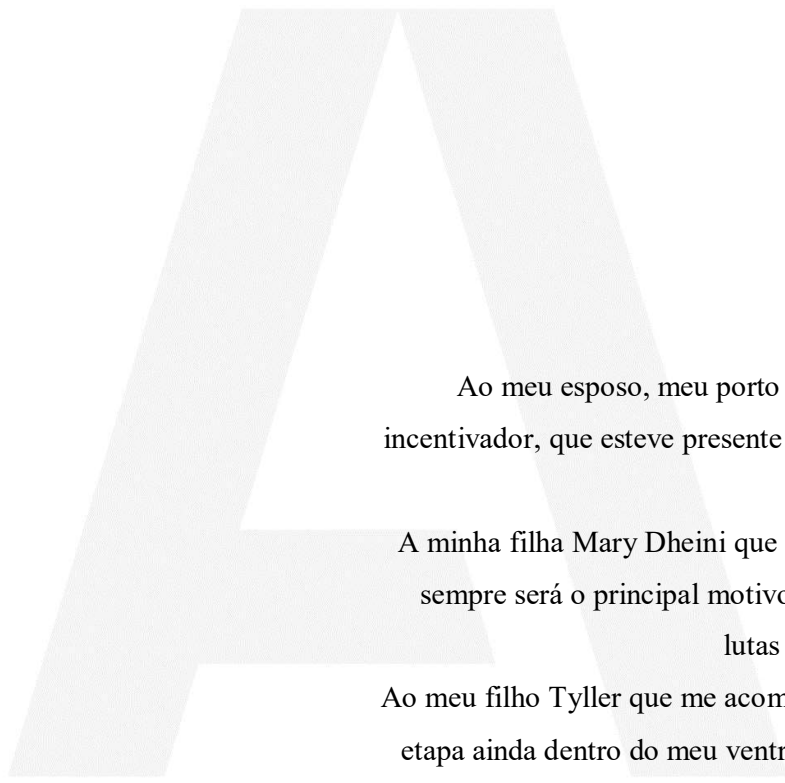
Catalogação: Bibliotecária Angela Saadi Machado - CRB 10/1857



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira



Ao meu esposo, meu porto seguro, meu
incentivador, que esteve presente em todos os
momentos.

A minha filha Mary Dheini que sempre foi e
sempre será o principal motivo das minhas
lutas incansáveis.

Ao meu filho Tyller que me acompanha nessa
etapa ainda dentro do meu ventre, me dando
força.

Aos meus pais que apostam em mim e me
incentivam sempre nas minhas escolhas.

A professora Dra. Giana Vargas Mores que
me acolheu como orientanda e que sempre
esteve presente durante minhas conquistas e
nos momentos de dificuldades.

Aos meus parceiros de pesquisa, durante essa
caminhada que não mediram esforços para me
ajudar com suas contribuições.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Agradecimentos

A Deus pela minha vida e por me permitir realizar esse sonho.

Ao meu marido Uilhas pela sua paciência, seu apoio, suas palavras incentivadoras e seu carinho a todo o momento, que nunca me deixou desistir.

Aos meus pais que sempre acreditaram nas minhas escolhas e me ajudaram nesse momento.

A minha amiga, contadora, Ma. Adriana M. Mignoni por permitir que eu estagiasse em suas aulas e que sempre me faz ver a importância das pequenas coisas.

A minha orientadora Dra. Giana Vargas Mores, pela sua presença em minha vida desde o dia da entrevista para iniciar o mestrado e agora para a vida toda, por designar a mim a tarefa de conhecer e aprender sobre a *Q-Methodology*, onde nasceu além de parceria de pesquisa também uma amizade verdadeira baseada no respeito e admiração.

A autora do artigo que utilizei como base para análise dos dados, Roseli Azambuja, pela sua paciência em me explicar a metodologia e me ajudar com o *software* para análise dos dados, minha gratidão por tudo.

Aos professores, Dieisson Pivoto, Leila Dal Moro, Cristian Foguesatto, Felipe Artuzo, pela validação das declarações e do questionário socioeconômico, os quais trouxeram contribuições maravilhosas para minha pesquisa e ao professor Vitor Dalla Corte pelas contribuições quanto à rotulagem dos fatores.

Ao meu colega do mestrado Vitor Miguel Trevisan pela disponibilidade de tempo quando precisei esclarecer algumas dúvidas e de opiniões para a pesquisa.

A instituição CESURG Marau-RS por permitir que fossem coletados dados com os produtores rurais que cursavam Agronomia.

A Emater de Marau-RS que permitiu a coleta de dados dentro da organização salientando que foi a única dentre as Emater da região Corede Produção que me indicou produtores rurais.

A Aline, colega do mestrado que me passou uma lista de produtores rurais da região, o que foi imprescindível na etapa da coleta de dados.

Aos produtores rurais que investiram seu tempo para me atender e participar da minha pesquisa.

A todos os envolvidos que me passaram contatos dos produtores rurais conhecidos e que me levaram até as propriedades participantes.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

ATITUS

EDUCAÇÃO

A todo o corpo docente do Programa de Mestrado em Administração (PPGA) da Atitus Educação de Passo Fundo por suas contribuições na construção de conhecimento. Agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram com meu trabalho e meu aprendizado.

Obrigada!



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Resumo

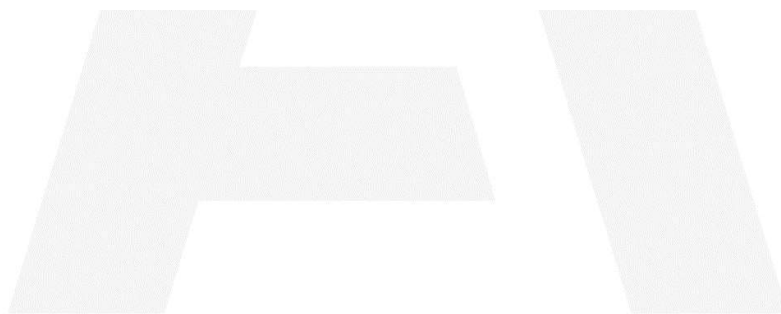
O objetivo desta pesquisa é analisar a percepção dos produtores de soja sobre a adoção de inovações sustentáveis. A região Corede Produção, no estado do Rio Grande do Sul, foi identificada como oportuna para a coleta de dados pela sua representatividade na produção de grãos. A pesquisa adotou a *Q-Methodology*, que permitiu uma abordagem mista. A etapa qualitativa (definição dos *statements* a partir dos trabalhos de maior relevância presentes em bases científicas) serviu de base para a etapa quantitativa (aplicação do tabuleiro com 30 declarações a 26 respondentes). Os dados foram analisados a partir da estatística descritiva e da análise fatorial, utilizando o *software* PQmethod. Foram identificados cinco fatores: demanda de mercado, condições de trabalho, atratividades do campo, agricultura sustentável e gestão de recursos. Os resultados indicam que há diferentes percepções dos produtores rurais de soja sobre a adoção de inovações sustentáveis; e as dimensões sociais, econômicas e ambientais possuem influência nas percepções dos produtores rurais em questão, as quais precisam ser considerados para formulação de políticas públicas direcionadas para a adoção de práticas sustentáveis no campo, assim como corroborar à gestão das empresas e à tomada de decisões no âmbito rural.

Palavras-chave: Inovação. Sustentabilidade. Gestão dos agronegócios. Metodologia Q. PQMethod.

Abstract

This study aims to analyze the perception of soybean producers regarding the adoption of sustainable innovations. The Corede Produção region, in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, was identified as opportune for data collection due to its relevance in grain production. The research adopted the Q-Methodology, allowing for a mixed approach. The qualitative phase (definition of statements based on the most relevant works present on scientific bases) served as the basis for the quantitative phase (administration of a board with 30 statements to 26 respondents). Data were analyzed using descriptive statistics and the factor analysis, utilizing the PQmethod software. Five factors were identified: market demand, work conditions, field attractiveness, sustainable agriculture, and resource management. The results indicate that there are different perceptions among soybean producers regarding the adoption of sustainable innovations; and social, economic, and environmental dimensions influence the perceptions of rural producers. These dimensions need to be considered in the formulation of public policies aimed at the adoption of sustainable practices in agriculture and should contribute to business management and decision-making in the rural context.

Keywords: Innovation. Sustainability. Agribusiness management. Q Methodology. PQMethod.



Lista de Figuras

Quadro 1: Classificação das inovações	20
Quadro 2 : Estudos que utilizaram a Q-Methodology no contexto agrícola	30
Figura 1: Tabela <i>Q-Sort</i>	36
Figura 2: Região da coleta de dados	38
Figura 3: Jogo de tabuleiro ou tabela <i>Q sort</i>	43
Figura 4: Exemplo de aplicação do “jogo de tabuleiro” de acordo com a <i>Q- Methodology</i>	46
Figura 5: Etapas de aplicação da <i>Q-Methodology</i>	48
Figura 6: Fatores principais da pesquisa	65
Quadro 3: Diretrizes para os desafios encontrados na adoção de inovações sustentáveis	71



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Listas de Tabelas

Tabela 1: Estrutura fundiária da unidade produtiva dos municípios da Região Corede	
Produção/RS, conforme Módulo Fiscal	39
Tabela 2: Estrutura fundiária da unidade produtiva dos municípios escolhidos para coleta de dados	40
Tabela 3: Total de respondentes por município escolhido para a pesquisa	41
Tabela 4: Municípios escolhidos para coleta de dados e tamanho das propriedades rurais	41
Tabela 5: Declarações elaboradas a partir de bases científicas	44
Tabela 6: Matriz fatorial da percepção dos produtores rurais sobre a adoção de inovações sustentáveis	50
Tabela 7: Lista de declarações e respectivos escores por fator rotacionado	51
Tabela 8: Estatística descritiva do perfil dos produtores rurais	57
Tabela 9: Estatística descritiva da família e caracterização da propriedade rural	59
Tabela 10: Conhecimento, intenção e percepção dos produtores rurais sobre inovação e prática sustentável	63

Introdução	12
Objetivos.....	18
Objetivo Geral.....	18
Objetivos Específicos	18
Referencial Teórico	19
Inovação.....	19
Inovação Sustentável na Agricultura.....	23
Práticas Sustentáveis e Tecnologias na Agricultura	26
O Uso da <i>Q- Methodology</i> na Agricultura.....	28
Método	35
Classificação da Pesquisa	35
Local de Estudo e Atores Envolvidos.....	36
Caracterização dos Atores e do Local de Estudo	37
Instrumento de Coleta de Dados	42
Procedimentos.....	45
Técnicas de Análise de Dados.....	47
Resultados	49
Rotulagem e Análise dos Fatores	49
Fator 1: Demanda de Mercado	53
Fator 2: Condições de Trabalho	53
Fator 3: Atratividade do Campo.....	54
Fator 4: Agricultura Sustentável	55
Fator 5: Gestão de Recursos	56
Perfil dos Produtores Rurais e Caracterização da Família e Propriedade Rural	56
Discussões	65
Conclusão	76
Referências	78
Apêndice A: Lista de Declarações	91
Apêndice B: Artigos Bases para as Declarações	93
Apêndice C: Questionário Socioeconômico	97
Apêndice D: Folha de Resposta: <i>Q- Sort</i>	99

Introdução¹

As inovações estão presentes em pesquisas mundiais, sendo que a sua utilização e importância têm sido abordadas em diferentes contextos na gestão dos agronegócios, pois tem se tornado cada vez mais necessário a busca por uma produção mais eficiente e sustentável (Rose et al., 2021). O ponto de partida da palavra “inovação” foi abordada, especialmente, nos estudos de Joseph Schumpeter, com a “destruição criativa” (Schumpeter, 1982), diante da substituição de produtos antigos por novos, mudando os padrões da produtividade e do consumo (Smalci et al., 2020).

Uma pesquisa realizada na Califórnia identificou as principais características que tornam notável o ecossistema de inovação na agricultura (*agtechs*) abordando o melhoramento de desempenho através da troca de informações entre os atores financeiros, base de conhecimento acadêmico, juntamente com corporações que interagem com agricultores e empreendedores que buscam oferecer soluções além de indicar a importância de políticas públicas, visto que um ecossistema de inovação é composto pela interação entre partes interessadas para impulsionar o desenvolvimento de novas tecnologias e soluções promovendo a inovação em diversos contextos como na agricultura (Mikhailov et al., 2021).

A inovação na agricultura é um meio para enfrentar os desafios do setor, reforçando a necessidade de investimentos em pesquisa e inovação para melhorar a produtividade agrícola, tornando o setor mais sustentável (Pretty et al., 2018). Neste sentido, Godfray et al. (2010) destacam a inovação como importante no setor para garantir a segurança alimentar global e a sustentabilidade, defendendo práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis.

Uma inovação sustentável utilizada no contexto agrícola é a agricultura de precisão, que permite a modernização no campo, redução dos custos durante o plantio, durante e pós-colheita, diminuir os impactos ambientais através do uso de sistemas de informação, mapeamento e monitoramento (Gebbers & Adamchuk, 2010), assim como a agricultura inteligente que faz o uso de tecnologias como inteligência artificial (IA), internet das coisas (*IoT*), *big data*, sendo ferramentas importantes para coleta de dados mais precisos que podem ser usados para a tomada de decisões mais eficientes e sustentáveis na agricultura (Balafoutis et al., 2017).

¹ Dissertação apresentada em versão parcial.

Para tanto, o uso de tecnologias por sensoriamento auxilia no monitoramento das condições das lavouras e áreas que precisam de maior direcionamento, o que, por sua vez, permite uma melhor aplicação de agroquímicos e uso mais adequado de insumos (Mueller et al., 2012). Diante disso, por meio das práticas agrícolas mais naturais, ações em agroecologia contribuem para a conservação da biodiversidade, melhorando a qualidade dos produtos agrícolas. Além disso, técnicas como a rotação de culturas, o plantio direto e o manejo integrado de pragas e doenças são alternativas que podem promover a sustentabilidade na produção (Altieri & Toledo, 2011).

Para promover de maneira sustentável o uso dos recursos naturais, a bioeconomia auxilia na produção de alimentos e outros produtos agrícolas, sendo adotado como uma economia com base em recursos naturais, incluindo também os serviços ecossistêmicos e resíduos biológicos (Refsgaard et al., 2021; Wei et al., 2022), como exemplo, possibilita a produção de biocombustíveis a partir de resíduos agrícolas e a utilização de bioprodutos como opções de produtos que promovem a sustentabilidade (Sarkar et al., 2018).

LaCanne e Lundgren (2018) destacam a importância da agricultura regenerativa frente às mudanças climáticas no que diz respeito à redução do uso de agroquímicos. Nesse sentido, a agricultura regenerativa é uma maneira de aumentar a produtividade, ao promover a saúde dos ecossistemas agrícolas por meio da adoção de práticas agrícolas sustentáveis, como o plantio direto, a rotação de culturas e a adubação orgânica.

A adoção de inovações sustentáveis na agricultura foi impulsionada por fatores como o aumento populacional mundial, a escassez de recursos naturais, o desperdício de alimentos e as mudanças climáticas (Clercq et al., 2018). Entretanto, existem barreiras para a adoção de inovação pelos agricultores, como a dificuldade de acesso a serviços financeiros, a intervenção política e o melhor acesso dos produtores rurais aos mercados de insumos (Branca et al., 2022), sendo identificadas também na produção de soja.

A produção de soja é uma das atividades agrícolas mais importantes do mundo, se tornando-se relevante para os agronegócios, com uma produção global de aproximadamente 370 milhões de toneladas no ano 2022/2023 (United States Department of Agriculture [USDA], 2023). No entanto, também é responsável por impactos ambientais, como a degradação do solo, a poluição da água e a perda de biodiversidade (Dreoni et al., 2022).

O agronegócio é o principal setor na representação do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil. O PIB do agronegócio brasileiro cresceu 8,36% em 2021, ano em que o setor alcançou participação de 27,6% no PIB brasileiro, sendo a maior desde o ano de 2004, em que representou 27,53%. O PIB também cresceu para os outros dois segmentos, sendo 1,63%



para a agroindústria e 2,56% para os agrosserviços (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada [CEPEA], 2022).

O valor do PIB agregado pelas cadeias produtivas dos agronegócios pode alcançar R\$ 691 bilhões até o final do ano de 2023, representando 28,5% do PIB do agronegócio brasileiro e 6,3% do PIB total do país. Segundo estimativas, o PIB total da cadeia da soja e do biodiesel deve crescer 19,88% em 2023 frente a 2022, refletindo uma alta em todos os segmentos do PIB, representando 6,2% para insumos, de 38,47% para a soja dentro da porteira, de 3,88% para a agroindústria e de 15,66% para os agrosserviços (CEPEA & Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais [ABIOVE], 2023).

A previsão de crescimento do PIB do setor agropecuário é dividida entre produção vegetal e animal. Para o ano de 2023, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a estimativa do valor agregado (VA) do setor do agronegócio com base, principalmente, nas perspectivas para a safra 2023-2024 foi revisada de crescimento de 13,2%, para 15,5%. Após apresentar 18,8% de alta no primeiro trimestre do ano de 2023, o setor agropecuário apresentou expansão no segundo trimestre do ano, sendo de 17,0% em relação ao mesmo período do ano anterior. A previsão era de uma alta de 12,0%. A diferença é explicada principalmente por estimativas mais positivas para a produção de soja e milho. Na produção da soja, o crescimento de 24,0% foi revisado para uma alta de 25,8%. O crescimento de 61,4% da produção de soja na região Sul foi uma das maiores contribuições positivas.

