

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – UFPEL
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e
Sistemas Agroindustriais



**DIRECIONADORES DA ADOÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA ORGÂNICA: uma
análise combinatória a partir do censo agropecuário 2017**

Tanisa Dias Andrade

Pelotas
2022

TANISA DIAS ANDRADE

**DIRECIONADORES DA ADOÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA ORGÂNICA: uma
análise combinatória a partir do censo agropecuário 2017**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais.

Orientador: Prof. Dr. **Marcelo
Fernandes Pacheco Dias**

Pelotas

2022

Tanisa Dias Andrade

DIRECIONADORES DA ADOÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA ORGÂNICA: uma
análise combinatória a partir do censo agropecuário 2017

Dissertação aprovada, como requisito parcial para dar obter o título de Mestra
pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas
Agroindustriais, Faculdade Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de
Agronomia Eliseu Maciel, Faculdade de Administração e de Turismo

Data da defesa: ____/____/____

Banca Examinadora:

.....
Profa. Dra. Patrícia Martins da Silva doutorado em Sistemas de Produção Agrícola
Familiar da Universidade Federal de Pelotas (2015).

.....
Prof. Dr. Gabrielito Rauter Menezes doutorado em Economia Aplicada pelo Programa
de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul -
PPGE/UFRGS (2015).

.....
Prof. Dr. Cleidson Nogueira Dias doutorado em Doutor Administração pela
Universidade de Brasília (2015).

.....

Ficha Catalográfica

A554d ANDRADE, Tanisa Dias

Direcionadores da adoção da produção agrícola orgânica:
uma análise combinatória a partir do censo agropecuário 2017.
Tanisa Dias Andrade.

Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de
Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento
Territorial e Sistemas Agroindustriais, 2022.

“Orientador: Prof. Dr. Marcelo Fernandes Pacheco Dias”

1. Eco inovação. 2. Sistemas Agrícolas. 3. Drivers. 4. Censo
Agropecuário. 5. Análise Qualitativa Comparativa – QCA.

CDD 641.302

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Pelotas, sinto-me honrada em fazer parte desta instituição e ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais, pela possibilidade de realização do mestrado, em um país onde poucos tem acesso.

O meu sincero e mais profundo agradecimento ao meu orientador, professor Dr. Marcelo Fernandes Pacheco Dias, minha eterna gratidão, pela paciência e por partilhar um pouco da sua sabedoria e experiência comigo, essa jornada não seria possível sem a sua orientação.

Aos professores do programa e aos meus colegas da turma PPGDTSA (2018), por toda a troca de conhecimento, pela companhia diária, foi maravilhoso estar com vocês.

Aos meus pais, por sempre estarem ao meu lado, dando apoio e liberdade para que eu tomasse minhas próprias decisões. Aos meus filhos Joaquim e Maria Luísa, que se tornaram minhas inspirações para persistir e conseguir concluir essa etapa. Ao meu companheiro João Eduardo, por proporcionar condições para a realização deste sonho.

E a todos os envolvidos que permitiram que este projeto se transformasse nessa dissertação... o meu muito obrigada!

Dedico este trabalho aos agricultores brasileiros que com seu suor fazem brotar da terra o alimento que sustenta essa nação.

RESUMO

ANDRADE, Tanisa Dias. DIRECIONADORES DA ADOÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA ORGÂNICA: uma análise combinatória a partir do censo agropecuário 2017. 2021. Qualificação (Mestrado em Desenvolvimento territorial e Sistemas Agroindustriais) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais, Faculdade de Administração e Turismo e Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

Dada a relevância do Brasil na produção agrícola mundial, a necessidade de aumento da rentabilidade e considerando os impactos ambientais causados por uma demanda cada vez maior por alimentos, surge a necessidade de inovação com a incorporação da dimensão ambiental ou ecoinovação, tornando-se um elemento central na adaptação dos sistemas de produção agrícola. O objetivo geral deste estudo foi compreender quais são as combinações de direcionadores da ecoinovação agrícola (drivers) que favorecem a adoção de sistema de produção agrícola orgânico. Os objetivos específicos são: a) identificar na literatura sobre os tipos e direcionadores associados à ecoinovação em sistemas de produção agrícola; b) identificar as combinações de ecoinovações que favorecem a adoção do sistema de produção agrícola orgânico.. Para realizar a pesquisa e atingir os objetivos estabelecidos, primeiro foi realizado o desenvolvimento teórico e conceitual, com uma revisão da literatura sobre o tema da ecoinovação e seus tipos da agricultura e direcionadores (drivers) da ecoinovação na agricultura. Três tipos de sistemas de produção agrícolas foram identificados, os quais são: sistema baseado em insumos químicos, sistema baseado em insumos biológicos e sistema agrícola baseado na biodiversidade. Além disso, foram identificados na revisão da literatura 10 direcionadores, os quais podem ser capazes de explicar as diferenças na adoção de um ou outro sistema de produção agrícola, os quais são: 1) envolvimento em grupos externos ou de cooperação; 2) informação; 3) acesso ao crédito; 4) acesso ao mercado; 5) gênero; 6) idade; 7) educação; 8) tamanho da propriedade; 9) propriedade da terra e, 10) a qualidade de suporte. Para responder a essa questão foi realizada uma pesquisa descritiva e explicativa, na qual os dados foram oriundos do Censo Agropecuário de 2017 disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Para identificação das combinações de direcionadores associado a cada um dos tipos de sistemas agrícolas foi utilizado o Método de Análise Qualitativa Comparativa – QCA através das análises das condições que são necessárias e suficientes para o resultado. Os resultados identificaram que nenhum direcionador pode ser definido como necessário, mas foram identificadas combinações de direcionadores internos e também de direcionadores externos suficientes explicativos para a alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município ocorresse. Em relação as duas configurações dos direcionadores internos encontradas estas se caracterizaram por conter municípios que apresentavam dirigentes das propriedades com maior idade, menor predominância de homens e maior tamanho médio dos estabelecimentos. Essas três características se combinam com menor proporção de estabelecimentos de terras próprias no município ou menor grau de escolaridade dos dirigentes destes estabelecimentos. Em relação as três configurações dos direcionadores internos encontradas estas foram caracterizadas como de subsistência isolados e subsistência interativos. O grupo dos municípios de subsistência isolados