A diferença na projeção se deve também pela produção de bovinos, que apresentou alta de 3,0% em relação ao mesmo trimestre do ano de 2022. Além da soja, outras culturas da lavoura com peso relevante no VA do setor agropecuário tiveram as suas estimativas de produção aumentadas, como a cana-de-açúcar e o milho, que tiveram crescimento previsto de 1,3% e 10,2% para de 6,6% e 11,5%, respectivamente (IPEA, 2023).

O Brasil é o maior exportador de carne bovina e o quarto maior produtor de grãos do mundo (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA], 2021). A safra de grãos 2021/2022 no país alcançou 271,2 milhões de toneladas, segundo o 12º levantamento da safra feito pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Isso representa um ganho de 17 milhões de toneladas comparado ao ciclo anterior (2020/2021), com área plantada, de 74,3 milhões de hectares, representando um aumento de 7,7% em relação à safra anterior (CONAB, 2022). No primeiro semestre de 2023 a safra de grãos alcançou 154.566,3 milhões de toneladas, com área plantada 44.062,6 milhões de hectares (CONAB, 2023).



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

A produção estimada de grãos, para a safra 2022/23 apresenta um volume de 320,1 milhões de toneladas, crescimento de 17,5% ou 47,6 milhões de toneladas acima da safra 2021/22. A estimativa de área cultivada apresenta-se em 78,3 milhões de hectares, é 5% ou 3,8 milhões de hectares superiores à área cultivada em 2021/22. As maiores participações são observadas na soja, com 2,58 milhões de hectares ou 6,2%, no milho, 615,4 mil hectares ou 2,9% e, no trigo, 345,2 mil hectares ou 11,2% (CONAB, 2023).

O Rio Grande do Sul é um importante produtor de soja no Brasil, com uma área cultivada de mais de 6 milhões de hectares e uma produção anual de mais de 13 milhões de toneladas, segundo dados da CONAB de 2023. No entanto, a cultura de soja no estado também enfrenta desafios, no que tange ao manejo de doenças, aspectos genéticos, pragas, plantas daninhas e temperaturas elevadas (Concenço et al., 2017), além da necessidade de aumentar a produtividade e reduzir os impactos ambientais da produção (Foguesatto et al., 2020).

Diante desse contexto, visando ao desenvolvimento regional, foram criados os Conselhos regionais de desenvolvimento (Coredes) no estado do Rio Grande do Sul, no ano de 1994 para melhor aplicação de recursos e melhoria na qualidade de vida. Atualmente, são 28 Coredes distribuídos em nove regiões funcionais: Alto da Serra do Botucaraí, Alto Jacuí, Campanha, Campos de Cima da Serra, Celeiro, Central, Centro-Sul, Fronteira Noroeste, Fronteira Oeste, Hortênsias, Jacuí-Centro, Litoral, Médio Alto Uruguai, Metropolitano Delta do Jacuí, Missões, Nordeste, Noroeste Colonial, Norte, Paranhana-Encosta da Serra, Produção, Rio da Várzea, Serra, Sul, Vale do Caí, Vale do Jaguari, Vale do Rio dos Sinos, Vale do Rio Pardo e Vale do Taquari (Fundação de Economia e Estatística [FEE], 2021).

O Corede Produção, é composto por 21 municípios e facilita a distribuição dos grãos dos outros Coredes, sendo considerado um polo de produção de rendimento notável no setor de grãos, devido a sua privilegiada localização geográfica dentro os demais Coredes (Bertê et al., 2021). Com isso, a coleta e a análise de dados nessa região, além de compreender a dinâmica na produção de soja da região, também contribui para a criação de estratégias mais relacionadas ao plantio e à distribuição da soja, contribuindo com o desenvolvimento regional. Tais características tornam oportuna a realização de estudos e pesquisa nesta região.

Diante disso, a adoção de práticas sustentáveis na produção de soja tornou-se importante para garantir a viabilidade econômica, social e ambiental da atividade (Jia et al., 2020). A inovação sustentável é um tema que vem ganhando destaque nas discussões sobre agricultura e meio ambiente, pois busca integrar aspectos econômicos, sociais e ambientais na produção agrícola (Tittonell et al., 2020).



Nesse contexto, a *Q-Methodology* torna-se uma ferramenta adequada para investigar as percepções dos produtores de soja sobre a adoção de práticas sustentáveis, por ser uma técnica de pesquisa que permite identificar as opiniões e perspectivas individuais dos participantes e compreender como essas opiniões se relacionam entre si (Watts & Stenner, 2012) e não necessitar de um grande número de participantes no estudo (Brown, 1978). Essa metodologia tem sido utilizada em diversos estudos relacionados ao contexto rural, com o objetivo de identificar os diferentes perfis, as percepções e opiniões dos produtores rurais sobre temas como inovação, conservação do solo, mudanças climáticas, entre outros (Pereira et al., 2016; Schall et al., 2018; Barbosa et al., 2020).

O estudo de Braitto et al. (2020) utiliza a *Q-Methodology* para entender as percepções dos agricultores sobre práticas de manejo do solo e políticas agrícolas. Estes autores destacam a necessidade de uma abordagem flexível e adaptativa para promover práticas sustentáveis de manejo do solo que atendam às necessidades e demandas específicas dos agricultores em diferentes contextos. Além disso, ressaltam a importância de ouvir e envolver os agricultores no desenvolvimento de políticas e estratégias para o manejo do solo, para garantir a efetividade e a aceitação das medidas adotadas.

Van Dijk et al. (2022) utilizam a *Q-Methodology* para identificar os diferentes perfis de agricultores com base em suas perspectivas e atitudes em relação à irrigação, bem como suas crenças e valores relacionados à água. Os resultados indicam que os agricultores têm diferentes abordagens e perspectivas em relação ao uso da água para irrigação, incluindo fatores como o custo-benefício econômico, a segurança alimentar e a sustentabilidade ambiental.

A adoção de práticas sustentáveis na agricultura permite resultados positivos para a sociedade (Foguesatto et al., 2020). Contudo, essas práticas precisam ser fomentadas por produtores rurais em diversos países, conforme Kassie et al. (2015), principalmente em países em desenvolvimento onde há baixa adoção (Oyetunde-Usman et al., 2021).

Diante desse contexto, a lacuna de pesquisa identificada compreende a necessidade de compreensão das diferentes percepções dos produtores de soja da região do Corede Produção sobre a adoção de inovações sustentáveis em suas propriedades. Embora existam estudos que investigam a adoção de práticas sustentáveis na produção de soja, diante de buscas em bases científicas como *Scopus*, *Science Direct* e *Spell*, há uma oportunidade em pesquisas que se concentram nas percepções dos produtores rurais de soja sobre inovações sustentáveis.

Essa lacuna é potencializada quando se verifica que os produtores de soja são responsáveis por uma parcela importante da produção de soja em muitas regiões do país e do



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

mundo. A soja lidera o *ranking* nacional em 2023, com valor bruto da produção estimado em R\$ 329,7 bilhões (EMBRAPA, 2023). Os produtores brasileiros de soja venderam cerca de 80,93% do volume importado pela China até julho de 2023, o que representa 50,42 milhões de toneladas de soja (CONAB, 2023). No Brasil, a área plantada foi de 92.927.842 hectares, desses 43.996.285 são destinados à plantação de soja, representando uma produção de 151.216.632 toneladas até setembro de 2023, sendo que no estado do Rio Grande do Sul, a área plantada totalizou 10.601.881 hectares, desses 6.641.731 foram destinados à soja (IBGE/SIDRA, 2023).

De um lado, há uma crescente demanda por práticas agrícolas mais sustentáveis (Rose et al., 2021), em resposta à preocupação com as mudanças climáticas, aumento populacional e a degradação do meio ambiente. Por outro lado, os produtores de soja enfrentam pressões econômicas, como precificação dos insumos, competição, custo de produção, além das questões sociais e ambientais (Romano et al., 2022).

Complementarmente, esta pesquisa visa contribuir ao identificar as diferentes percepções que produtores rurais de diferentes portes da região do Corede Produção no Rio Grande do Sul possuem sobre inovações sustentáveis, fornecendo dados e informações impedem a adoção inovações sustentáveis. Essas implicações práticas e gerenciais tornam-se relevantes, pois podem ser utilizadas como base para a formulação de políticas voltadas para fomentar a adoção de práticas sustentáveis na produção de soja pelos produtores rurais. Tais políticas podem incluir incentivos financeiros, programas de capacitação e conscientização ambiental. Além disso, fornecem *insights* para a adoção de inovações sustentáveis pelos produtores em outras regiões produtoras de soja, em todo o mundo.

Nessa linha, podem contribuir para o desenvolvimento de práticas sustentáveis mais efetivas de acordo com a realidade do produtor de soja, visto que, ao conhecer as práticas sustentáveis atualmente adotadas por eles, é possível avaliar se essas são eficientes e identificar setores de fomento que precisam ser melhorados, como na comunicação entre fornecedores de insumos, os produtores e os consumidores, a exemplo do desenvolvimento de estratégias mais efetivas de comunicação na relações mais colaborativas entre setores público e privado e de estratégias em produtos e serviços que atendam a demanda do produtor.

Diante desse cenário, esta pesquisa busca responder o seguinte problema de pesquisa: Qual a percepção dos produtores de soja sobre a adoção de inovações sustentáveis? Para tanto, na sequência são apresentados os objetivos da pesquisa.



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Objetivos

Objetivo Geral

Analisar a percepção dos produtores de soja sobre a adoção de inovações sustentáveis.

Objetivos Específicos

- a) Identificar na literatura estudos que utilizaram a *Q-Methodology* no contexto dos agronegócios;
- b) Analisar o perfil socioeconômico dos produtores de soja, participantes da pesquisa.
- c) Analisar os fatores que levam os produtores de soja à adoção de inovações sustentáveis;
- d) Propor diretrizes para os desafios identificados na pesquisa em relação à adoção de inovações sustentáveis por parte dos produtores de soja.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Referencial Teórico

O referencial teórico é apresentado em cinco seções, sendo que primeiramente conceitua-se a inovação. Na segunda seção apresentam-se estudos sobre a inovação sustentável. Em seguida, abordou-se inovação sustentável na agricultura, seguido por uma subseção sobre práticas sustentáveis na agricultura. A quarta seção aborda tecnologias e agricultura inteligente. A última seção apresenta a utilização da *Q-Methodology* no contexto da agricultura.

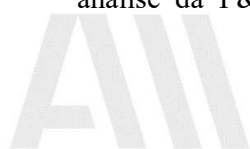
Inovação

No cenário econômico, o ritmo de recuperação da economia pós-pandemia se intensificou (IPEA, 2022), isso fez com que as organizações buscassem a inovação para suas atividades, também como uma estratégia competitiva (Porter, 2004). Nesse contexto, as empresas inovam seja para manter sua posição competitiva ou para buscar vantagem competitiva (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2005), introduzindo tecnologias em seus processos para aumentar a produtividade e sua eficiência (Mikhailov et al., 2021), diante dos atuais padrões de consumo da população e da preocupação ambiental.

A palavra “inovação” foi abordada inicialmente nos estudos de Joseph Schumpeter, onde surgiu o termo “destruição criativa” (Schumpeter, 1982), diante da substituição de produtos antigos por novos, mudando os novos padrões da produtividade e do consumo, destruindo regras antigas e criando novas (Smalci et al., 2020), diante disso, a inovação está presente em diversos contextos, sendo que sua conceituação é diferente dependendo de onde ela está inserida (Santos et al., 2012), as características a distinguem tanto em atividades científicas quanto em atividades econômicas a qual ela integra (OECD, 2005).

Considerando o mercado, a inovação pode ser conceituada como qualquer modificação que o consumidor se depara, independente do produto sofrer ou não alteração no aspecto físico. De acordo com o autor, no que diz respeito à área produtiva, a inovação constitui-se na introdução de coisas novas, as quais alteram de maneira material os produtos, os processos ou os serviços, podendo estes serem novos ou apenas modificados (Santos et al., 2012).

O Manual de Oslo (OECD, 2005) é um guia internacionalmente reconhecido para a coleta e interpretação de dados sobre atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que fornece diretrizes para a definição de conceitos e classificações, bem como para a medição e análise da P&D, desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Econômico (OCDE) publicado pela primeira vez em 1992, aborda inovação como inserção de um bem ou de um serviço seja novo ou melhorado tecnologicamente e o uso de um novo processo ou modificado, classificando a inovação em quatro tipos: no produto, no processo, no marketing e na organização.

O Manual, considerando a de 2018, acrescentou mais dois tipos de inovações além das abordadas em 2005, que são inovação social e inovação em modelo de negócio, com uma discussão com o ambiente externo das empresas a relação entre as empresas em um ambiente de competitividade, também incluem orientações adicionais sobre tópicos emergentes, como a medição da economia digital e a análise do impacto da P&D em áreas como sustentabilidade e mudanças climáticas (OECD, 2018).

A luz do exposto, não há consenso entre os autores sobre sua definição, sendo um processo competitivo entre as empresas (Porter, 2004), tornando-se assim uma resposta para a demanda do mercado (Carayannis & Roy, 2000) que aliada ao desenvolvimento de tecnologias são determinantes para aumento da produtividade e de emprego e renda (OECD, 2005). No Quadro 1, as inovações estão classificadas quanto ao grau de novidade e seu impacto no mercado.

Quadro 1.
Classificação das inovações

Classificação das inovações	Tipo de desenvolvimento
Inovação radical	Causam revoluções, rompendo com inovações do passado.
Inovação incremental	Proporcionam melhorias contínuas em inovações existentes.
Inovação aberta	Permite a troca de conhecimento entre diversos atores.
Inovação fechada	É desenvolvida internamente e não permite a participação de outros atores.
Inovação disruptiva	Cria novo mercado, interrompendo o mercado existente.
Inovação sustentável	Inovação que supre as necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras.

Nota. Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quanto ao grau de novidade, podem ser classificadas como radicais quando rompem as inovações do passado, causando revoluções tecnológicas; ou incrementais quando as inovações proporcionam contínuas melhorias em inovações já existentes, assim ocorrendo pequenas evoluções (Henderson & Clark, 1990).



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Ainda podem ser classificadas em inovação aberta ou fechada. É considerada inovação aberta quando permite a disseminação, a troca de conhecimento e relacionamento entre diversos atores não ficando somente dentro de uma única organização ou somente um indivíduo, mas havendo a troca entre os mesmos possibilitando a cooperação (Chesbrogh, 2003). A inovação fechada, além de ser desenvolvida somente internamente, não permite a participação de outros atores durante o processo, existindo a centralização do conhecimento, buscado assim vantagem competitiva (Lindegaard, 2011).

Segundo o impacto da inovação, estas podem ser disruptivas, quando existe uma tecnologia ou um negócio que interrompe um mercado já existente, criando assim um novo mercado e a inovação sustentável que é o desenvolvimento de uma inovação que supra a necessidade as atuais gerações sem que as gerações futuras tenham suas necessidades comprometidas (Christensen & Raynor, 2013).

Inovação Sustentável

A inovação sustentável que pode ser radical, incremental, disruptiva, aberta ou fechada, considera, além das práticas inovadoras dentro das empresas, a preocupação com aspectos ambientais, econômicos e sociais, seja no momento da produção ou na prestação de algum serviço. Esta inovação prioriza a utilização consciente dos recursos naturais para benefício do meio ambiente e da sociedade, criando valor para as organizações (Bos-Brouwers, 2010), considerado um processo de criação, desenvolvimento e implementação de produtos, serviços ou processos que levem em consideração fatores ambientais, sociais e econômicos (Ehrenfeld, 2008).

As empresas que adotam práticas sustentáveis se diferenciam no mercado e atendem as demandas dos consumidores que valorizam a sustentabilidade, preocupando-se com questões ambientais, como o aumento constante de temperaturas e a perda da biodiversidade e à população que habita a Terra (Pinsky et al., 2015), que, segundo o Relatório da Situação da População Mundial 2023, atingiu 8 bilhões de pessoas em novembro de 2022 (Fundo de População das Nações Unidas [UNFPA], 2023).

Para Charter e Clarck (2007), a inovação sustentável abrange os três pilares principais, que são o ambiental, o social e o econômico, os quais precisam estar dentro da gestão organizacional, sendo aplicados nos processos, nos produtos, nos serviços, em tecnologias, na estrutura e no modelo organizacional das empresas, porém devem gerar resultados positivos



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

não somente na empresa, mas também para a sociedade e para o meio ambiente (Barbieri, 2007).

Gonçalves-Dias et al. (2012) abordam que a inovação sustentável necessita da integração de processos ao longo da cadeia produtiva, utilizando diferentes funções através do implemento de tecnologias e do descarte dos resíduos, diante da interação de empresas, meio ambiente e a sociedade, assim a sustentabilidade torna-se uma questão também estratégica das empresas, aumentando o interesse dos *stakeholders* e da população diante de questões que envolvem o meio ambiente e a sociedade.

Na presente pesquisa, a inovação foi abordada a partir do viés da sustentabilidade, assim a inovação sustentável se difere da convencional, que é o mercado quem impulsiona (Hall & Vrendenburg, 2003). Quando se trata de “sustentável”, deverá abranger as dimensões do tripé da sustentabilidade (econômico, social e ambiental), também conhecido como *triple-bottom-line* (Elkington, 2012), compreendendo não somente o contexto social, abordada em pesquisas acadêmicas que versam sobre sustentabilidade no contexto específico de preocupação com a sociedade (Chalmers, 2012; Cajaiba-Santana, 2014), mas de maneira generalizada com enfoque nas gerações atuais e a nas futuras (Barbieri et al., 2010).

A inovação de modelo de negócio é uma ferramenta importante para enfrentar os desafios da sustentabilidade e alcançar Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com vários fatores críticos de sucesso para a inovação de modelo de negócio para a sustentabilidade, incluindo liderança comprometida, envolvimento das partes interessadas, capacidade de inovação e mudança cultural (Ferlito & Faraci 2022).

Hermundsdottir e Aspelund (2020) abordam a importância de inovações sustentáveis como um meio para as empresas enfrentarem desafios ambientais, sociais e econômicos, como a escassez de recursos naturais, mudanças climáticas e pressões regulatórias e como empresas podem melhorar sua competitividade por meio de inovações sustentáveis podendo serem vistas como uma fonte de vantagem competitiva.

Diante disso, a inovação sustentável tem sido observada como uma importante ferramenta para melhorar a produtividade agrícola, reduzir o impacto ambiental da atividade e garantir a segurança alimentar em um contexto global (Rockström et al., 2017). A adoção de práticas mais sustentáveis na agricultura pode trazer benefícios para todos os envolvidos, incluindo produtores, consumidores e o meio ambiente, sendo um tema cada vez mais presente em diversos setores, incluindo a agricultura.



Inovação Sustentável na Agricultura

Diante dos desafios enfrentados pelo setor agrícola como as mudanças climáticas (Clercq et al., 2018), degradação do solo, produzir mais em menor quantidade de terra disponível (Godfray et al., 2010), a sociedade está cada vez mais exigente no quesito de produzir de maneira sustentável, assim o setor industrial tem se utilizado da inovação para atender tal demanda (De Boon et al., 2022), visto que as necessidades competitivas em empresas agrícolas tanto em mercados nacionais quanto em internacionais, servem como um impulso para as inovações tecnológicas e melhorias das práticas no setor agrícola (Mikhailov et al., 2021).

A agricultura no viés sustentável pode ser considerada como um sistema agrícola que supra as necessidades alimentares e de vestimentas das pessoas de maneira sustentável, com intuito de não comprometer as gerações atuais e a capacidade das gerações futuras de atender as suas necessidades (Muhie, 2022), resultando em benefícios sociais, econômicos e ambientais (Zeweld et al., 2020) estando relacionada com a produção, colheita e a distribuição dos alimentos produzidos de maneira adequada, associada além da disponibilidade desses alimentos também a capacidade de fornecer nutrientes necessários para a saúde das pessoas (Pawlak & Kołodziejczak, 2020).

A preocupação em aumentar a produtividade de alimentos para atender a demanda da população crescente, se torna preocupante devido necessidade de algumas práticas que afetam o ambiente, como desmatar os ecossistemas naturais para que se possa converter em áreas cultiváveis, resultante, por exemplo, da utilização de algumas práticas para o manejo do solo, as quais acabam favorecendo para mudanças significativas das áreas cultivadas (Sambuichi et al., 2012), surgindo com a demanda por alimentos, a preocupação com a insegurança alimentar, resultado que provém da utilização de grande quantidade de fertilizantes durante a produção agrícola para evitar prejuízos durante o plantio e que acaba afetando a saúde humana (Fortini et al., 2020).

Outro fator compreende as emissões de gases de efeito estufa, o qual é notável durante a colheita, o que desencadeia em desequilíbrio do meio ambiente (Lal, 2009). Nesse sentido, Pham e Stack (2018), consideram seis elos que formam a cadeia de valor: os fornecedores de insumos, os agricultores, as processadoras, os comerciantes, os varejistas e os consumidores finais, diante disso a busca por fornecedores de insumos sustentáveis é um incentivo de ação sustentável (Laurett et al., 2021). Considerando a área produtiva, que é o foco desta pesquisa, a inovação sustentável precisa estar presente em toda cadeia de valor, em que uma etapa da



atividade termina no momento que a outra inicia, os processos são integrados (Leo et al., 2022).

A intensificação da produção de alimentos é necessária para atender à crescente demanda da população global por alimentos, mas essa intensificação deve ser realizada de forma sustentável, sem prejudicar o meio ambiente, a saúde humana e a biodiversidade (Rockström et al., 2017). Os mesmos autores argumentam que a intensificação sustentável da agricultura pode contribuir para a redução da pobreza e da fome, a adaptação às mudanças climáticas, a conservação dos recursos naturais e a promoção do desenvolvimento rural sustentável, diante da cooperação internacional para uma abordagem que considere dimensões sociais, econômicas e ambientais da produção de alimentos.

A inovação sustentável na agricultura é um importante fator que leva à redução de custos e ao aumento da produtividade, além de melhorar a saúde dos ecossistemas e a qualidade de vida das comunidades rurais (Pretty, 2008). Pode contribuir para o desenvolvimento regional, gerando empregos e renda, além de promover segurança alimentar (Henson & Reardon, 2005). Diante disso, pode trazer benefícios tanto para os produtores quanto para a sociedade como um todo, sendo fundamental para a construção de um sistema agroalimentar mais equilibrado e resiliente (Kharel et al., 2022).

Existem diversos fatores que podem levar os agricultores a adotarem inovações sustentáveis nas propriedades que liga o mercado, apresentando a cultura, a governança e a ecologia como fatores estruturais mais amplos, ao comportamento de cada indivíduo abordando as crenças, as informações e os valores, onde formam os limites e os incentivos que os agricultores possuem para adoção de determinada tecnologia (Srbínovska et al., 2019).

Há ferramentas que influenciam de maneira positiva a adoção de inovações sustentáveis nas propriedades rurais pelas pessoas como a mídia e a internet, além de características sociodemográficas, como o grau de escolaridade, o gênero e a idade (Laurett et al., 2021). Outros fatores também devem ser considerados como influentes para adoção de inovações sustentáveis, como a pressão por parte dos consumidores, a busca por eficiência e redução do uso de agroquímicos, a legislação ambiental e as mudanças climáticas.

A crescente demanda por alimentos motiva os agricultores a adotar práticas sustentáveis. A opinião que os consumidores possuem sobre alimentos produzidos de maneira sustentável e a segurança alimentar impulsiona o agricultor a investir em tecnologias limpas bem como incentiva a adoção de práticas sustentáveis durante o plantio, a produção e a colheita (Van Bussel et al., 2022). Nesse sentido, a inovação sustentável pode apresentar benefícios potenciais, como a melhoria da saúde do solo, redução do uso de agroquímicos,



maior eficiência no uso de recursos hídricos, preservação da biodiversidade e mitigação das mudanças climáticas (Muhie, 2022).

A regulamentação ambiental pode ser um fator importante para incentivar os agricultores a adotarem práticas mais sustentáveis em suas propriedades, conforme o estudo feito por Jing et al. (2020), investigou os motivos pelos quais os agricultores adotam tecnologias sustentáveis em suas práticas de produção agrícola de grande escala na região leste da China, a regulamentação ambiental foi identificada como um fator que impulsiona a adoção de tecnologias mais limpas e contribui para a redução do impacto ambiental da atividade agrícola.

Esses fatores podem levar os agricultores a investirem em tecnologias mais limpas e práticas mais sustentáveis, contribuindo para a construção de um sistema agroalimentar mais sustentável e eficiente (Jing et al., 2020; Muhie, 2022; Van Bussel et al., 2022). Contudo, existe a resistência dos indivíduos diante de inovações presentes tanto no produto, no processo ou dentro da organização, principalmente entre alguns agricultores mais conservadores (Baur et al., 2016).

Rogers (2003) aborda que ao perceber uma vantagem, o indivíduo buscará adotar uma inovação, dividindo em cinco etapas da adoção em sua obra Teoria da Difusão da Inovação: conhecimento, persuasão, decisão, implementação e confirmação. A etapa do conhecimento envolve o conhecimento que se tem sobre tecnologia ou inovação, a etapa da persuasão parte do momento em que o indivíduo forma sua opinião de maneira favorável à nova tecnologia ou inovação, a etapa da decisão, aborda a questão do adotar ou recusar. A fase de implementação é a etapa da experiência, e por fim, a etapa da confirmação pode ser compreendida como a fase de aceitação, diante da adoção da tecnologia ou inovação, reafirmando então a etapa da adoção.

Seguindo essa linha de pensamento, porém, voltado ao viés econômico e produtivo, os produtores rurais se interessam na adoção de uma inovação, quando a mesma proporciona melhorias em suas propriedades, diante de uma inovação tecnológica, por exemplo, o produtor pode aumentar os seus resultados, otimizar o uso dos insumos durante o processo de produção (Arzeni et al., 2021). Qualquer que seja a inovação e prática sustentável adotada em sua propriedade, atenderá às necessidades dos produtores, desde que melhore a produtividade ou o faça obter lucros (Viaggi, 2015).



Práticas Sustentáveis e Tecnologias na Agricultura

A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) define as práticas agrícolas como princípios aplicados desde a produção até a pós-produção agrícola, que buscam resultar em produtos não alimentícios e alimentícios saudáveis e que atendam princípios da segurança alimentar, considerando a sustentabilidade no viés social, ambiental e econômico (FAO, 2016), podem ser compreendidas como ações que possibilitam de maneira eficiente o uso dos recursos naturais, minimizando conscientemente o impacto ambiental da agricultura, possibilitando a capacidade adaptativa e melhor variação do clima (Mann et al., 2009; Lipper et al., 2014; Muhie, 2022).

As práticas conservacionistas são consideradas sustentáveis, modificam o sistema de cultivo contribuindo para a fertilidade do solo, independentemente do tipo de produção ou região seguem três principais preceitos: a supressão do solo, os resíduos culturais são mantidos na superfície do solo e possibilita a diversidade de espécies na rotação de culturas (EMBRAPA, 2019) se tonando imprescindíveis no que diz respeito a aumento da produtividade de maneira sustentável visando a expansão produtiva (Fortini et al., 2020). Podendo ser considerado rotação de culturas, plantio em curvas de nível, descanso do solo e a recuperação do pasto através das lavouras como algumas dessas práticas.

Segundo Rodrigues (2016), com práticas conservacionistas também é possível a preservação dos recursos naturais como a biodiversidade, a água, o solo, mantendo assim o nível de produtividade agrícola sustentável. Contudo, a busca por aumentar a produtividade de alimentos devido à crescente demanda populacional, a qual está cada vez mais preocupada com a segurança alimentar, resultou no aumento do uso de agroquímicos na lavoura, prejudicando a saúde humana devido ao acúmulo de resíduos tóxicos que ficam nos alimentos (Campos et al., 2019).

Surge então a necessidade de substâncias alternativas que apresentem riscos menores para o meio ambiente e a saúde humana, mas que possuam o mesmo efeito, que são os insumos biológicos, usados como estratégia para recuperação da qualidade do solo, por exemplo, os biopesticidas e biofertilizantes (Zhang, 2016) usados para controlar determinadas pragas na lavoura, são compostos por óleos essenciais presentes em metabólitos de plantas (Isman, 2006). Não são eficazes contra todas as pragas, dependendo da espécie (Khani & Rahdari, 2012) e por alguns dos seus compostos não apresentam efeitos imediatos, existe relutância entre os produtores em substituir os tradicionais agroquímicos pelos biológicos (Isman et al., 2011).



Diante desses desafios, torna-se relevante a adoção de alternativas sustentáveis incluindo, além da exploração de insumos biológicos, as inovações em tecnologias para práticas mais eficientes e ecologicamente sustentáveis.

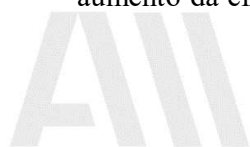
O avanço tecnológico permite adotar práticas inovadoras e sustentáveis, aumentar os rendimentos, reduzir os insumos e utilização de mão de obra, possibilitando uma produção maior de alimentos em terras existentes (Rose et al., 2021), racionalizar o uso dos recursos naturais e satisfazer os padrões de consumo mais sustentáveis e exigentes (Sordi & Vaz, 2021), como a agricultura de precisão que permite o uso de tecnologia avançada para melhorar a produção agrícola (Srbínovska et al., 2015).

Bronson e Knezevic (2016) destacam que a revolução digital na agricultura vem transformando o setor em todo o mundo. Essas novas inovações que se baseiam em tecnologias da informação ajudam a agricultura no seu desempenho, aumentando a eficiência e a produção de alimentos de qualidade utilizando práticas mais ecológicas (Wolfert et al., 2017; Saiz-Rubio & Rovira-Más, 2020) e por vezes, são vistas como oportunidades para um futuro sustentável em propriedades rurais (Rijswijk et al., 2021), porém se limitam ao tamanho das propriedades, devido ao grande investimento necessário principalmente em pequenas propriedades (Gonzaga et al., 2019).

Conforme Zhai et al. (2020), a agricultura pode ser dividida em revoluções, sendo que a agricultura 1.0 foi a era agrícola onde utilizavam mão de obra de várias pessoas, principalmente de integrantes da família e os animais para os serviços agrícolas, sendo utilizada como uma fonte de subsistência; a agricultura 2.0 proporcionou o uso de máquinas agrícolas, ainda manuseadas manualmente e o uso de produtos químicos; na era 3.0 iniciou a automação de máquinas agrícolas e coleta de dados para as tomadas de decisões; a era da agricultura 4.0 é a terceira revolução agrícola, devido às aplicações tecnológicas em vários processos dentro das propriedades.

Na nova era agrícola de aplicação tecnológica em vários processos, como a produção e a distribuição agrícola, permitiu maior vinculação dos produtores rurais com seus fornecedores e com o mercado, minimizando os custos de transação e as incertezas e maximizando a eficiência da produção, instigando a competitividade dentro do setor (Wolfert et al., 2017; Zambon et al., 2019).

Ragazou et al. (2022) abordou em seu estudo que a nova era agrícola que estamos vivenciando é a agricultura 5.0, onde o foco além de ser em tecnologias emergentes como a internet das coisas (*Iot*), inteligência artificial, o uso de um grande número de dados para aumento da eficiência das fazendas, não se limita somente a isso, mas sim a junção de todas



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

essas tecnologias com o uso de fontes energéticas verde (renováveis), por exemplo a energia da biomassa que pode ser produzida nas fazendas, através de resíduos orgânicos e plantas (De Oliveira et al., 2022).

Diante disso, por meio da agricultura inteligente (*smart farming*) objetiva otimizar o rendimento da agricultura com escolhas de práticas agrícolas que melhorem a proteção ambiental e condições de trabalho, reduzindo o uso de produtos químicos (Ragazou et al., 2022). O uso da internet das coisas (*internet of things - IoT*) permitiu aos produtores rurais o mapeamento do ambiente e o monitoramento de sua propriedade com diversas ferramentas, como imagens de satélites (Verdouw et al., 2021), coleta de dados em tempo real de acordo com os parâmetros escolhidos (Albiero, 2020), sensores inteligentes, melhorando a qualidade dos produtos, dos processos e das condições de trabalho (Ragazou et al., 2022).

Os objetivos da agricultura inteligente são, além de alcançar dados necessários no campo para apoiar a tomada de decisão e aperfeiçoar o tempo, facilitando a coleta e processamento de dados necessários e alcançar uma agricultura sustentável, integrando fontes de energia verde, através de tecnologias como internet das coisas, *big data*, sistemas de GPS, sensores, automação e robótica (Mahmud et al., 2021; Zhang et al., 2021), tornando-se necessário além de coletar os dados com um certo nível de precisão, também tratar, analisar e armazenar os mesmos com o uso de tecnologia, como a *big data* (Bronson & Knezevic, 2016), sendo importante para os *players* em geral do setor agrícola. Diante da relevância dessa perspectiva, esta pesquisa identificou a *Q-Methodology* como adequada para o aprofundamento das opiniões, pontos de vista e percepções dos produtores rurais, permitindo compreender a perspectiva dos mesmos no contexto da inovação nos agronegócios.

O Uso da *Q-Methodology* na Agricultura

A *Q-Methodology* foi desenvolvida pelo psicólogo e físico William Stephenson na década de 1930 e publicado em seu livro *The study of behavior: Q technique and its methodology*, no ano de 1953 (Previte et al., 2007). Normalmente esse método requer de 20 a 50 participantes (*Q-set*) e envolve de 30 a 50 declarações (*Q-sample*).

O número amostral esclarece a preocupação deste método, a qual não é a porcentagem da população que concordam com as opiniões e sim as diferentes opiniões (subjetivo) dos envolvidos sobre o assunto abordado (Couto et al., 2011), o que permite o agrupamento das declarações semelhantes em grupos formando fatores, assim as percepções semelhantes são correlacionadas e analisadas (Pereira et al., 2016).



A *Q-Methodology* é utilizada por pesquisadores em estudos rurais, seja de maneira abrangente, seja de maneira mais específica, conforme Quadro 2 que apresenta estudos no contexto agrícola que utilizaram a *Q-Methodology*.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Quadro 2.