se caracterizaram por ter produtores com finalidade de subsistência, menor diversidade de interação com organizações externas e menor acesso ao crédito. O grupo dos municípios de subsistência interativos se caracterizou por maior diversidade na participação externa com maior diversidade de suporte; e com maior diversidade de acesso à informação.

Palavras-chave: Ecoinovação. Sistemas Agrícolas. *Drivers*. Censo Agropecuário. Análise Qualitativa Comparativa – QCA.

ABSTRACT

ANDRADE, Tanisa Dias. Drivers of the Adoption of Organic Agricultural Systems: a combinatorial analysis from agricultural survey 2017. 2021. Qualification (Master in Territorial Development and Agroindustrial Systems) - Postgraduate Program in Territorial Development and Agroindustrial Systems, Faculty of Administration and Tourism and Faculty of Agronomy Eliseu Maciel, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2021.

Given the relevance of Brazil in global agricultural production, the need for increased profitability and considering the environmental impacts caused by an increasing demand for food, the need for innovation with the incorporation of the environmental dimension or eco-innovation arises, becoming a central element in the adaptation of agricultural production systems. To understand what combinations of agricultural eco-innovation drivers favor the adoption of organic agricultural production system.. The specific objectives are: a) identify in the literature about the types and drivers associated with ecoinnovation in agricultural production systems;

b) identify the combinations of ecoinnovations that favor the adoption of organic agricultural production system. To carry out the research and achieve the established objectives, first the theoretical and conceptual development was carried out, with a literature review on the topic of ecoinnovation and its types in agriculture and drivers of ecoinnovation in agriculture. Three types of agricultural production systems were identified, which are: chemical input-based system, biological input-based system, and biodiversity-based agricultural system. In addition, 10 drivers were identified in the literature review, which may be able to explain the differences in adopting one or another agricultural production system, which are: 1) involvement in external groups or cooperation; 2) information; 3) access to credit; 4) access to market; 5) gender; 6) age; 7) education; 8) farm size; 9) land ownership and 10) the quality of support. To answer the research question; a descriptive and explanatory research will be conducted, which data will come from the Agricultural Census 2017 made available by the Brazilian Institute of Geography and Statistics. To identify the combinations of drivers associated with each of the types of agricultural systems, the Qualitative Comparative Analysis Method - QCA will be used through the analysis of the conditions that are necessary and sufficient for the result. The results identified that no driver can be defined as necessary, but combinations of internal drivers and also of external drivers sufficient to explain the high proportion of properties that declared organic production in the municipality. In relation to the two configurations of the internal drivers found, these were characterized by containing municipalities that had older property managers, less predominance of men and greater average size of rural establishments. These three characteristics are combined with a lower proportion of establishments with their own land in the municipality or a lower level of schooling of the managers of these establishments. In relation to the three configurations of the internal drivers found, these were characterized as isolated subsistence and interactive subsistence. The group of isolated subsistence municipalities was characterized by having producers with subsistence purposes, less diversity of interaction with external organizations and less access to credit. The group of interactive subsistence municipalities was characterized by greater diversity in external participation with

greater diversity of support; greater diversity of support with greater diversity of access to information.

Keywords: Ecoinnovation. Agricultural Systems. Drivers. Agricultural Census. Qualitative Comparative Analysis - QCA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Timeline da evolução dos conceitos sobre ecoinovação	25
Figura 2 - Etapas da realização da Pesquisa.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de ecoinovações no contexto agrícola	26
Quadro 2 - Direcionadores de diferentes tipos de ecoinovação por processos	28
Quadro 3 - Sistema de Produção correspondente a questões do censo	36
Quadro 4 – Direcionadores e questões correspondentes	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição estatística das condições causais investigadas	40
Tabela 2 - Descrição estatística das condições causais investigadas	41
Tabela 3 - Análise das Condições Causais Necessárias	45
Tabela 4 - Conjunto de configurações de direcionadores internos (solução intermediária).....	46
Tabela 5 - Municípios incluídos na configuração IDADE*~GEN* TERRASTAM~TERRASPROP	47
Tabela 6 - Municípios incluídos na configuração IDADE*~GEN*TERRASTAM*~EDU	48
Tabela 7 - Conjunto de configurações de direcionadores externos (solução intermediária).....	48
Tabela 8 - Municípios incluídos na configuração ~FINALPROD*~ASSOCEVENTEXT*~ACCRED	50
Tabela 9 - Municípios incluídos na configuração ~FINALPROD*ASSOCEVENTEXT*QUALSUP	51
Tabela 10 - Municípios incluídos na configuração ~FINALPROD*QUALSUP*INFORM	52
Tabela 11 - Conjunto de configurações de direcionadores internos (solução intermediária).....	53
Tabela 12 - Conjunto de configurações de direcionadores internos (solução intermediária).....	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	PROBLEMÁTICA EMPÍRICA	17
1.2	PROBLEMÁTICA TEÓRICA.....	19
1.3	OBJETIVOS.....	21
1.3.1	Objetivo Geral	21
1.3.2	Objetivos Específicos.....	21
1.4	JUSTIFICATIVA EMPÍRICA E TEÓRICA	22
2	REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1	ECOINOVAÇÃO E SEUS TIPOS NA AGRICULTURA.....	24
2.2	DIRECIONADORES DA ECOINOVAÇÃO NA AGRICULTURA	27
3	PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS	33
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	33
3.2	ESTRATÉGIA DA PESQUISA.....	33
3.3	COLETA DE DADOS.....	35
3.4	ANÁLISE DOS DADOS	39
3.4.1	Calibração dos dados.....	39
3.4.2	Análise de Necessidade	41
3.4.3	Análise de Suficiência	42
3.5	DESENHO DE PESQUISA.....	43
4	RESULTADOS	45
4.1	NECESSIDADE DOS DIRECIONADORES ASSOCIADOS AO SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO	45
4.2	SUFICIÊNCIA DOS DIRECIONADORES AO SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO.....	46
4.2.1	Direcionadores Internos ao Sistema de Produção Orgânico	46
4.2.2	Direcionadores Externos ao Sistema de Produção Orgânico	48
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	53
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	REFERÊNCIAS.....	60
	APÊNDICE A.....	61
	APÊNDICE B.....	66

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, em meados da década de 1950 a agricultura era rudimentar, prevalecendo o trabalho braçal, havia escassez de tecnologia e informação. O rendimento era baixo por hectare e pouco se produzia. Além disso, as práticas inadequadas no campo geravam severos prejuízos ambientais, como erosão do solo e assoreamento.

A partir da década de 1970 com a chegada da Revolução Verde e a industrialização do país, começa uma nova era da agricultura, marcada pela modernização, pacotes tecnológicos adaptados à produção tropical e a inserção do modo capitalista de produção no campo. Desta forma, Piran (2001) discorre que este é o momento onde se consolida a modernização da agricultura no Sudeste e no Sul do país, estimulada por uma política de subsídios e incentivos que privilegiavam produtos voltados à exportação e/ou industrialização, produzidos em larga escala em grandes estabelecimentos monocultores.

Entretanto, toda essa tecnologia aplicada na agricultura durante décadas, causou impactos ambientais severos, além de problemas de saúde pública, devido à contaminação dos alimentos por defensivos agrícolas. Segundo Zamberlan e Froncheti (2012), os impactos ambientais, econômicos e sociais acarretados pela modernização da agricultura se baseiam no uso intensivo dos pacotes tecnológicos, na mecanização do trabalho, na união entre agricultura e indústria, na seleção das espécies, na monocultura, no latifúndio e no consumismo desmedido, principalmente dos países desenvolvidos, a necessidade de ampliação dos sistemas de produção agrícola, buscando sustentabilidade e uso racional dos meios de produção.

Diante disso, torna-se crescente a busca pela criação e adoção de soluções inovadoras que promovam o desenvolvimento sustentável, sendo benéficas ao meio ambiente e à produção de alimentos, assim, surgindo o conceito de ecoinovação. Segundo Horbach (2008), uma ecoinovação pode ser entendida como uma inovação técnica ou organizacional que evita ou minimiza impactos ambientais negativos. As novas bases dos sistemas de produção agrícola, estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis do ponto de vista ambiental.

Este projeto pretende discutir sobre quais são as combinações de direcionadores da ecoinovação agrícola (drivers) que favorecem a adoção de sistemas de produção agrícola orgânico. Sistemas agrícolas compreendem o conjunto

de práticas de produção agrícola utilizadas pelos produtores rurais (THEROND; DURU; ROGER-ESTRADE; RICHARD, 2017).

Os sistemas agrícolas definem como os seres humanos desenvolvem a agricultura. Para descrever esses tipos de sistemas, primeiramente, apresenta-se as principais diferenças entre três tipos de sistemas agrícolas que diferem no papel do ecossistema serviços e insumos externos: sistema baseado em insumos químicos, sistema baseado em insumos biológicos e sistema agrícola baseado na biodiversidade (THEROND *ET AL.*, 2017).