Estudos que utilizaram a Q-Methodology no contexto agrícola

Título	Autores	Ano	País	Nº de declarações	Nº respondentes	Objetivo
Assessing the diversity of values and goals amongst Brazilian commercial-scale progressive beef farmers using Q-methodology.	Pereira et al.	2016	Brasil	49	26	Analisar a diversidade de valores e objetivos entre pecuaristas em escala comercial brasileira.
Understanding stakeholder perspectives on agricultural best management practices and environmental change in the Chesapeake Bay: A Q methodology study.	Schall et al.	2018	Estados Unidos	34	26	Examinar diferentes atitudes e consciência entre os interessados sobre implementação de práticas agrícolas.
The environmental behaviour of farmers—capturing the diversity of perspectives with a q methodology approach.	Walder Kantelhardt	2018	Áustria	36	30	Compreender as atitudes e o comportamento dos agricultores em relação os ecossistemas agrícolas multifuncionais e a produção sustentável.
Using Q-methodology to identify rural women's viewpoint on succession of family farms.	Barbosa et al.	2020	Brasil	25	28	Identificar o ponto de vista das mulheres rurais sobre fatores que facilitariam assumir o lote da família.
Wireless sensor network for small-scale farming systems in southwest Iran: Application of Q-methodology to investigate farmers' perceptions.	Taheri et al.	2020	Irã	38	25	Investigar as percepções dos produtores rurais em relação a adoção de sensores sem fio em sistemas agrícolas.

Landholders' perceptions on legal reserves and agricultural intensification: Diversity and implications for forest conservation in the eastern Brazilian Amazon.	Pinillos et al.	2021	Brasil	36	31	Identificar diferentes perspectivas de produtores rurais de pequeno e grande porte sobre as reservas legais bem como a relação com a intensificação agrícola.
Precision farming: what do Italian farmers really think? An application of the Q methodology	Vecchio et al.	2022	Itália	33	23	Investigar a perspectiva do produtor rural sobre o conceito de agricultura de precisão.
Combining the best of two methodological worlds? Integrating Q methodology-based farmer archetypes in a quantitative model of agri-environmental scheme uptake.	Leonhardt et al.	2022	Áustria	34	33	Investigar o poder explicativo dos arquétipos de agricultores, ou seja, entender a adesão dos agricultores aos esquemas agroambientais, combinando a riqueza das perspectivas subjetivas com método quantitativo.
Identifying innovation discourses for nitrogen management in the sugarcane sector in Great Barrier Reef catchments using Q-methodology.	Buckwell et al.	2023	Austrália	36	44	Obter informações sobre as opiniões das partes interessadas referente ao plantio de cana-de-açúcar na Grande Barreira de Corais, situada na Austrália.
Enabling affordances of blockchain in agri-food supply chains: A value-driver framework using Q-methodology.	Jahanbin et al.	2023	Nova Zelândia	24	27	Investigar a tecnologia <i>blockchain</i> no contexto agrícola, especificamente na cadeia de abastecimento agroalimentar.

Nota. Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao analisar a diversidade de valores e objetivos entre pecuaristas em escala comercial brasileira, Pereira et al. (2016) adota uma quantidade de 49 declarações abrangendo temas como negócio, família e estilo de vida. A amostra foi de 26 pecuaristas, aplicando de igual forma a tabela de nove pontos, com escala de pontuação variando de -4 para forte discordância e +4 para forte concordância diante das declarações apresentadas, concluindo que os agricultores pensam que administrar uma fazenda é um negócio e que a criação de gado e proteger a natureza podem ser feitos juntos.

Para examinar diferentes atitudes e consciência entre os interessados sobre implementação de práticas agrícolas, Schall et al. (2018) abordaram duas questões: a) “O que é uma boa prática de gestão?”; b) “O que impulsiona a tomada de decisão sobre o uso da terra na Costa Leste?”. Usaram a escala que variava de -4 até +4, com amostra de 26 agricultores e 34 declarações e como conclusão mostraram que as opiniões sobre as práticas agrícolas e as mudanças na terra estão interligadas, mas há diferenças latentes entre as opiniões, entre agricultores e os que não agricultores.

Para compreender as atitudes e o comportamento dos agricultores em relação os ecossistemas agrícolas multifuncionais e a produção sustentável, na baixa Áustria, Walder e Kantelhardt (2018), com base em 36 declarações e uma amostra de 30 agricultores, usaram uma escala que variava de -4 para menos como eu penso e +4 para mais como eu penso, diante das declarações abordadas no estudo e com o *software* PQMethod correlacionaram os fatores que foram as percepções compartilhadas entre os participantes e posterior a isso, os mesmos foram descritos pelos autores, concluindo que os aspectos econômicos não se configuram da mesma forma nas quatro percepções. Além disso, variáveis como o aumento contínuo do tamanho das fazendas e a otimização dos fatores de produção são avaliadas de maneira distinta entre essas percepções.

Para identificar o ponto de vista das mulheres rurais sobre a sucessão da agricultura familiar, Barbosa et al. (2020) utilizam um “jogo de tabuleiro” e partindo da questão “O que facilitaria você assumir o lote da sua família no assentamento?”, utilizaram uma amostra de 28 mulheres, com um total de 25 afirmações e uma escala de nove pontos variando de -4 para discordo totalmente e +4 para concordo totalmente. O estudo identifica que as filhas sucessoras possuem a intenção em assumir a propriedade da família, diante das diferentes percepções, e que fatores psicológicos e econômicos têm forte influência nessas percepções.

Para investigar as percepções dos produtores rurais em relação a adoção de sensores sem fio em sistemas agrícolas, Taheri, D’Haese, Fiems, Hosseininia e Azadi (2020)



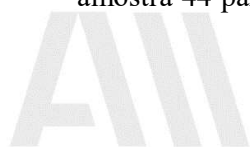
utilizaram como amostra de 25 pequenos produtores de cereais e 38 declarações e uma escala que varia de -2 a +2 de acordo com o grau de concordância dos respondentes diante das declarações abordadas. O estudo conclui que os agricultores possuem quatro tipos de percepções em relação à aplicação de redes de sensores sem fio: os requerentes, os aderentes à resistência, os otimistas e os aderentes à adoção.

Propondo identificar diferentes perspectivas de produtores rurais de pequeno e grande porte sobre as reservas legais bem como a relação com a intensificação agrícola, Pinillos, Pocard-Chapuis, Bianchi, Corbeels, Timler, Tottonell, Maria e Schulte (2021), utilizaram como amostra 31 pequenos produtores de cereais e 36 declarações e uma escala que varia de -5 até 5 de acordo com o grau de concordância quanto às declarações puderam concluir que alguns respondentes notaram que as Reservas Legais podem ser compatíveis com a intensificação agrícola, contudo uma abordagem política mais flexível permitiria a realocação das Reservas Legais para facilitar essa intensificação.

Vecchio, Di Pasquale, Del Giudice, Pauselli, Mais e Adinolfi (2022), para investigar a perspectiva do produtor rural sobre o conceito de agricultura de precisão, utilizaram uma amostra de 23 respondentes, 33 declarações e duas questões “O que os agricultores realmente pensam sobre a agricultura de precisão? “Em minha opinião, a agricultura de precisão é...”dividindo a escala em três grupos de acordo com o grau de concordância (acordo, desacordo ou neutralidade). Os resultados demonstram três percepções principais: "forma de fazer as coisas", que são os agricultores que acham que a agricultura de precisão é muito importante para os negócios agrícolas; a "forma mais cuidadosa", que descreve as pessoas que não confiam em coisas novas; e a "forma mais incerta", que é a opinião mais hesitante.

Para entender a adesão dos agricultores aos esquemas agroambientais, combinando a riqueza das perspectivas subjetivas com método quantitativo, Leonhardt, Braito e Uehleke (2022), aplicaram a pesquisa a 33 participantes utilizando 34 declarações e uma escala para identificar o grau de concordância que varia de -4 até +4 e a questão “O que determina como você maneja seu solo?”, possibilitou identificar que os regimes agroambientais são geralmente atraente para todos os tipos de agricultores. No entanto, o nível de participação nestes regimes difere entre os tipos: Agricultores orientados para a rentabilidade participam em regimes agroambientais a um preço mais baixo e os agricultores orientados para a natureza participam a um nível mais elevado.

Buckwell, Ribbeck, Dyke, Smart e Edeson (2023) para obter informações sobre as opiniões das partes interessadas referente ao plantio de cana-de-açúcar, adotaram como amostra 44 participantes e 36 declarações com uma escala de -5 a +5 para identificar o grau



de superioridade ou inferioridade quanto as declarações. Obtiveram como resultado que a compreensão das crenças, atitudes e restrições comportamentais do setor canavieiro, por meio da identificação e análise dos principais discursos, contribui para gerar recomendações acionáveis.

Para investigar a tecnologia *blockchain* no contexto agrícola, especificamente na cadeia de abastecimento agroalimentar, Jahanbin, Wingreen, Sharma, Ijadi, Rei (2023), com 27 participantes e 24 declarações separadas em quatro fatores: a situação existente das cadeias de abastecimento na indústria agroalimentar; a utilidade do *blockchain* nas cadeias de abastecimento agroalimentares; desafios da adoção de *blockchain* nas cadeias de abastecimento agroalimentar e as opiniões sobre *blockchains* do ponto de vista da indústria agroalimentar, descreveram como a adoção do *blockchain* pode resultar em recursos na cadeia de abastecimento alimentar fornecendo às partes interessadas opinião das possibilidades do *blockchain* e servir como uma diretriz para a utilização de recursos apropriados de tecnologia.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Método

Esta pesquisa foi realizada a partir da *Q-Methodology* para analisar as diferentes percepções dos produtores de soja sobre a adoção de inovações sustentáveis. Nessa metodologia, os participantes demonstram sua percepção diante de um tema específico (Couto et al., 2011; Schall et al., 2018).

Classificação da Pesquisa

A pesquisa utiliza abordagem mista e é classificada como descritiva. A *Q-Methodology* utiliza os métodos de pesquisa qualitativos (definição dos *statements* a partir dos trabalhos de maior relevância sobre o tema extraídos das bases científicas, com base em descritores pré-estabelecidos) e quantitativos (aplicação do tabuleiro aos respondentes e análise estatística dos dados) (Brown, 1993).

A Figura 1 mostra a representação de um “jogo de tabuleiro” utilizado como ferramenta para coleta de dados, também denominado de tabela *Q-Sort* (Previte et al., 2007), com uma escala de 13 pontos. Entre os parênteses constam quantas declarações são colocadas em cada uma das colunas, com os pontos negativos à esquerda de acordo com o grau de discordância, o neutro situado no meio que significa que a opinião do participante é indiferente à declaração e os pontos positivos situados à direita de acordo com o grau de concordância do participante (Previte et al., 2007).

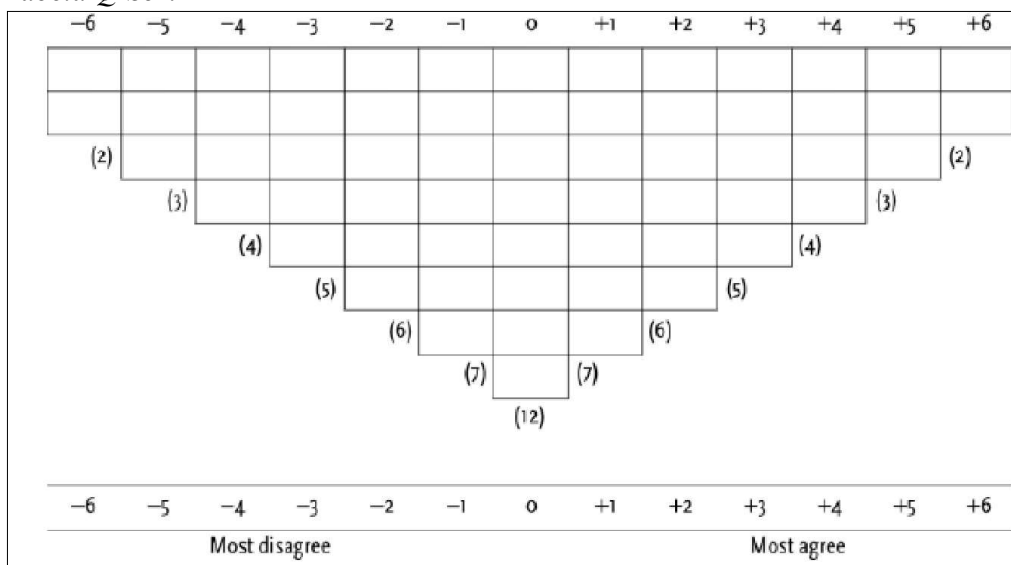


Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Figura 1.
Tabela Q-Sort



Nota. Fonte: Extraída de Previte et al. (2007, p.138).

Este método utiliza a investigação empírica e análise por meio de fatores, considerando a coleta de dados primários (Couto et al., 2011; Watts & Stenner, 2012; Barbosa et al., 2020), com uma amostra entre 20 e 50 participantes que possuem percepções heterogêneas. O número de participantes da amostra utilizando esse método é baseada em estudos no contexto da agricultura que trazem entre esse parâmetro quantitativo de participantes (Pereira et al., 2016; Schall et al., 2018; Barbosa et al., 2020).

Ainda em relação ao número de participantes da amostra e de declarações necessárias, Webler et al. (2009) consideram que o número de participantes (*P-set*) deve ser menor do que o número de declarações da amostra (*Q-Sample*), para que seja possível analisar a heterogeneidade das opiniões.

Local de Estudo e Atores Envolvidos

Na etapa qualitativa, foi realizada uma revisão de literatura e análise empírica com base em pesquisas publicadas em bases científicas, como *Scopus*, *Science Direct* e *Spell*, utilizando a busca por materiais, com descritores de busca: “*Sustainable technology*” and “*Sustainable innovation with agri**” and “*rural*” and “*Innovation sustainable agriculture*” and “*Sustainable agricultural practices*”, obtendo-se uma lista inicial com 90 artigos, dos quais foram avaliados e filtrados considerando como critérios de inclusão a relevância do tema abordado e sua relação com inovação sustentável, resultando em 30 estudos que

atenderam ao escopo desta pesquisa (Apêndice A), o restante dos artigos foram descartados devido não possuir esses critérios.

Esses estudos serviram como aporte para gerar os trinta *statements* (declarações) do “jogo de tabuleiro”. Diante disso, os critérios para a escolha dessas afirmações foram a relevância, o rigor e a importância do artigo, bem como a expressividade da revista ou *journal*. Na etapa quantitativa, o “jogo do tabuleiro”, exemplificado na Figura 1, serviu de base para a coleta de dados que foi feita com produtores de soja em quatorze municípios que compõem o Corede Produção, no Rio Grande do Sul, sendo eles: Camargo, Carazinho, Casca, Ciraco, Coxilha, Marau, Muliterno, Nova Alvorada, Passo Funo, Pontão, Santo Antonio do Palma, São Domingos do Sul, Vanini e Vila Maria. Como critérios de inclusão, foram considerados participantes maiores de 18 anos, proprietários ou sucessores de propriedades rurais pertencentes à região em questão.

No que diz respeito ao tamanho da propriedade rural, adotou-se como critério de inclusão propriedades que se enquadrassem em uma das classificações de pequena, média e grande propriedade, feitas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) que considera a quantidade de módulos fiscais, os quais ficam entre 5 a 110 hectares, dependendo da região. Assim, considera-se pequena propriedade o imóvel com área entre a fração mínima de parcelamento e 4 módulos fiscais, média propriedade é o imóvel rural de área superior a 4 e inferior a 15 módulos fiscais; grande propriedade o imóvel rural de área superior a 15 módulos fiscais (INCRA, 2020).

Caracterização dos Atores e do Local de Estudo

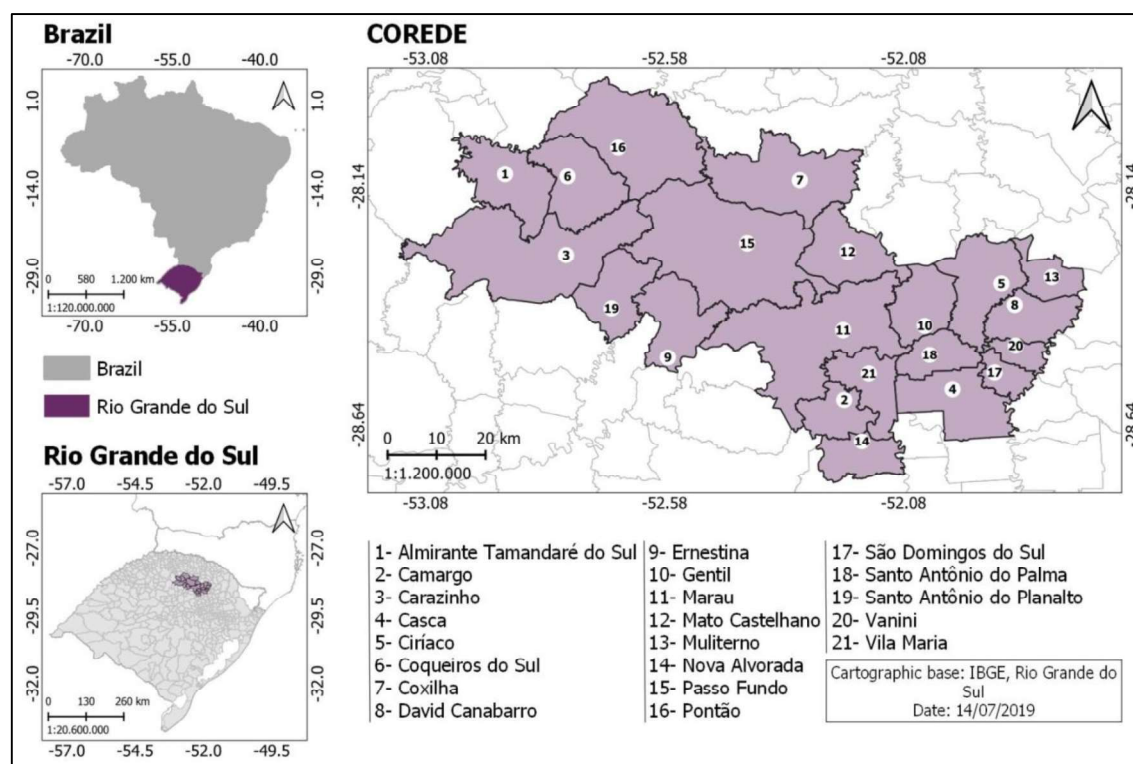
Os diferentes portes das propriedades foram escolhidos como oportunidade de análise quanto à heterogeneidade das percepções dos produtores de uma mesma cultura (soja) com área de plantio variada (porte da propriedade) de uma mesma região (Corede Produção) referente às inovações sustentáveis. Nana literatura há estudos que abordam que o tamanho da propriedade rural interfere na adoção de níveis tecnológicos, que para o pequeno produtor a adoção de inovações sustentáveis, se comparado ao grande produtor, é limitada pelo aumento dos custos de produção e a dificuldade de acesso à informação sobre a existência de meios de tornar suas propriedades mais sustentáveis (Ogada et al., 2014; Gonzaga et. al., 2019).

A região escolhida para a coleta de dados foi a região Corede Produção, a qual está inserida no estado do Rio Grande do Sul. O estado ocupou o segundo lugar no Brasil na produção de soja, com um total de 20.420.501 toneladas produzidas no ano de 2021. O estado



do Mato Grosso ocupou o primeiro lugar totalizando 35.336.979 toneladas no mesmo ano (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2021). Na Figura 2 é apresentada a região onde se realizou a coleta de dados.

Figura 2.
Região da coleta de dados



Nota. Fonte: Elaborada pela autora (2023).

O Corede Produção está entre os 28 Coredes do estado do Rio Grande do Sul, onde foi criado no ano de 1991 (Bertê et al., 2016), sendo composto por 21 municípios e sua população no ano de 2021 era de 380.224 habitantes, em uma área total no ano de 2020 de 6.002,8 km² (FEE, 2021). O presente estudo adotou como unidade de análise propriedades enquadradas na classificação feita pelo INCRA.

A classificação quanto ao tamanho das propriedades rurais é definida pela Lei nº 13.465 do ano de 2017, a qual leva em consideração a quantidade de módulos fiscais, que varia de acordo com cada município (INCRA, 2020). Na Tabela 1, apresenta-se quantos módulos fiscais fazem parte de cada município inserido no Corede Produção e os hectares correspondentes para serem enquadrados em pequena, média e grande propriedade.

Tabela 1.

Estrutura fundiária da unidade produtiva dos municípios da Região Corede Produção/RS, conforme Módulo Fiscal (MF)

Municípios do Corede Produção	Módulo Fiscal (ha)	Pequena (1 e 4 módulos fiscais)	Média (+ de 4 até 15 módulos fiscais)	Grande (+ de 15 módulos fiscais)
Almirante Tamandaré do Sul	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Camargo	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Carazinho	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Casca	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Ciriaco	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Coqueiros do Sul	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Coxilha	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
David Canabarro	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Ernestina	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Gentil	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Marau	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Mato Castelhano	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Muliterno	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Nova Alvorada	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Passo Fundo	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Pontão	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Santo Antônio do Palma	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Santo Antônio do Planalto	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
São Domingos do Sul	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Vanini	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Vila Maria	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares

Nota. Fonte: Elaborada pela autora de acordo com a classificação do INCRA (2023).

O módulo fiscal é um índice usado para padronizar a caracterização e classificação do imóvel rural por município de acordo com seu tamanho e região de inserção. Conforme apresentado na Tabela 1, a dimensão em hectares dos municípios que compõem o Corede Produção está dividida entre 16 e 20 módulos fiscais (INCRA, 2020). Foram escolhidos para a pesquisa quatorze municípios dos vinte e um que compõem o Corede Produção, conforme apresentado na Tabela 2.



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Tabela 2.

Estrutura fundiária da unidade produtiva dos municípios escolhidos para coleta de dados

Municípios do Corede Produção	Módulo Fiscal (ha)	Pequena (1 e 4 módulos fiscais)	Média (+ de 4 até 15 módulos fiscais)	Grande (+ de 15 módulos fiscais)
Camargo	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Carazinho	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Casca	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Ciríaco	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Coxilha	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Marau	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Muliterno	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Nova Alvorada	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Passo Fundo	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Pontão	16	De 16 a 64 hectares	De 80 a 240 hectares	Superior a 240 hectares
Santo Antônio do Palma	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
São Domingos do Sul	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Vanini	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares
Vila Maria	20	De 20 a 80 hectares	De 100 a 300 hectares	Superior a 300 hectares

Nota. Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Nos municípios de Camargo, Casca, Ciríaco, Marau, Muliterno, Nova Alvorada, Santo Antônio do Palma, São Domingos do Sul, Vanini e Vila Maria, a dimensão de hectares é de 20 hectares, enquanto nos municípios de Carazinho, Coxilha, Passo Fundo e Pontão essa dimensão é de 16 hectares. Quanto ao cálculo dos hectares para saber o tamanho da propriedade, multiplica-se a quantidade de hectares específicos para a região pelo número de módulos fiscais.

Foram selecionados para a pesquisa vinte e seis respondentes conforme apresentado na Tabela 3, os quais tiveram suas propriedades dimensionadas entre pequena, média e grande propriedade, de acordo com a classificação do INCRA.



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Tabela 3.

Total de respondentes por município escolhido para a pesquisa

Município do Corede	Nº Respondentes
Camargo	4
Carazinho	3
Casca	2
Ciriaco	1
Coxilha	1
Marau	5
Muliterno	1
Nova Alvorada	1
Passo Fundo	2
Pontão	1
Santo Antônio do Palma	1
São Domingos do Sul	2
Vanini	1
Vila Maria	1
Total de respondentes	26

Nota. Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Marau é o município com maior número de respondentes (5), seguido pelos municípios de Camargo (4) e Carazinho (3). Na Tabela 4, apresentam-se os municípios escolhidos para a coleta de dados e o porte das propriedades, sendo que a participação maior foi de pequenas propriedades rurais.

Tabela 4.

Municípios escolhidos para coleta de dados e tamanho das propriedades dos respondentes

	Município	Hectares	Tamanho da propriedade
P1	Muliterno	40	Pequena propriedade
P2	Casca	26	Pequena propriedade
P3	Vanini	54	Pequena propriedade
P4	Marau	26	Pequena propriedade
P5	Casca	25	Pequena propriedade
P6	Vila Maria	57	Pequena propriedade
P7	Marau	45	Pequena propriedade
P8	Carazinho	16	Pequena propriedade
P9	Passo Fundo	30	Pequena propriedade
P10	Marau	20	Média propriedade
P11	Passo Fundo	480	Grande propriedade
P12	Carazinho	103	Média propriedade
P13	Carazinho	192	Média propriedade
P14	Coxilha	1350	Grande propriedade
P15	São Domingos	60	Pequena propriedade
P16	Camargo	40	Pequena propriedade
P17	Marau	105	Média propriedade
P18	Marau	150	Média propriedade
P19	São Domingos do Sul	50	Pequena propriedade



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

P20	Ciríaco	120	Média propriedade
P21	Nova Alvorada	100	Média propriedade
P22	Santo Antônio do Palma	450	Grande propriedade
P23	Pontão	60	Pequena propriedade
P24	Camargo	30	Pequena propriedade
P25	Camargo	27	Pequena propriedade
P26	Camargo	21	Pequena propriedade

Nota. Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A amostra das propriedades da pesquisa compreendeu 16 propriedades de pequeno porte, seguido por 7 propriedades de médio porte e 3 propriedades de grande porte. Por exemplo, para o município de Carazinho, onde está inserida a menor propriedade, sabe-se que a dimensão de hectares é 16 hectares e o produtor rural possui exatamente 16 hectares, por isso é considerada propriedade de pequeno porte. Quanto à propriedade de grande porte, por exemplo, para a propriedade situada no município de Coxilha, sabe-se que a dimensão de hectares dessa região é 16 hectares, para ser considerada grande porte deve ser superior a 240 hectares, com isso, a mesma possui 1350 hectares, mais de 15 módulos fiscais (INCRA, 2020).

Instrumento de Coleta de Dados

Os dados foram coletados em dois momentos, por meio da dinâmica presencial com quinze participantes e na modalidade online com onze participantes através da plataforma *Zoom*, devido à distância para acesso às propriedades que compõem o Corede Produção e pela época de safra, a qual dificultava o contato presencial com os produtores rurais. O primeiro momento consistiu em uma entrevista semiestruturada, contendo vinte e oito questões, elaborada com onze perguntas fechadas e dezessete perguntas abertas (Apêndice C). Da questão número um até a questão de número treze, foram questões relacionadas ao perfil socioeconômico dos participantes; da questão número quatorze a dezoito, foram avaliadas características da família e da dezenove a vinte e oito avaliou-se características da propriedade rural, possibilitando analisar o seu porte de acordo com os parâmetros estipulados pelo INCRA.

No segundo momento, foi realizada a aplicação da metodologia adotada, utilizando-se da prática que se assemelha a um “jogo de tabuleiro” (Figura 3) em ambas as dinâmicas, elaborado a partir dos *statements* levantados na etapa qualitativa, das diretrizes da *Q-Methodology*, com a escala de 9 pontos que variava de -4 (sem importância) para +4 (muito importante).



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

[illegible]

Quanto à escolha da escala utilizada nesta pesquisa, Brown (1978) e Watts e Stenner (2012) abordam que a escala pode ser adaptada para que a *Q-methodology* atenda cada tema pesquisado, incluindo que é possível escolher escalas diferentes, a fim de classificar as percepções, tanto para refletir relevância ou concordância, como também a importância, que os atores indicam sobre o tema abordado. Permite que os pesquisadores façam ajustes que considerem pertinentes ao tema em estudo e aos objetivos de pesquisa (Watts & Stenner, 2012). Com isso, para a presente pesquisa, foi adotado o grau de importância como válido para identificar as percepções dos produtores rurais sobre a adoção de inovações sustentáveis.

A *Q-Methodology* tem como base uma ou mais questões que buscam ser compreendidas diante de percepções diferentes, para isso a questão de pesquisa deve ser claramente definida antes da aplicação (Previte et al., 2007). Para tal, a questão utilizada nesta pesquisa foi “O que faria você adotar inovações sustentáveis em sua propriedade?”. As declarações retiradas das bases científicas foram enumeradas de 1 a 30 (Tabela 5) para possibilitar a aplicação do “jogo de tabuleiro”, abrangendo temas como inovação sustentável, práticas sustentáveis, tecnologia na agricultura, incentivos à adoção de inovações

sustentáveis, relacionando-as com os três pilares da sustentabilidade (econômico, social e ambiental).

Tabela 5.

Declarações retiradas de bases científicas

O que faria você adotar inovações sustentáveis em sua propriedade?	
Nº	Declaração
1	Atender à crescente demanda do mercado por soluções eficientes.
2	Aumentar a produtividade na propriedade rural.
3	Apoiar o desenvolvimento rural e a qualidade de vida dos produtores rurais.
4	Haver um espaço para compartilhar informações e experiências com produtores sobre o uso de tecnologias para uma prática sustentável.
5	Acessar políticas agrícolas que facilitem o acesso ao crédito para a adoção de práticas sustentáveis.
6	Conciliar a crescente demanda por alimentos com práticas agrícolas sustentáveis.
7	Otimizar processos administrativos da propriedade rural.
8	Acessar à transformação digital, considerando suas condições socioeconômicas e tecnológicas.
9	Receber o auxílio de cooperativas para o compartilhamento de informações entre os agricultores e os envolvidos nos mercados de insumos.
10	Ter apoio e supervisão adequada da atividade agrícola (consultoria especializada, sindicatos, órgãos de fomento, Emater e Embrapa, cooperativas).
11	Reduzir o uso de insumos nocivos à saúde humana e animal na propriedade.
12	Reduzir o uso dos recursos naturais (como água, energia, terra).
13	Estar seguro em relação à sucessão rural para investir em inovações sustentáveis na propriedade.
14	Incentivar e apoiar as cadeias produtivas do agronegócio para atender a demanda de mercado.
15	Ter o fornecimento de insumos de qualidade assegurados por verificações regulatórias, com preços adequados.
16	Comunicar à sociedade uma imagem de propriedade rural sustentável.
17	Preocupar-se com a conservação da biodiversidade.
18	Reduzir a utilização de mão de obra nos processos produtivos.
19	Ter entendimento sobre a escassez dos recursos e compromisso com as gerações futuras.
20	Proporcionar benefícios ambientais por meio das práticas sustentáveis (como insumos biológicos, plantio direto, etc.).
21	Melhorar resultados econômico-financeiros da propriedade rural.
22	Melhorar a fertilidade do solo e a diversidade nas lavouras e minimizar o desperdício durante a plantação e a colheita.
23	Contribuir com a segurança alimentar global.
24	Haver parcerias comerciais entre atores públicos e privados.
25	Ter disponível maior quantidade de terras agricultáveis.
26	A propriedade rural ser própria e não arrendada.
27	Gerar empoderamento da mulher no campo.
28	Incentivar o jovem a permanecer no campo.
29	Dividir os lucros com todos os membros da família.
30	Reduzir a emissão dos gases do efeito estufa.

Nota. Fonte: Elaborada pela autora (2023).



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Na seção seguinte serão abordados os procedimentos para a coleta de dados, o qual foi separado em 4 etapas, conforme mencionados no estudo de Barbosa et al. (2020). Tal estudo utilizou a *Q-Methodology* e identificou as percepções das mulheres rurais sobre a sucessão da agricultura familiar.

Procedimentos

Após a seleção dos *statements* das bases científicas, os mesmos foram separados em uma planilha de Excel, analisados de acordo com sua relevância para a pesquisa, enumerados e posteriormente validados com quatro *experts* nos assuntos, sendo todos eles professores e consultores, os quais foram considerados relevantes e serviram como aporte para a aplicação da *Q-Methodology*.

A partir da questão presente no tabuleiro: “O que faria você adotar inovações sustentáveis em sua propriedade rural?”, a *Q-Methodology* pode ser trabalhada, consistindo em quatro etapas: na primeira etapa fazendo a seleção da amostra ou *Concourse (Q-Set ou Q-Sample)*. Em seguida, a identificação dos participantes da pesquisa (*P-Set*); depois da aplicação da metodologia (*Q-Sort*); e, por último, feita a análise e interpretação descritiva dos fatores encontrados (Previte et al., 2007; Couto et al., 2011; Schall et al., 2018; Barbosa et al., 2020).

Foram contatados 40 produtores rurais de soja com propriedades dos diferentes portes situadas na região do Corede Produção, o contato foi feito por e-mail e pelo *WhatsApp* através de indicações, obteve-se o retorno de 26, dos quais quinze foram entrevistados e aplicado o “jogo de tabuleiro” de forma presencial e onze de maneira online através da plataforma *Zoom*.

Além disso, foram contatados quatro sindicatos de produtores rurais da região do Corede Produção, dez unidades da Emater, seis secretarias de agricultura e quatro cooperativas de armazenamento de grãos. Contudo, devido à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), as cooperativas, secretarias da agricultura, bem como as Emater não disponibilizaram contatos de produtores de soja da referida região, mesmo sendo apresentada a pesquisa para que os mesmos tivessem conhecimento do assunto que seria abordado.

Dos vinte e seis produtores rurais entrevistados, foram permitidos o contato e a aplicação da pesquisa dentro de uma instituição de ensino superior situada na cidade de Marau/RS, com onze respondentes, os quais são proprietários ou sucessores das propriedades rurais, com uma duração total de quarenta e cinco minutos entre a aplicação do “jogo de tabuleiro” e a entrevista.



Em seguida, foi solicitado que os mesmos escolhessem seis declarações às quais eles consideraram moderadas da sua percepção, representadas no jogo de tabuleiro pela coluna abaixo do número zero; depois solicitado para que os participantes colocassem no jogo de tabuleiro as doze declarações restantes, de acordo com o grau de importância deles quanto às declarações, que estão representadas no jogo de tabuleiro com os números positivos na escala que varia de 1 (importante) a 4 (muito importante), exemplificado na Figura 4.

Exemplo de aplicação do “jogo de tabuleiro” de acordo com a Q-Methodology

[illegible]

É possível visualizar que, em cada quadrado em branco, é indicado somente o número referente à declaração escolhida, por exemplo, o nº 1 refere-se à declaração nº 1, de acordo com o grau de importância que o respondente indicou para cada declaração, sendo possível trazer as trinta declarações para o “jogo de tabuleiro”. Após a colocação dos números

equivalentes das declarações no “jogo de tabuleiro”, os mesmos foram fotografados e identificados com o nome de cada participante e, em seguida, a numeração dos cartões foi repassada para uma folha respostas parecidas com a tabela *Q-sort* do jogo (Apêndice D).