O modelo de produção agrícola predominante nos dias de hoje é denominado de sistema agrícola baseado em insumos químicos (THEROND *ET AL.*, 2017). Esse sistema é cada vez mais reconhecido como uma fonte significativa de danos ambientais. Originou-se na Revolução Verde, onde os agricultores passaram a usar variedades de alto rendimento e insumos para aumentar os "fatores de definição de crescimento" (potencial de produção em um clima específico), e implementaram práticas agrícolas para controlar o crescimento de fatores não biológicos limitantes (água e nutrientes) e fatores de redução do crescimento biológico (patógenos), doenças animais, pragas de insetos e ervas daninhas (ITTERSUM; RABBINGE, 1997). Acrescenta-se que a busca para melhorar a composição físico-química da qualidade do solo (por meio de drenagem, calcário ou preparo do solo) garantindo melhores condições de crescimento e funcionamento radicular, aumenta a eficiência do uso dos insumos.

Dessa forma, o sistema agrícola baseado em insumos químicos depende fortemente de sequências de safras simplificadas, manejo de safra padronizado e insumos químicos sistemáticos. Para evitar o risco de rendimentos mais baixos ou rendimentos reduzidos, os agricultores, muitas vezes, fertilizam em excesso devido aos preços relativamente baixos (CARON; BIÉNABE; HAINZELIN, 2014; CORDELL; ROSEMARIN; SCHRÖDER; SMIT, 2011; STRUIK; KUYPER, BRUSSAARD; LEEUWIS, 2014).

Em resposta às atuais restrições econômicas e regulamentações ambientais, o sistema agrícola baseado em insumos químicos está sendo aprimorado com o objetivo de otimizar os insumos e limitar a poluição com base nas necessidades das plantas e animais. Em outras palavras, para lidar com as questões e regulamentações da sustentabilidade, os agricultores que administram sistemas agrícolas baseados em insumos químicos seguem um caminho de modernização baseado na eficiência (HILL,

1998). Na maioria dos casos, corresponde à adaptação incremental do sistema agrícola (PARK; MARSHALL; JAKKU; DOWD; HOWDEN; MENDHAM; FLEMING, 2012). A tecnologia de agricultura de precisão baseada em sensores de solo ou colheita, máquinas, drones, aviões e satélites são exemplos de aprimoramentos incrementais que podem monitorar a dinâmica de múltiplas variáveis e otimizar os necessários. Estas tecnologias podem lidar com o ciclo de nutrientes (especialmente nitrogênio) e ervas daninhas (como robôs de remoção de ervas daninhas, pesticidas alvo). Além disso, os agricultores utilizam variedades que são menos sensíveis a fatores limitantes ou redutores quando exibem rendimentos tão altos ou mais altos (fatores definidores). Assim, essas tecnologias podem permitir que os sistemas agrícolas aumentem a eficiência do uso de insumos, reduzam o impacto no meio ambiente e melhorem o desempenho econômico com base nos custos da tecnologia.

A amortização dessas tecnologias pode levar os agricultores a continuar a expandir suas propriedades para obter economias de escala adequadas. As regulamentações ambientais podem fazer com que os agricultores façam mudanças mais substanciais, como cobertura morta, como cobertura nas paisagens para minimizar a disseminação de poluentes em ecossistemas. Todavia, além do sistema agrícola baseado em insumos químicos, existe mais dois tipos de sistemas agrícolas, o baseado em insumos biológicos e em biodiversidade (THEROND *ET AL.*, 2017).

O Sistema Agrícola baseado em insumos biológicos, considera a sensibilidade social dos pesticidas químicos e a saúde dos humanos e dos ecossistemas, e por isso substitui todos ou alguns de seus insumos químicos por insumos ecológicos, enquanto ainda gerenciam sistemas agrícolas simplificados. A fim de desenvolver um sistema agrícola baseado em insumos biológicos, eles implementaram um caminho de modernização baseado em alternativas. Na maioria dos casos, requer adaptação incremental (substituição pura) ou adaptação do sistema como uma adaptação do sistema de cultivo. Segundo Therond (2014), além do uso clássico de fertilizantes orgânicos em vez de fertilizantes inorgânicos, novas medidas de controle biológico também foram desenvolvidas para imitar as funções ecológicas de ecossistemas agrícolas diversificados em sistemas de rotação curta ou monocultura.

No sistema agrícola baseado em insumos biológicos os agricultores usam os inimigos naturais e outros organismos que fornecem serviços micorrízicos arbusculares para bioestimular e inocular o solo, procurando assim desenvolver e apoiar os serviços ecossistêmicos de ocorrência natural em uma variedade de

ecossistemas. Eles também podem usar pesticidas biológicos para prevenir a toxicidade ecológica de pesticidas químicos. Essas tecnologias podem desenvolver serviços ecossistêmicos baseados em insumos em curto, médio ou longo prazo (THEROND, 2014).