Depois da aplicação do “jogo de tabuleiro”, foi realizada a entrevista semiestruturada sendo realizadas no total vinte e seis entrevistas. A folha de respostas, fotos do “jogo de tabuleiro” e o questionário socioeconômico (Apêndice C) foram rotulados considerando o número total de participantes (P1 a P26), posteriormente inseridos no *software* para analisar os dados.

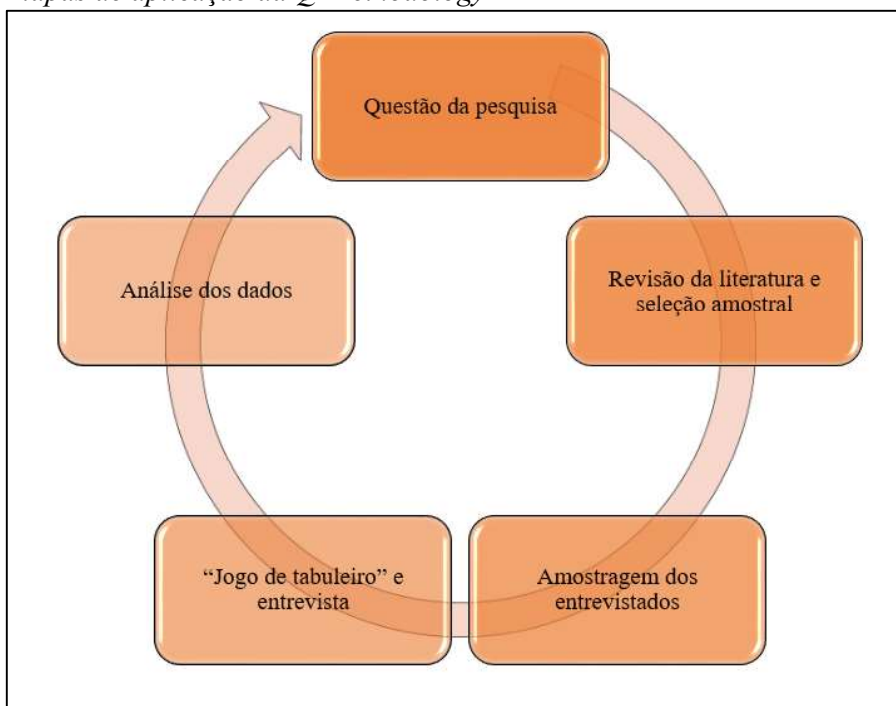
Técnicas de Análise de Dados

Para as técnicas de análises dos dados, foi realizada a comparação das diferentes percepções que os vinte e seis participantes possuíam sobre os trinta *statements* que foram extraídos das bases científicas como *Scopus*, *Science Direct* e *Spell* durante a etapa qualitativa, com descritores mencionados anteriormente. Eles foram selecionados de acordo com o tema abordado em cada artigo e em qual revista científica foram publicados. Feito isso, foram separados e resumidos em uma planilha de Excel e posterior enviados para validação dos *experts* da área, visando atender ao rigor e à relevância da presente pesquisa.

As percepções semelhantes foram agrupadas em fatores na etapa quantitativa, por meio do programa estatístico denominado “*PQMethod*” versão 2.35, para posterior análise descritiva dos fatores agrupados (Previte et al., 2007; Schall et al., 2018). O que determinou cada fator foi o subgrupo dos participantes que possuem percepções semelhantes, que dependeu da variação apresentada no *Q-sort* (terceira etapa da pesquisa) (Van Exel & De Graaf, 2005). Também foram empregadas análises de estatística descritiva simples para a interpretação dos dados encontrados (Pereira et al., 2016; Schall et al., 2018; Barbosa et al., 2020). A Figura 5 representa as etapas de aplicação da *Q-Methodology* que foram adotadas nesta pesquisa.



Figura 5.
Etapas de aplicação da Q-Methodology



Nota. Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Na presente pesquisa, no primeiro momento, a programação foi feita no *software* em relação às informações que condizem ao *design* do *Q-sort* aplicado, como: a questão de pesquisa (*i.e.*, O que faria você adotar inovações sustentáveis em sua propriedade?), o número total de declarações (trinta declarações), a escala de pontuações das declarações (-4 a +4) e o respectivo número de declarações por coluna (Figura 4), correspondente a escala utilizada. Também foi inserida a lista de declarações da mesma maneira que foi aplicada na pesquisa, seguindo a mesma ordem e dispersão. Após inserir as vinte e seis ordenações no PQMethod, todos os *Q-sorts* foram correlacionados e posteriormente feita a análise fatorial.

Conclusão

Esta pesquisa buscou analisar a percepção dos produtores de soja sobre a adoção de inovações sustentáveis. A pesquisa revelou que os produtores rurais possuem pouco conhecimento sobre o que são inovações sustentáveis, contudo, percebem a importância em adotar práticas sustentáveis em suas propriedades. Fatores econômicos, sociais e ambientais influenciam os produtores rurais na adoção de inovações sustentáveis. Nos fatores econômicos, variáveis como melhorar os resultados econômico-financeiros da propriedade rural e dividir os lucros com todos os membros da família influenciam os produtores na adoção das inovações sustentáveis.

Foram destacados fatores sociais como atender a demanda do mercado, aumentando a produtividade e o desenvolvimento rural, melhorar a qualidade de vida dos produtores rurais, otimizando processos administrativos da propriedade rural, bem como incentivar o jovem a permanecer no campo e comunicar à sociedade uma imagem de propriedade rural sustentável. Fatores ambientais como melhorar a fertilidade do solo e a diversidade nas lavouras e minimizar o desperdício durante a plantação e a colheita, entendimento sobre a escassez dos recursos e compromisso com as gerações futuras também possuem influência sobre a percepção dos produtores rurais em adotar inovações sustentáveis em suas propriedades.

Apresentaram-se algumas limitações durante a pesquisa, como a amostra de participantes ser pequena e estar relacionada a uma região específica do estado do Rio Grande do Sul, e se restringir a alguns municípios dentro dessa região. Assim, é necessário ter cautela quanto à generalização dos resultados encontrados. Outra limitação está relacionada à dificuldade em encontrar produtores rurais que permitissem a aplicação da pesquisa e a dificuldade das instituições que possuíam vínculos com os produtores rurais, indicar possíveis respondentes, devido à Lei Geral de Proteção aos Dados.

Contudo, a *Q-Methodology* mostrou-se adequada para identificar as percepções dos produtores rurais de soja na adoção de inovações sustentáveis em suas propriedades, ressaltando a influência que diversos fatores têm sobre a importância que os produtores rurais indicam para determinadas variáveis que os fariam ou não adotar inovações sustentáveis em suas propriedades.

Esta pesquisa contribui ao identificar as diferentes percepções que produtores rurais dos diferentes portes da região do Corede Produção no Rio Grande do Sul possuem sobre inovações sustentáveis, fornecendo informações sobre fatores que influenciam em suas



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

decisões, com isso, pode ser utilizada como base para a formulação de políticas públicas voltadas para fomentar a adoção de práticas sustentáveis na produção de soja pelos produtores. Essas políticas podem incluir incentivos financeiros, programas de capacitação e conscientização ambiental. Além disso, fornece *insights* para a adoção de inovações sustentáveis pelos produtores em outras regiões de sojicultura.

Esta pesquisa também agrega para o desenvolvimento de práticas sustentáveis mais efetivas de acordo com a realidade do produtor de soja. Nesse sentido, ao entender a opinião dos produtores de soja sobre inovações sustentáveis, isso possibilitará o desenvolvimento de estratégias mais efetivas de comunicação nas relações mais colaborativas entre as esferas públicas e privadas e no desenvolvimento de estratégias em produtos e serviços que atendam a demanda do produtor, também políticas que fomentem o empoderamento da mulher no campo e auxiliem no processo sucessório nas empresas rurais.

Como sugestão de pesquisas futuras, a identificação da percepção dos possíveis sucessores das propriedades rurais e seus sucedidos em adotar de inovações sustentáveis permitiria comparar os fatores escolhidos pelas diferentes gerações, visto que, quanto mais divergentes são as opiniões, mais completos ficam os resultados. Outra sugestão é comparar as opiniões dos produtores rurais de outras culturas que já possuem inovações sustentáveis em suas propriedades e os que pretendem adotar as mesmas, possibilitando a troca de informações entre os sujeitos e analisar a influência que os produtores adotantes podem ter sobre os que pretendem adotar.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Referências

- Abadi, A., & Khakzand, M. (2022). Extracting the qualitative dimensions of agritourism for the sustainable development of Charqoli village in Iran: the promotion of vernacular entrepreneurship and environment-oriented preservation perspectives. *Environment, Development and Sustainability*, 24, 12609-12671. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01958-0>.
- Albiero, D. (2020). Agriculture 4.0: a terminological introduction. *Revista Ciência Agronômica*, 51, 01-08.
- Albizua, A., Bennett, M.E., Larocque, G., Krause, W., R., & Pascual, U. (2021). Social networks influence farming practices and agrarian sustainability. *PLoS ONE*, 16(1), 1-18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244619>.
- Altieri, M. A., & Toledo, V. M. (2011). The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, 38(3), 587-612. <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>.
- Arunrat, N., Wang, C., Pumijumnong, N., Sereenonchai, S., & Cai, W. (2017). Farmers' intention and decision to adapt to climate change: A case study in the Yom and Nan basins, Phichit province of Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 143, 672-685. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.058>
- Arzeni, A., Ascione, E., Borsotto, P., Carta, V., Castellotti, T., & Vagnozzi, A. (2021). Analysis of farms characteristics related to innovation needs: a proposal for supporting the public decision-making process. *Land Use Policy*, 100. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104892>.
- Asafu-Adjaye, J. (2008). Factors affecting the adoption of soil conservation measures: A case study of Fijian cane farmers. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 99-117.
- Barbosa, R. A., Domingues, C. H. F., da Silva, M. C., Foguesatto, C. R., Pereira, M. A., Gimenes, R. M. T., & Borges, J. A. R. (2020). Using Q-methodology to identify rural women's viewpoint on succession of family farms. *Land Use Policy*, 92. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104489>.
- Barbieri, J. C. (2007). Organizações inovadoras sustentáveis. In: Barbieri, J. C., & Simantob, M. *Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações*. Atlas.
- Barbieri, J. C., de Vasconcelos, I. F. G., Andreassi, T., & de Vasconcelos, F. C. (2010). Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 50(2), 146-154. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902010000200002>.
- Balafoutis, A., Beck, B., Fountas, S., Vangeyte, J., Wal, T. V., Soto, I., Gómez-Barbero, M., Barnes, A., & Eory, V. (2017). Precision agriculture technologies positively contributing to GHG emissions mitigation, farm productivity and economics. *Sustainability*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/su9081339>.

- Baur, I., Dobricki, M., & Lips, M. (2016). The basic motivational drivers of northern and central European farmers. *Journal of Rural Studies*, 46, 93-101. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.06.001>
- Bednaríková, Z., Miroslava, B., & Ponkinac, E. V. (2016). Migration motivation of agriculturally educated rural youth: the case of Russian Siberia. *Journal of Rural Studies*, 45, 99-111. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.03.006>.
- Bertê, A. M. A., Cargnin, A. P., Lemos, B. O., Silva, C. R., Ferreira, G. S., Mieres, L. S., Pereira, M. S. L., Oliveira, S. B., & Marcon, J. (2021). *Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (6ed.)*. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/conselhos-regionais-de-desenvolvimento-coredes>
- Bertê, A. M. A., Lemos, B. O., Testa, G., Zanella, M. A. R., & Oliveira, S. B. (2016). Perfil Socioeconômico - Corede Produção. *Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul*, 26, 701-736.
- Bos-Brouwers, H. (2010). *Sustainable innovation processes with in small and medium-sizeenterprises*. Vrije Universiteit.
- Boscardin, M., & Conterato, M. A. (2017). As mudanças nos padrões sucessórios e suas implicações no destino das propriedades entre agricultores familiares no norte do Rio Grande do Sul. *Estudos Sociedade e Agricultura*, 25(3). <http://dx.doi.org/10.36920/esa-v25n3-9>.
- Branca, G., Cacchiarelli, L., Haug, R., & Sorrentino A. (2022). Promoting sustainable change of smallholders' agriculture in Africa: Policy and institutional implications from a socio-economic cross-country comparative analysis. *Journal of Cleaner Production*, 358. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131949>.
- Braitto, M., Leonhardt, H., Penker, M., Schuppenlehner-Kloyber, E., Thaler, G., & Flint, C. G. (2020). The plurality of farmers' views on soil management calls for a policy mix. *Land Use Policy*, 99. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104876>.
- Bronson, K., & Knezevic, I. (2016). Big Data in food and agriculture. *Big Data & Society*. <https://doi.org/10.1177/2053951716648174>.
- Brown, S. R. (1978). The importance of factors in Q methodology: statistical and theoretical considerations. *Operant Subjectivity*, 1(4), 117-124.
- Brown, S. R. (1993). A primer on Q Methodology. *Operant Subject*, 16, 91-138.
- Cajaiba-Santana, G. (2014). Technological Forecasting & Social Change Social innovation: Moving the field forward. A conceptual framework. *Technological Forecasting & Social Change*, 82, 42-51. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.05.008>.
- Buckwell A, Ribbeck M, Dyke J, Smart J, & Edeson G. (2023). Identifying innovation discourses for nitrogen management in the sugarcane sector in Great Barrier Reef catchments using Q-Methodology. *Mar Pollut Bull.* <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114851>.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

- Campos, E. V., Proença, P. L., Oliveira, J. L., Bakshi, M., Abhilash, P. C., & Fraceto, L. F. (2019). Use of botanical insecticides for sustainable agriculture: Future perspectives. *Ecological Indicators*, 105, 483-495. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.038>.
- Carayannis, E. G., & Roy, R. I. S. (2000). Davids vs Goliaths in the small satellite industry: the role of technological innovation dynamics in firm competitiveness. *Thecnovation*. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(99\)00137-6](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(99)00137-6).
- Carvalho, D. S. M., Costa, V. D. V., Porce, M., & Alves, A. F. (2021). Sucessão familiar na produção de leite do estado do Paraná. *Revista de Economia e Agronegócio*, 19(3), 1-19. <https://periodicos.ufv.br/rea/article/view/11474/7428>
- Cavalcanti, M. A. F. H., Santos, F. E. L., Bastos, E. K. X., Lameiras, M. A. P., & De Carvalho, L. M. (2022, dezembro 16). *Visão Geral de Conjuntura*. Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. <https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/category/sumario-executivo/>
- Cavicchioli, D., Bertoni, D., & Pretolani, R. (2018). Farm succession at a crossroads: The interaction among farm characteristics, labour market conditions, and gender and birth order effects. *Journal of Rural Studies*, 61, 73-83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.06.002>.
- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. (2021). PIB-Agro/CEPEA: PIB do agro cresce 8,36% em 2021, participação no PIB brasileiro chega a 27,4%. <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pib-agro-cepea-pib-do-agro-cresce-8-36-em-2021-participacao-no-pib-brasileiro-chega-a-27-4.aspx>
- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, & Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. (2023). Cadeia da soja e do biodiesel: PIB, empregos e comércio exterior: 1º trimestre de 2023. https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_Abiov_Biodiesel.pdf
- Chalmers, D. (2012). Social innovation: an exploratory of the barriers faced by innovating organizations in the social economy. *Local Economy*, 28(1), 17-34. <https://doi.org/10.1177/0269094212463677>.
- Charter, M., & Clark, T. (2007). Sustainable innovation: Key conclusion from sustainable innovation conferences 2003-2006. *University College for the Creative Arts*.
- Chesbrough, H. W. (2003). Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. *Harvard Business Press*.
- Christensen, C. M., & Raynor, M. E. (2013). The innovator's solution: Creating and sustaining successful growth. *Harvard Business Review Press*.
- Companhia Nacional de Abastecimento. (2022). Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Safra 2021/2022. *Décimo segundo levantamento*. <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/conjuntura-economica/agricola/2022/2022-09-08/levantamento-de-safrasconab.pdf>.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

- Companhia Nacional de Abastecimento. (2023). Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Safra 2022/23. *Décimo primeiro levantamento*.
- Companhia Nacional de Abastecimento (2023). Exportação de soja de janeiro a julho é recorde e supera 70 milhões de toneladas. <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5139-exportacao-de-soja-de-janeiro-a-julho-e-recorde-e-supera-70-milhoes-de-toneladas>.
- Concenço, G., Del Aguila, L. S. H., & Verneti, F. J. (2017). Produtividade da soja no Rio Grande do Sul: Genética ou Manejo? *Revista Cultivar - Grandes Culturas*.
- Cortner, O., Garrett, R. D., Valentim, J. F., Ferreira, J., Niles, M. T., Reis, J., & Gil, J. (2019). Perceptions of integrated crop-livestock systems for sustainable intensification in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, 82, 841-853. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.01.006>.
- Costa, F. L. M., & Ralisch, R. (2013). A juventude rural do assentamento Florestan Fernandes no município de Florestópolis (PR). *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 51(3), 415-432. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000300001>
- Couto, M., Farate, C., Ramos, S., & Fleming, M. (2011). A metodologia Q nas ciências sociais e humanas: o resgate da subjetividade na investigação empírica. *Psicologia*, 25(2), 7-21. <https://doi.org/10.17575/rpsicol.v25i2.285>
- De Boon, A., Sandström, C., & Rose, D. C. (2022). Governing agricultural innovation: A comprehensive framework to underpin sustainable transitions. *Journal of Rural Studies*, 89, 407-422. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.07.019>.
- De Clercq, M., Vats, A., & Biel, A. (2018). Agriculture 4.0: The future of farming technology. *Proceedings of the World Government Summit*, 11-13.
- De Oliveira, A. C. L., Fernandes, O. R., Renato, N. S., & Borges, A. C. (2022). Feasibility of using different renewable energy sources in Brazilian swine farming's. *Journal of Cleaner Production*, 333. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130040>.
- Diaz, R. T., Osorio, D. P., Hernández, E. M., Pallares, M. M., Canales, F. A., Paternina, A. C., & Echeverría-González, A. (2022). Socioeconomic determinants that influence the agricultural practices of small farm families in northern Colombia. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 21(7), 440-451. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2021.12.001>
- Dreoni, I., Matthews, Z., & Schaafsma, M. (2021). The impacts of soy production on multi-dimensional well-being and ecosystem services: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130182>
- Ehrenfeld, J. R. (2008). Sustainability by design: A subversive strategy for transforming our consumer culture. *Yale University Press*.
- Elkington, J. (2012). *Canibais com Garfo e Faca*. Makron Books.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2021). Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo. <https://www.embrapa.br/busca->



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2019). Agricultura conservacionista: Conheça os preceitos e práticas para o cerrado. <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48440960/agricultura-conservacionista-conheca-os-preceitos-e-praticas-para-o-cerrado>.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2023). Faturamento bruto do total das lavouras brasileiras aumenta 45% em cinco anos e deve atingir R\$ 804 bilhões em 2023. <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/83620998/faturamento-bruto-do-total-das-lavouras-brasileiras-aumenta-45-em-cinco-anos-e-deve-atingir-r-804-bilhoes-em-2023>.