No sistema agrícola baseado na biodiversidade, o desenvolvimento de serviços ecossistêmicos precisa aumentar a diversidade de espécies / cultivares / raças e cobertura do solo (culturas de cobertura), de modo a minimizar a interferência química no processo de substâncias biológicas benéficas (DURU.; THEROND; MARTIN; MARTIN-CLOUAIRE; MAGNE; JUSTES; JOURNET; AUBERTOT; SAVARY; BERGEZ; SARTHOU, 2015). Um desafio enfrentado é desenvolver e gerenciar a biodiversidade planejada do campo (por exemplo, faixas de flores) para aumentar os serviços do ecossistema.

Em relação às premissas biológicas, duas estratégias complementares principais podem ser distinguidas: a) o desenvolvimento da biodiversidade vegetal tem efeitos diretos sobre patógenos, pragas e ervas daninhas em animais, como armadilhas, obstáculos e os efeitos de diluição de recursos e interrupção dos ciclos de pragas (impacto de baixo para cima) e; b) o impacto da biodiversidade e dos habitats não agrícolas no plano de desenvolvimento na biodiversidade relacionada de ocorrência natural, que pode realizar o controle biológico de ervas daninhas e pragas animais (impacto "de cima para baixo" dos inimigos naturais) (FAHRIG ; BAUDRY; BROTONS; BUREL; CRIST; FULLER; SIRAMI; SIRIWARDENA; MARTIN, 2011; LETOURNEAU; ARMBRECHT; RIVERA; MONTOYA-LERMA, 2011; RATNADASS; FERNANDES; AVELINO; HABIB, 2012).

1.1 PROBLEMÁTICA EMPÍRICA

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de alimentos do mundo, tanto pela diversificação, quanto pela quantidade e qualidade de sua produção agrícola. As projeções de crescimento populacional, o aumento da renda per capita por países em desenvolvimento e as restrições no uso da terra para expansão da área cultivada, geram um debate sobre a incapacidade da produção agrícola em atender a demanda mundial de alimentos. Diante deste cenário, a pesquisa científica tem buscado amenizar este problema, através da busca pelo aumento da produtividade, racionalização do uso de insumos, aperfeiçoamento dos sistemas de produção. Esta

ação visa principalmente o aprimoramento do sistema de produção baseado em insumos químicos.

Entretanto, Foley, DeFries, Asner, Barford, Bonan, Carpenter, Chapin, Coe, Daily, Gibbs, Helkowski, Holloway, Howard, Kucharik, Monfreda, Patz, Prentice, Ramankutty e Snyder (2005) alertam que práticas modernas de uso de terras agrícolas podem ser negociadas por aumento de curto prazo na produção de alimentos em contrapartida para perdas de longo prazo em serviços ecossistêmicos. Foley *et al.* (2005) cita por exemplo, a introdução artificial de nitrogênio (N) que prejudica a qualidade da água e a biodiversidade. Therond *et al.* (2017), destaca que em sistemas agrícolas intensivos, em média, mais de 50% do nitrogênio aplicado na produção não é absorvido pelas plantas e acaba contaminando lagos e rios, assim como é transformado em óxido nitroso, depositado na atmosfera e assim contribuindo para as mudanças climáticas.

Outro problema associado à produção baseada em insumos químicos são as mudanças climáticas. Estima-se que 24% das emissões de gases associados às mudanças climáticas tenham origem na agricultura e na forma de uso da terra. (MIMURA; PULWARTY; DUC; ELSHINNAWY; REDSTEER; HUANG; NKEM; SANCHEZ, 2014). São fatores geradores destes casos o uso intensivo de nutrientes nitrogenados, a produção de metano em solos alagados e com origem nos processos fermentativos de digestão de animais ruminantes e da produção de esterco, desmatamento e queimadas de resíduos agrícolas, sistemas convencionais de preparo do solo (SHUKLA; YADAV; ARCHNA; PUSHPA, 2008).

Além disso, a produção baseada em insumos químicos está ligada diretamente ao uso de defensivos agrícolas. Segundo Carneiro, Rigotto, Augusto, Friedrich e Búrigo (2015) o estudo “Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde” traz ampla revisão com evidências científicas sobre riscos na ingestão de alimentos com agrotóxicos e analisa vários casos no Brasil. Therond *et al.* (2017), acrescenta que o uso intensivo de agrotóxicos tem contribuído para o incremento da resistência dos insetos, com efeitos negativos sobre os serviços ecossistêmicos de regulação biológica.

Por fim, Therond *et al.* (2017) argumentam que o sistema de produção baseado em insumos químicos causa a degradação do solo, o qual eles relatam que aproximadamente 40% dos solos agrícolas podem estar sofrendo algum grau de erosão e redução da fertilidade. Destacam ainda que a especialização através da

monocultura está contribuindo para a redução da regulação dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade presente na paisagem.