Ferlito, R., & Faraci, R. (2022). Business model innovation for sustainability: A new framework. *Innovation & Management Review*. Doi: <https://doi.org/10.1108/INMR-07-2021-0125>.

Foguesatto, C. R., Borges, J. A. R., & Machado, J. A. D. (2020). A review and some reflections on farmers' adoption of sustainable agricultural practices worldwide. *Science of the Total Environment*, 729. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138831>.

Foguesatto, C. R., & Machado, J. A. D. (2021). Adoption of sustainable agricultural practices in Brazil: understanding the influence of socioeconomic and psychological factors. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 12(2), 204-222. <https://doi.org/10.1108/JADEE-11-2020-0256>.

Food and Agriculture Organization. (2016). *A scheme and training manual on good agricultural practices (GAP) for fruits and vegetables (vol. 2)*. FAO. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/0de3c0df-a52d-4207->

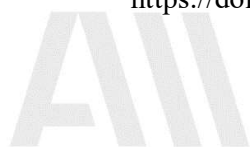
Fortini, E. M., Braga, M. J., & Freitas, C. O. (2020). Impacto das práticas agrícolas conservacionistas na produtividade da terra e no lucro dos estabelecimentos agropecuários brasileiros. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 58(2). <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.199479>.

Fundação de Economia e Estatística. (2021). Perfil socioeconômico Corede Produção. <https://arquivofee.rs.gov.br/perfilsocioeconomico/coredes/detalhe/?corede=PRODU%C7%C3O>

Fundo de População das Nações Unidas. (2023). Situação da população mundial 2023, 8 bilhões de vidas, infinitas possibilidades: Em defesa de direitos e escolhas. <https://brasil.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/swop2023-ptbr-web.pdf>. Recuperado em 19/09/2023.

Gebbers, R., & Adamchuk, V. I. (2010). Precision agriculture and food security. *Science*, 327(5967), 828-831. <https://doi.org/10.1126/science.1183899>.

Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, Thomas, S. M., & Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812-818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

- Godfray, H. C. J., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Nisbett, N., & Whiteley, R. (2010). The future of the global food system. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2769-2777.
- Gonçalves-Dias, S. L. F., Guimarães, L. F., & dos Santos, M. C. L. (2012). Inovação no desenvolvimento de produtos “verdes”: integrando competências ao longo da cadeia produtiva. *Revista de Administração e Inovação*, 9(3), 129-153. <https://doi.org/10.5773/rai.v9i3.78>.
- Gonzaga, J. F., Vilpoux, O. F., & Pereira, M. W. G. (2019). Factores influencing technological practices in the Brazilian agrarian reform. *Land Use Polycy*, 80, 150-162. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.005>.
- Hall, J., & Vredenburg, H. (2003). The challenges of innovation for sustainable development. *Sloan Management Review*, 45(1), 61-68.
- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: there configuration of existing product Technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35, 9-30. <https://doi.org/10.2307/2393549>.
- Henson, S., & Reardon, T. (2005). Private agri-food standards: Implications for food policy and the agri-food system. *Food Policy*, 30(3), 241-253. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2005.05.002>.
- Hermundsdottir, F., & Aspelund, A. (2020). Sustainability innovations and firm competitiveness: A review. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124715>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). Produção agrícola municipal. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2023). Projeção do valor adicionado do setor agropecuário para 2023. <https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/2023/09/projecao-do-valor-adicionado-do-setor-agropecuaria-para-2023-3/>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/ SIDRA (2023). Levantamento sistemático da produção agrícola. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>.
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. (2020). Módulo Fiscal. <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/modulo-fiscal>
- International Fund for Agricultural Development. (2022). Youth: shaping the rural economies of Tomorrow. <https://www.ifad.org/en/youth>.
- Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Revisão Anual de Entomologia*, 51, 45-66. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151146>.
- Isman, M. B., Miresmailli, S., & Machial, C. (2011). Commercial opportunities for pesticides based on plant essential oils in agriculture, industry and consumer products. *Phytochemistry Reviews*, 10, 197-204. <http://dx.doi.org/10.1007/s11101-010-9170-4>.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

- Jahanbin, P., Wingreen, S., Sharma, R., Ijadi, B., Reis, M. (2023). Enabling affordances of blockchain in agri-food supply chains: a value-driver framework using the Q-methodology. *International Journal of Innovation Studies*. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2023.08.001>.
- Jia, F., Peng, S., Green, J., Koh, L., & Chen, X. (2020). Soybean supply chain management and sustainability: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 255. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120254>.
- Jing, L., Shuyi, F., Feng, Tianyuan L., & Zhengfei, G. (2020). What drives the adoption of sustainable production technology? Evidence from the large-scale farming sector in East China. *Journal of Cleaner Production*, 257. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120611>.
- Kassie, M., Teklewold, H., Jaleta, M., Marennya, P., & Erenstein, O. (2015). Understanding the adoption of a portfolio of sustainable intensification practices in eastern and Southern Africa. *Land Use Policy*, 42, 400-411. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.08.016>.
- Kessler, G. (2006). La investigación social sobre juventud rural en América Latina. Estado de la cuestión de un campo en conformación. *Revista Colombiana de Educación*, 51(51), 16-39. <http://dx.doi.org/10.17227/01203916.7683>.
- Khani, A., & Rahdari, T. (2012). Chemical composition and insecticidal activity of essential oil from *Coriandrum sativum* seeds against *Tribolium confusum* and *Callosobruchus maculatus*. *ISRN Pharm*. <http://dx.doi.org/10.5402/2012/263517>.
- Kharel, M., Dahal, B. M., & Raut, N. (2022). Good agriculture practices for safe food and sustainable agriculture in Nepal: A review. *Journal of Agriculture and Food Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100447>.
- Klerkx, L., Aarts, N., & Leeuwis, C. (2010). Adaptive management in agricultural innovation systems: The interactions between innovation networks and their environment. *Agricultural Systems*, 103(6), 390-400. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2010.03.012>.
- LaCanne, C., & Lundgren, J. (2018). Regenerative agriculture: Merging farming and natural resource conservation profitably. *PeerJ*, 6. <https://doi.org/10.7717/peerj.4428>.
- Lal, R. (2009). Soil degradation as a reason for inadequate human nutrition. *Food Security*, 1(1), 45-57. <https://doi.org/10.1007/s12571-008-0005-5>.
- Laurett, R., Paço, A., & Mainardes, E. W. (2021). Antecedents and consequences of sustainable development in agriculture and the moderator role of the barriers: Proposal and test of a structural model. *Journal of Rural Studies*, 86, 270-281. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.06.014>.
- Leo, R. M., Camboim, G. F., Avila, A. M. S., Reichert, F. M., & Zawislak, P. A. (2022). Innovation capabilities in agribusiness: evidence from Brazil. *RAUSP Management Journal*, 57(1), 65-83. <http://dx.doi.org/10.1108/RAUSP-02-2021-0019>.
- Leonhardt H, Braitto M, & Uehleke R. (2022). Combining the best of two methodological worlds? Integrating Q methodology-based farmer archetypes in a quantitative model of

agri-environmental scheme uptake. *Agric Human Values*.
<https://doi.org/10.1007/s10460-021-10242-w>.

Lindegaard, S. (2011). *A Revolução da Inovação Aberta: princípios básicos, obstáculos e habilidades de liderança*. Évora.

Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M., Caron, P., Cattaneo, A., Garrity, D., Henry, K., Hottle, R., Jackson, L., Jarvis, A., Kossam, F., McCarthy, N., Meybeck, A., Neufeldt, H., Remington, T., Sen, P. T., et al. (2014). Climate-smart agriculture for food security, *Nature Climate Change*, 4, 1068-1072. <https://doi.org/10.1038/nclimate2437>.

Mahmud, M. S., Zahid, A., Das, A. K., Muzammil, M., & Khan, M. U. (2021). A systematic literature review on deep learning applications for precision cattle farming. *Computers and Electronics in Agriculture*, 187. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106313>.

Mann, W., Lipper, L., Tennigkeit, T., McCarthy, N., Branca, G., & Paustian, K. (2009). *Food security and agricultural mitigation in developing countries: options for capturing synergies*. FAO.

Matos, D. A. S., & Rodrigues, E. C. (2019). *Análise Fatorial*. Enap. <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4790/1/Livro%20An%C3%A1lise%20Fatorial.pdf>.

Menon, R. A., & Stéfani, S. R. (2023). Desenvolvimento sustentável e a permanência da juventude no meio rural em um município da região centro-sul do Paraná. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, 44(2). <https://doi.org/10.4025/actascihumansoc.v44i2.6540>.

Mikhailov, A., Oliveira, C., Padula, A. D., & Reichert, F. M. (2021). Californian Innovation Ecosystem: Emergence of Agtechs and the New Wave of Agriculture. *Innovation and Management Review*, 18(3), 222-236. <http://dx.doi.org/10.1108/INMR-12-2018-0098>.

Mueller, N., Gerber, J., Johnston, M., D. Ray., Ramankutty, N., & Jonathan, A. F. (2012). Closing yield gaps through nutrient and water management. *Nature*, 490, 254-257. <https://doi.org/10.1038/nature11420>.

Muhie, H. S. (2022). Novel approaches and practices to sustainable agriculture. *Journal of Agriculture and Food Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100446>.

Ogada, M. J., Mwabu, G., & Muchai, D. (2014). Farm technology adoption in Kenya: a simultaneous estimation of inorganic fertilizer and improved maize variety adoption decisions. *Agricultural and Food Economics*, 2(12), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40100-014-0012-3>.

Oliveira, W., & Vieira Filho, J. (2019). A sucessão familiar no setor agropecuário. *Revista de Política Agrícola*. <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1451>. Acesso em: 19/09/2023.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2005). *Oslo manual: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation (3th ed.)*. Findep.



Passo Fundo
 Campus Santa Teresinha
 Campus Hospital de Clínicas
 Campus Agronegócio



Porto Alegre
 Campus Mon't Serrat
 Campus Caldeira

- Organisation for Economic Co-operation and Development, & Eurostat. (2018). *Oslo manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation (4th ed.): The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
- Oyetunde-Usman, Z., Olagunju, K. O., & Ogunpaimo, O. R. (2021). Determinants of adoption of multiple sustainable agricultural practices among smallholder farmers in Nigeria. *International Soil and Water Conservation Research*, 9(2), 241-248. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2020.10.007>.
- Pawlak, K., & Kołodziejczak, M. (2020). The role of agriculture in ensuring food security in developing countries: considerations in the context of the problem of sustainable food production, *Sustainability*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/su12135488>.
- Pereira, L. K. A., & Fernandes, F. P. (2018). Introdução do debate sobre gênero e diversidade no IFCE Campus Crato: os primeiros passos. *Revista Diversidade e Educação*, 6(1), 99-119. <http://dx.doi.org/10.14295/de.v6i1.8009>
- Pereira, M. A., Fairweather, J. R., Woodford, K. B., & Nuthall, P. L. (2016). Assessing the diversity of values and goals amongst Brazilian commercial-scale progressive beef farmers using Q-methodology. *Agricultural Systems*, 144, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.01.004>.
- Pham, X., & Stack, M. (2018). How data analytics is transforming agriculture. *Business Horizons*, 61(1), 125-133. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.011>.
- Pinillos, D., Pocard-Chapuis, R., Bianchi, F. J. J. A., Corbeels, M., Timler, C. J., Tittonell, P., Maria, M. V., & Schulte, R. P. (2021). Landholders' perceptions on legal reserves and agricultural intensification: Diversity and implications for forest conservation in the eastern Brazilian Amazon. *Forest Policy and Economics*, <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102504>.
- Pinsky, V. C., Moretti, S. L. do A., Kruglianskas, I., & Plonski, G. A. (2015). Inovação Sustentável: Uma perspectiva comparada da literatura internacional e nacional. *Innovation & Management Review*, 12(3), 226-250. <https://doi.org/10.11606/rai.v12i3.101486>.
- Porter, M. (2004). *Estratégia Competitiva: Técnicas para análise de Indústria e da Concorrência* (2 eds.). Elsevier.
- Pretty, J., Benton, T. G., Bharucha, Z. P., Dicks, L. V., Flora, C. B., Godfray, H. C. J., Goulson, D.G., Hartley, S., Lampkin, N., Morris, C., Pierzynski, G., Prasad, P.V., Reganold, J., Rockström, J., Smith, P., Thorne, P., & Wratten, S. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1(8), 441-446. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0114-0>.
- Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: Concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 447-465. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163>.
- Previte, J., Pini, B., & Haslam-Mckenzie, F. (2007). Q Methodology and rural research. *Sociologia Ruralis*, 47(2), 135-147.