O sistema agrícola baseado em insumos biológicos e o sistema agrícola baseado na biodiversidade são alternativas à minimização dos problemas associados ao sistema agrícola baseado em insumos químicos. Não há estatísticas sobre a adoção de cada um dos sistemas no Brasil, mas há indicadores de práticas em cada um dos sistemas que podem dar uma perspectiva de adoção de cada um deles. Por exemplo, em relação ao sistema agrícola baseado em insumos agrícolas pode se associar ao uso de agrotóxicos. No Brasil, 33,1% dos estabelecimentos agrícolas declaram que fazem uso de agrotóxicos (IBGE, 2017). Em relação ao sistema agrícola baseado em insumos biológicos, pode se associar práticas como o uso de adubação orgânica (11,6%), ou rotação de culturas (18,7%) (IBGE, 2017). Em relação ao sistema agrícola baseado em biodiversidade se faz o uso de agricultura ou pecuária orgânica (1,3%). (IBGE, 2017). Os dados apresentados das práticas agrícolas associadas a cada um dos sistemas dão um indicativo do quanto cada um dos sistemas é utilizado no Brasil e do quanto cada um deles ainda pode crescer, no intuito de ampliar a adoção destes sistemas alternativos.

1.2 PROBLEMÁTICA TEÓRICA

Atualmente, um conjunto de pesquisas são desenvolvidas na tentativa de compreender a adoção de tecnologias ambientais que estão em busca de solucionar os problemas socioeconômicos e ambientais ocasionados pelo processo de modernização agrícola, em busca de inovações viáveis para produção de alimentos e redução dos impactos ambientais.

Mais especificamente sobre a inovação ambiental (ecoinovação) na agricultura, de acordo com Fernandes, Souza e Belarmino (2020) o primeiro artigo sobre a temática de inovação ambiental (ecoinovação) foi publicado no ano de 1988, considerando-a como sinônimo de plantio direto. No entanto, o interesse dos pesquisadores sobre essa temática se maximizou recentemente, de modo que os últimos anos (2015 a 2018) representaram metade do total das investigações científicas de alto impacto. O crescente interesse pelo tema se justifica pelas discussões sobre a problemática ambiental nos meios de produção agrícola.

A maioria dos estudos já realizados com o tema ecoinovação foi a respeito dos direcionadores (*drivers*) da ecoinovação, mas pouco estudos foram realizados na área agrícola (FERNANDES; SOUZA; BELARMINO, 2020), especialmente relacionado a sistemas agrícolas. Além disso, os estudos realizados na área agrícola se preocuparam somente em descrevê-los, não analisando a possível combinação desses direcionadores a fim de favorecer o desempenho ecoinovador (LIU; BRUINS; HEBERLING, 2018; PROKOPY; FLORESS; ARBUCKLE; CHURCH; EANES; GAO; GRAMIG; RANJAN; SINGH, 2019). Especificamente sobre sistemas de produção agrícola, Blazy, Carpentier e Thomas (2011) relatam um limitado número de estudos que foram realizados sobre a vontade de agricultores em adotar sistemas agrícolas mais sustentáveis.

Além disso, Blazy, Carpentier e Thomas (2011) relatam que as abordagens teóricas utilizadas na pesquisa sobre sistemas agrícolas são focadas numa única tecnologia, o que substitui ou adapta o sistema em uso com vista a maior eficiência tecnológica e aumento da lucratividade. Em virtude do conjunto de problemas associados ao sistema agrícola baseado em insumos químicos, vê-se a necessidade de alterar o sistema como um todo ou pelo menos em grande parte (BLAZY; CARPENTIER; THOMAS, 2011). A necessidade de uma inovação mais radical pode significar diferenças nos direcionadores que afetam a adoção destes sistemas de inovação, comparativamente aos direcionadores associados à inovação de uma única prática agrícola (BLAZY; CARPENTIER; THOMAS, 2011). Logo, a inovação radical na adoção de sistemas agrícolas baseado em insumos biológicos ou baseado em diversidade deve ser dependente de políticas públicas, expectativas dos agricultores, estrutura das propriedades agrícolas e o ambiente socioeconômico (BLAZY; CARPENTIER; THOMAS, 2011).

A abordagem de ecoinovação é uma alternativa para a compreensão de quais são os fatores que afetam a adoção de inovações na agricultura com foco ambiental (FERNANDES; SOUZA; BELARMINO, 2020), pois, uma das linhas mais proeminentes é a pesquisa entre os direcionadores e os tipos de ecoinovação (DÍAZ-GARCÍA; GONZÁLEZ-MORENO; SÁEZ-MARTÍNEZ, 2015). Assim, Blazy, Carpentier e Thomas (2011) e Fernandes, Souza e Belarmino (2020) afirmam que há necessidade de se identificar os direcionadores que afetam a adoção de sistemas agrícolas ambientalmente melhores.

Diante dos apontamentos realizados acima, tem-se como problemática teórica a seguinte questão de pesquisa: Quais as combinações de direcionadores (drivers) da ecoinovação na agricultura que favorecem a adoção de sistemas de produção agrícolas orgânicos?

Para isso, será utilizado o método de Análise Qualitativa Comparativa (QCA) contribuindo para a compreensão das combinações de direcionadores que afetam a adoção dos sistemas agrícolas, pois ele utiliza da lógica da álgebra Booleana, que emprega variáveis binárias, lógica combinatória e aplicação de operadores Booleanos, possibilitando assim a compreensão de como as variáveis se combinam para criar determinados resultados (DIAS; PEDROZO, 2015; GRECKHAMER; FURNARI; FISS; AGUILERA, 2018).