- Ragazou, K., Garefalakis, A., Zafeiriou, E., & Passas, I. (2022). Agriculture 5.0: A new strategic management mode for a cut cost and an energy efficient agriculture sector. *Energies*, 15. <https://doi.org/10.3390/en15093113>.
- Refsgaard, K., Kull, M., Slätmo, E., & Meijer, M. W. (2021). Bioeconomy: A driver for regional development in the Nordic countries. *New Biotechnology*, 60, 130-137. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2020.10.001>.
- Reis, N. J., Pedrinho, D., Guimarães S. D., Bitencourt, T., Guarienti, A., & Santos, R. (2023). Desafios para o desenvolvimento sustentável na agropecuária: Uma análise dos fatores que influenciam as práticas agrícolas. *Tecnologia e Inovação em Ciências Agrárias e Biológicas Avanços Para a Sociedade Atual*. <https://doi.org/10.56238/tecnolocienagrariabiosoci-019>.
- Ribeiro, P. R. C., Magalhães, J. C., & Rizza, J. L. (2016). Gêneros e sexualidades: estratégias para promoção de debates na formação de professores/as. *Multiárea Revista de Didática*, 8, 87-115. <http://dx.doi.org/10.18239/mard.v0i8.1084>.
- Rijswijk, K., Klerkx, L., Bacco, M., Bartolini, F., Bulten, E., Debruyne, L., Dessein, J., Scotti, I., & Brunori, G. (2021). Digital transformation of agriculture and rural areas: A socio-cyber-physical system framework to support responsabilisation. *Journal of Rural Studies*, 85, 79-90. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.05.003>.
- Rockström, J., Williams, J., Daily, G., Noble, A., Matthews, N., Gordon, L., Wetterstrand, H., De Clerck, F., Shah, M., Steduto, P., De Fraiture, C., Hatibu, N., Unver, O., Bird, J., Sibanda, L., & Smith, J. (2017). Sustainable intensification of agriculture for human prosperity and global sustainability. *Ambio*, 46(1), 4-17. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0793-6>
- Rodrigues, A. S. (2016). Avaliação do impacto do Projeto Hora de Plantar sobre a sustentabilidade dos agricultores familiares da Microrregião do Cariri (CE): O caso do milho híbrido (*Tese de doutorado*). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Rose, D. C., Wheeler, R., Winter, M., Lobley, M., & Chivers, C. A. (2021). Agriculture 4.0: Making it work for people, production, and the planet. *Land Use Policy*, 100. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104933>.
- Saiz-Rubio, V., & Rovira-Más, F. (2020). From smart farming towards agriculture 5.0: a review on crop data management. *Agronomy*, 10(2), 1-21. doi.org/10.3390/agronomy10020207.
- Sambuichi, R. H. R., Oliveira, M. A. C., Silva, A. P. M., & Luedemann, G. (2012). *A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios*. IPEA. http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1050/1/TD_1782.pdf.
- Santos, J. A. M. D., Tavares, M. C., Vasconcelos, M. C. R. L., & Afonso, T. (2012). O processo de inovação tecnológica na embrapa e na embrapa agrobiologia: desafios e perspectivas. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 17(4), 175-194. <https://doi.org/10.1590/S1413-99362012000400011>
- Sarkar, S. F., Poon, J. S., Lepage, E., Bilecki, L., & Girard, B. (2018). Enabling a sustainable and prosperous future through science and innovation in the bioeconomy at Agriculture

- and Agri-Food Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, 98(6), 1139-1149. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.04.001>.
- Schall, D., Lansing, D., Leisnham, P., Shirmohammadi, A., Montas, H., & Hutson, T. (2018). Understanding stakeholder perspectives on agricultural best management practices and environmental change in the Chesapeake Bay: A Q methodology study. *Journal of Rural Studies*, 60, 21-31. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.03.003>.
- Schmolck, P. (2014). *PQ Method Manual*. Universidade da Bundeswehr Munique
- Schumpeter, J. A. (1982). *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. Abril Cultural.
- Schutte, G. R., & Campos, R. (2022). Soy, china's food security, and the brazilian supply. *Latin American Perspectives*, 49(5), 68-85. <https://doi.org/10.1177/0094582X221115675>
- Sheridan, A., Newsome, L., Howard, T., Lawson, A., & Saunders, S. (2021). Intergenerational farm succession: how does gender fit? *Land Use Policy*, 109. <https://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105612>.
- Smalci, A., Silva, O. R., Fernandes, C. A., & Quel, L. F. (2020). Fatores determinantes e condicionantes para inovação e competitividade no setor do agronegócio brasileiro. *Revista Metropolitana De Sustentabilidade*, 10(1). <http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/2250>.
- Sordi, V. F., & Vaz, S. C. M. (2021). Os principais desafios para a popularização de práticas inovadoras de agricultura inteligente. *Desenvolvimento em Questão*, 19(54), 204-217. <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2021.54.204-217>.
- Srbínovska, M., Gavrovski, C., Dimcev, V., Krkoleva, A. & Borozan, V. (2015). Environmental parameters monitoring in precision agriculture using wireless sensor networks. *Journal of Cleaner Production*, 88, 297-307. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.036>.
- Taheri, F., D'Haese, M., Fiems, D., Hosseini, G. H., & Azadi, H. (2020). Wireless sensor network for small-scale farming systems in southwest Iran: Application of Q-methodology to investigate farmers' perceptions. *Computers and Electronics in Agriculture*, 177, 105682. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105682>.
- Tittonell, P., Piñeiro, G., Garibaldi, L. A., Dogliotti, S., Olf, H., & Jobbágy, E. G. (2020). Agroecology in large scale farming: A research agenda. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.584605>.
- Ullah, A., Arshad, M., Kächele, H., Khan, A., Mahmood, N., & Müller, K. (2020). Information asymmetry, input markets, adoption of innovations and agricultural land use in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Land Use Policy*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104261>.
- United States Department of Agriculture. (2023). Market and trade data. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/compositeViz>.

- Van Bussel, L. M., Kuijsten, A., Mars, M., & Van T'veer, P. (2022). Consumers' perceptions on food-related sustainability: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130904>.
- Van Dijk, R., Zambrano, J. C. I., Diehl, J. C., & Ertsen, M. W. (2022). Q-Methodology and farmers' decision-making. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.954934>.
- Van Excel, N., Job, A., & de Graaf, G. (2005). Q methodology: A sneak preview. *Vu University. Dept. of Governance Studies, Faculty of Social Sciences*.
- Vecchio, Y., Di Pasquale, J., Del Giudice, T., Pauselli, G., Masi, M., & Adinolfi, F. (2022). Precision farming: what do Italian farmers really think? An application of the Q methodology. *Agricultural Systems*. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103466>.
- Veiga, J. E. (1994). Problemas da transição à agricultura sustentável. *Estudos Econômicos*, 24, 9-29.
- Verdouw, C., Tekinerdogan, B., Beulens, A., & Wolfert, S. (2021). Digital twins in smart farming. *Agricultural Systems*, 189. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.103046>.
- Viaggi, D. (2015). Ricerca e innovazione in agricoltura: verso una nuova attenzione alla produttività? *Agriregionieuropa*, 42.
- Villwock, A. P. S., Germani, A. R. M., & Roncato, P. E. S. (2016). Questões de gênero no mundo rural e na extensão rural brasileira. *Revista Alamedas*, 4(1). <https://dx.doi.org/10.48075/ra.v4i1.13526>.
- Walder, P., & Kantelhardt, J. (2018). The environmental behaviour of farmers—capturing the diversity of perspectives with a q methodological approach. *Ecological Economics*, 143, 55-63. <https://10.1016/j.ecolecon.2017.06.018>.
- Watts, S., & Stenner, P. (2012). Doing Q methodological research: Theory, method & interpretation. *Sage Publications Ltd*. <https://dx.doi.org/10.4135/9781446251911>.
- Webler, T., Danielson, S., & Tuler, S. (2009). Using Q method to reveal social perspectives in environmental research. *Greenfield MA: Social and Environmental Research Institute*, 54, 1-45.
- Wei, X., Luo, J., Pu, A., Liu, Q., Zhang, L., Wu, S., Long, Y., Leng, Y., Dong, Z., & Wan, X. (2022). From biotechnology to bioeconomy: A review of development dynamics and pathways. *Sustainability*, 14(16). <https://doi.org/10.3390/su141610413>.
- Wittstock, F., Paulus, A., Beckmann, M., Hagemann, N., & Baaken, M., (2022). Understanding farmers' decision-making on agri-environmental schemes: A case study from Saxony, Germany. *Land Use Policy*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106371>.
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming. A review. *Agricultural Systems*, 153, 69-80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>.

- Zambon, I., Cecchini, M., Edigi, G., Saporito, M. G., & Colantoni, A. (2019). Revolution 4.0: Industry vs. agriculture in a future development for SMEs. *Process*, 7(1), 2-16. <https://doi.org/10.3390/pr7010036>.
- Zhai, Z., Martínez, J., Beltran, V., & Martínez, N. L. (2020). Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture*. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105256>.
- Zhang, M., Wang, X., Feng, H., Huang, Q., Xiao, X., & Zhang, X. (2021). Wearable Internet of Things enabled precision livestock farming in smart farms: A review of technical solutions for precise perception, biocompatibility, and sustainability monitoring. *Journal of Cleaner Production*, 312. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127712>.
- Zhang, D., Yan, M., Niu, Y., Liu, X., Van Zwieten, L., Chen, D., Bian, R., Cheng, K., Li, L., Joseph, S., Zheng, J., Zhang, X., Zheng, J., Crowley, D., Filley, T. R., & Pan, G. (2016). Is current biochar research addressing global soil constraints for sustainable agriculture? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 226, 25-32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2016.04.010>.
- Zeweld, W., Van Huylbroeck, G., Tesfay, G., Azadi, H., & Speelman, S., (2020). Sustainable agricultural practices, environmental risk mitigation and livelihood improvements: Empirical evidence from Northern Ethiopia. *Land Use Policy*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.01.002>.
- Zeweld, W., Van Huylbroeck, G., Tesfay, G., & Speelman, S. (2017). Smallholder farmers' behavioural intentions towards sustainable agricultural practices. *Journal of Environmental Management*, 187, 71-81. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.11.014>.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



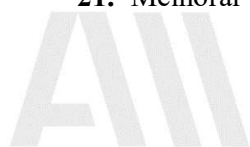
Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Apêndice A: Lista de Declarações

O que faria você adotar inovações sustentáveis em sua propriedade?

1. Atender à crescente demanda do mercado por soluções eficientes.
2. Aumentar a produtividade na propriedade rural.
3. Apoiar o desenvolvimento rural e a qualidade de vida dos produtores rurais.
4. Haver um espaço para compartilhar informações e experiências com produtores sobre o uso de tecnologias para uma prática sustentável.
5. Acessar políticas agrícolas que facilitem o acesso ao crédito para a adoção de práticas sustentáveis.
6. Conciliar a crescente demanda por alimentos com práticas agrícolas sustentáveis.
7. Otimizar processos administrativos da propriedade rural.
8. Acessar a transformação digital, considerando suas condições socioeconômicas e tecnológicas.
9. Receber o auxílio de cooperativas para o compartilhamento de informações entre os agricultores e os envolvidos nos mercados de insumos.
10. Ter apoio e supervisão adequada da atividade agrícola (consultoria especializada, sindicatos, órgãos de fomento, Emater e Embrapa, cooperativas).
11. Reduzir o uso de insumos nocivos à saúde humana e animal na propriedade.
12. Reduzir o uso dos recursos naturais (como água, energia, terra).
13. Estar seguro em relação à sucessão rural para investir em inovações sustentáveis na propriedade.
14. Incentivar e apoiar as cadeias produtivas do agronegócio para atender a demanda de mercado.
15. Ter o fornecimento de insumos de qualidade assegurados por verificações regulatórias, com preços adequados.
16. Comunicar à sociedade uma imagem de propriedade rural sustentável.
17. Preocupar-se com a conservação da biodiversidade.
18. Reduzir a utilização de mão de obra nos processos produtivos.
19. Ter entendimento sobre a escassez dos recursos e compromisso com as gerações futuras.
20. Proporcionar benefícios ambientais por meio das práticas sustentáveis (como insumos biológicos, plantio direto, etc.).
21. Melhorar resultados econômico-financeiros da propriedade rural.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

22. Melhorar a fertilidade do solo e a diversidade nas lavouras e minimizar o desperdício durante a plantação e a colheita.
23. Contribuir com a segurança alimentar global.
24. Haver parcerias comerciais entre atores públicos e privados.
25. Ter disponível maior quantidade de terras agricultáveis.
26. A propriedade rural ser própria e não arrendada.
27. Gerar empoderamento da mulher no campo.
28. Incentivar o jovem a permanecer no campo.
29. Dividir os lucros com todos os membros da família.
30. Reduzir a emissão dos gases do efeito estufa.



Passo Fundo

Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre

Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Apêndice B: Artigos-base para as Declarações

	Ano	Título	Revista
Altieri, M. A., & Toledo, V. M.	2011	The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants.	The Journal of Peasant Studies
Santos et al.	2012	O processo de inovação tecnológica na Embrapa e na Embrapa agrobiologia: desafios e perspectivas.	Perspectivas em Ciência da Informação
Gil et al.	2015	Adoption and development of integrated crop–livestock–forestry systems in Mato Grosso, Brazil	Agriculture, Ecosystems & Environment
Kassie et al.	2015	Understanding the adoption of a portfolio of sustainable intensification practices in eastern and Southern Africa	Land Use Policy
Srbínovska et al.	2015	Environmental parameters monitoring in precision agriculture using wireless sensor networks.	Journal of Cleaner Production
Zhang et al.	2016	Is current biochar research addressing global soil constraints for sustainable agriculture?	Agric. Ecosyst. Environ.
Zeweld et al.	2017	Smallholder farmers' behavioural intentions towards sustainable agricultural practices.	Journal of Environmental Management
Bonke, V., & Musshoff, O.	2019	Factors underlying German farmers' intention to adopt mixed cropping.	European Association of Agricultural Economists
Cortner et al.	2019	Perceptions of integrated crop-livestock systems for sustainable intensification in the Brazilian Amazon.	Land Use Policy

Gonzaga et al.	2019	Factors influencing technological practices in the Brazilian agrarian reform.	Land Use Policy
Foguesatto et al.	2020	A review and some reflections on farmers' adoption of sustainable agricultural practices worldwide	Science of the Total Environment
Fortini et al.	2020	Impacto das práticas agrícolas conservacionistas na produtividade da terra e no lucro dos estabelecimentos agropecuários brasileiros.	Revista de Economia e Sociologia Rural
Jing et al.	2020	What drives the adoption of sustainable production technology? Evidence from the large-scale farming sector in East China	Journal of Cleaner Production
Kılıç et al.	2020	Comparison of conventional and good agricultural practices farms: A socio-economic and technical perspective.	Journal of Cleaner Production
Pawlak, K., & Kolodziejczak, M.	2020	The role of agriculture in ensuring food security in developing countries: considerations in the context of the problem of sustainable food production.	Sustainability
Ullah et al.	2020	Information asymmetry, input markets, adoption of innovations and agricultural land use in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan	Land Use Policy
Zeweld, et al.	2020	Sustainable agricultural practices, environmental risk mitigation and livelihood improvements: empirical evidence from Northern Ethiopia.	Land Use Policy
Albizua et al.	2021	Social networks influence farming practices and agrarian sustainability	Plos One

Arzeni et al.	2021	Analysis of farms characteristics related to innovation needs: a proposal for supporting the public decision-making process.	Land Use Policy
Foguesatto et al.	2021	Adoption of sustainable agricultural practices in Brazil: understanding the influence of socioeconomic and psychological factors.	Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies
Laurett et al.	2021	Antecedents and consequences of sustainable development in agriculture and the moderator role of the barriers: Proposal and test of a structural model.	Journal of Rural Studies
Mikhailov et al.	2021	Californian Innovation Ecosystem: Emergence of Agtechs and the New Wave of Agriculture.	Innovation and Management Review
Rijswijk et al.	2021	Digital transformation of agriculture and rural areas: A socio-cyber-physical system framework to support responsabilisation.	Journal of Rural Studies
Rose et al.	2021	Agriculture 4.0: making it work for people, production, and the planet.	Land Use Policy
Zhang et al.	2021	Wearable Internet of Things enabled precision livestock farming in smart farms: A review of technical solutions for precise perception, biocompatibility, and sustainability monitoring.	Journal of Cleaner Production
Branca et al.	2022	Promoting sustainable change of smallholders' agriculture in Africa: Policy and institutional implications from a socio-economic cross-country comparative analysis.	Journal of Cleaner Production
Campos, B. C.	2022	The Rules-Boundaries-Behaviours (RBB) framework for farmers' adoption decisions of sustainable agricultural practices	Journal of Rural Studies

Díaz et al.	2022	Socioeconomic determinants that influence the agricultural practices of small farm families in northern Colombia.	Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences
Muhie, H, S.	2022	Novel approaches and practices to sustainable agriculture	Journal of Agriculture and Food Research
Van Bussel et al.	2022	Consumers' perceptions on food-related sustainability: A systematic review.	Journal of Cleaner Production



Apêndice C: Questionário Socioeconômico

1. Você tem conhecimento sobre inovações sustentáveis na agricultura?

Definitivamente não	1	2	3	4	5	Definitivamente sim
---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

2. O que, para você, caracteriza uma inovação sustentável na agricultura?

3. Questão de manejo ecológico relacionado a bactérias, óleos essenciais:

Perfil do entrevistado (a)

4. Idade: _____

5. Sexo: () Masculino () Feminino

6. Estado civil: () Casado () Solteiro

7. Nível de escolaridade (completo): _____

8. É proprietário da fazenda? Se não, qual cargo possui? _____

9. Adota alguma prática sustentável? Se sim, qual (is) e há quanto tempo?

() Plantio direto

() Insumos de base biológica

() Rotação de cultura

() Outros, especifique:

10. Você possui sucessores para assumir a propriedade rural?

11. Você possui alguma tecnologia/máquina agrícola que auxilia em práticas sustentáveis?

12. Quanto forte é a sua percepção sobre a importância das práticas sustentáveis na agricultura?

Muito fraca	1	2	3	4	5	Muito Forte
-------------	---	---	---	---	---	-------------

13. Quanto forte é a sua intenção de adoção de práticas sustentáveis em sua propriedade?

Muito fraca	1	2	3	4	5	Muito Forte
-------------	---	---	---	---	---	-------------

Caracterização da família

14. Quantas pessoas residem na propriedade: _____

15. Número de filhos e gênero: _____

16. Quantos (as) filhos (as) trabalham na propriedade rural? _____

17. Quantas pessoas que não são parentes, mas trabalham na propriedade rural?



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

18. Qual a probabilidade dos sucessores em adotar inovações sustentáveis na propriedade?

Pouco provável	1	2	3	4	5	Muito provável
----------------	---	---	---	---	---	----------------

Caracterização da propriedade rural

19. Município da(s) propriedade(s): _____
20. Há quanto tempo possui a propriedade? _____
21. Quantos hectares possui sua propriedade rural? Quantos hectares são destinados ao plantio de soja? _____
22. Além de soja, o que mais é produzido em sua propriedade? Quanto isso representa? _____
23. Você conta com apoio de políticas públicas para a adoção de práticas sustentáveis? _____
24. Você possui vínculo com alguma cooperativa ou associação? Quais? _____
25. Você troca experiências com outros agricultores sobre inovações sustentáveis na agricultura? _____
26. Você tem pretensão de expansão de sua propriedade? _____
27. Você possui parcerias em suas atividades agrícolas como fornecedores de insumos, treinamentos, consultoria? _____
28. Quais práticas sustentáveis o senhor não utiliza, mas pretende implementar na propriedade _____

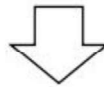


Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Entrevistado(a): _____

[illegible]