1.3 OBJETIVOS

A fim de responder ao problema de pesquisa proposto, este trabalho visa a atingir os seguintes objetivos:

1.3.1 Objetivo Geral

Compreender quais são as combinações de direcionadores da ecoinovação agrícola (drivers) que favorecem a adoção de sistema de produção agrícola orgânico.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos secundários foram delineados a fim de dar suporte ao objetivo geral do trabalho e se constituem nos seguintes:

- a) identificar na literatura sobre os tipos e direcionadores associados à ecoinovação em sistemas de produção agrícola;
- b) identificar as combinações de ecoinovações que favorecem a adoção do sistema de produção agrícola orgânico.

1.4 JUSTIFICATIVA EMPÍRICA E TEÓRICA

A produção agrícola brasileira gerou um crescimento econômico de notória relevância ao longo de sua história e possibilitou ao país se destacar como um dos maiores produtores de alimentos do mundo. No entanto, muitos impactos socioambientais foram desencadeados durante esse processo, levando ao esgotamento de recursos naturais. Dessa forma, a busca por inovações tecnológicas aplicadas no campo e alinhadas a prática da sustentabilidade, surgem como uma alternativa a minimizar esses problemas.

A ecoinovação pode trazer muitas vantagens para os seus adotantes. Rennings (2000), destaca que a ecoinovação contribui para a transmissão simultânea de conhecimento e benefícios ambientais. Blazy, Tixier, Thomas, Ozier-Lafontaine, Salmon, Wery e Banad (2010) acreditam que a ecoinovação é um elemento básico para que os agricultores mantenham sua sustentabilidade econômica alinhada aos padrões ambientais, sem comprometer a produtividade, maximizando a possibilidade de obtenção de vantagem competitiva. Weber e McCann (2015) afirmaram que a ecoinovação envolve o uso de insumos mais eficazes, minimizando o investimento de capital e trabalho, assim melhorando a saúde do ecossistema a longo prazo e, portanto, melhorando o desempenho econômico e ambiental ao mesmo tempo.

Portanto, a escolha desse tema se deu pelo fato da significativa importância atribuída pela literatura mais recente à adoção de ecoinovações na produção agrícola. Diante disso, compreender os direcionadores que afetam a adoção de sistemas agrícolas pelos agricultores contribui para a escolha de sistemas de produção mais sustentáveis (baseado em insumos biológicos e biodiversidade). Identificar os direcionadores da inovação para sistemas agrícolas ambientalmente mais seguros é útil para o acompanhamento das políticas públicas de incentivo ao torná-las mais consistentes com as limitações e preferências dos agricultores (BLAZY; CARPENTIER; THOMAS, 2011).

A contribuição teórica deste projeto está no aprimoramento da literatura da ecoinovação na agricultura ao relacionar os *drivers* e os tipos de ecoinovação e descrever como esses direcionadores se combinam a fim de favorecerem a adoção do sistema agrícola orgânico pelos produtores rurais, sendo uma lacuna ainda não explorada na literatura, que poderá enriquecer os estudos realizados. A conjunção

dos resultados destas diferentes pesquisas possibilitará uma compreensão mais ampla da temática, bem como sua disseminação de forma teórica e prática.

Além disso, deseja-se também contribuir na difusão da abordagem de Eco inovação e do método de Análise Qualitativa Comparativa (QCA) que será utilizado na pesquisa para identificar as combinações de *drivers* da eco inovação que, segundo Wagemann (2012), apesar da grande contribuição desse método, na América Latina e em geral no mundo de língua espanhola, a discussão sobre ele não é ainda ampla, como ocorre em outros países, como Bélgica, Alemanha.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são apresentados os principais conceitos que pautaram a construção analítica da pesquisa. Inicialmente sobre a ecoinovação (Seção 2.1) e, por conseguinte, exibe-se uma contextualização sobre seus direcionadores na agricultura (Seção 2.2).

2.1 ECOINOVAÇÃO E SEUS TIPOS NA AGRICULTURA

O conceito de ecoinovação, surge de dois termos, o prefixo “eco”, associado à dimensão ambiental, e à palavra “inovação”. Enquanto a definição geral de inovação é neutra em termos do tipo de mudança, o conceito de ecoinovação enfatiza a inovação associada ao desenvolvimento sustentável, que reduz os danos ambientais (RENNINGS, 2000). Kemp e Pearson (2008) definiram ecoinovação como a produção, aplicação ou exploração de um bem ou serviço que é novo para uma organização ou usuário.

Segundo Schiederig, Tietze e Herstatt (2012) há diversos termos e definições que são utilizadas para a noção de ecoinovação, o qual em ordem são: Ecoinovação, Inovação Ambiental e Inovação Verde. Ao analisar esses termos Schiederig, Tietze e Herstatt (2012, p. 182) afirmam que as diversas definições são similares, pois participam de vários aspectos em comum. A ecoinovação pode ser entendida como um tipo especial de inovação, podendo-se destacar que “[...] nem todas as inovações são ecoinovações, mas todas as ecoinovações são inovações, com algumas características importantes que as diferenciam.” (BOSSLE, 2015, p. 32).

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) conceitua ecoinovação como sendo o desenvolvimento ou a instituição de novos ou significativamente melhorados produtos (bens e serviços), processos, métodos de marketing ou arranjos organizacionais que proporcionem melhorias ao meio ambiente, intencionalmente ou não (OECD, 2009). Em suma, uma ecoinovação pode ser entendida como uma inovação técnica ou organizacional que evita ou minimiza impactos ambientais negativos (HORBACH, 2008). Dessa forma, consolidar o conceito de ecoinovação em uma única definição não é fácil, embora já tenham sido feitas várias tentativas na literatura (Figura 1).

Figura 1 – Timeline da evolução dos conceitos sobre ecoinovação



Fonte: Breier (2015, p. 32)

Para se ter uma compreensão mais profunda de como a adoção de ecoinovação no setor agrícola pode diferir de acordo com o tipo de inovação é necessário distinguir os principais tipos de ecoinovação. Dessa forma, para um melhor entendimento do processo de adoção de inovação, a ecoinovação é dividida em disruptiva e continua com base em Hasler, Olf, Omta e Bröring (2017). No Quadro 1 abaixo, é possível identificar as principais diferenças entre elas.

Quadro 1 - Tipos de ecoinovações no contexto agrícola

Tipos de Ecoinovação	Caracterização	Tipos de sistemas
Disruptivas	É a inovação que cria novos mercados ou substitui ou interrompe os mercados existentes.	Sistemas de produção agrícola baseado em biodiversidade
Contínuas	É o progresso contínuo da tecnologia ou dos produtos existentes	Sistema de produção baseado em insumos biológicos

Fonte: Adaptado de Hasler *et al.* (2017)

As inovações disruptivas são frequentemente realizadas por novos empreendedores, em vez de líderes de organizações existentes. O ambiente de negócios dos líderes das organizações existentes não permite que eles busquem inovações disruptivas quando aparecem pela primeira vez, porque não têm lucros suficientes no início e porque seu desenvolvimento pode ser fundamentalmente diferente do processo de produção normal e pode exigir recursos diferentes. O desenvolvimento de processos disruptivos pode demorar mais, então os riscos associados a ele são maiores do que outros tipos de inovação (CHRISTENSEN; RAYNOR; MCDONALD, 2013).

Hasler *et al.* (2017) explicam que uma ecoinovação para ser categorizada como disruptiva, a tecnologia utilizada no sistema de produção agrícola precisa mudar, ou requerer um fluxo de informações diferentes e específicas, um novo conhecimento, onde o sistema de extensão ou de mercado predominante não é suficiente para apoiar o sistema de produção. Para este estudo, entende-se que a adoção de um sistema de produção baseado na biodiversidade representa uma ecoinovação disruptiva, já que este sistema de produção agrícola precisa mudar, a tecnologia utilizada é modificada e/ou requer um fluxo de informações mais específico, troca de conhecimento ou educação.

As ecoinovações contínuas não mudam fundamentalmente a dinâmica do contexto econômico, portanto, geralmente, não exigem que os usuários finais mudem seu comportamento (FREEMANN; PEREZ, 1988). Segundo Hasler *et al.* (2017) uma ecoinovação para ser categorizada como contínua requer somente mudanças menores e são fáceis de integrar dentro da tecnologia predominante, onde o sistema

de extensão ou de mercado predominante se adaptam mais facilmente para apoiar as inovações no sistema de produção. Para este estudo, entende-se que a adoção de um sistema de produção baseado em insumos biológicos representa uma ecoinovação contínua.

As inovações contínuas requerem apenas pequenas mudanças no sistema de gestão agrícola, são fáceis de integrar na tecnologia existente, rede de suporte ou de comércio e precisam apenas de um mínimo de informações específicas, conhecimento ou educação

Além disso, as inovações podem ser divididas em ecoinovação de produto e ecoinovação de processo. Ecoinovações em produto significam novos produtos ou serviços para satisfazerem um usuário externo ou uma necessidade de mercado. Inovações em processos são novos elementos introduzidos na organização das operações para oferecer um produto ou serviço (KNIGHT, 1967). Considerando o tema sistemas agrícolas, interessa-nos o conceito de inovação em processo, já que os sistemas de produção agrícola representam os conjuntos das operações (práticas) realizadas na propriedade agrícola.

2.2 DIRECIONADORES DA ECOINOVAÇÃO NA AGRICULTURA

Ao analisar a literatura ao longo do tempo, é possível identificar que há pouco mais de dez anos, foram revistos 55 estudos publicados entre 1982 e 2007 na literatura quantitativa das ciências sociais para compreender os determinantes da adoção de práticas conservacionistas nos Estados Unidos. Tomando como referência o sentido genérico aplicado ao termo, direcionador é aquele que direciona ou indica direção. Em sentido figurado é aquele que serve como inspirador, que tem o poder de influir em determinadas opiniões e modificá-las (AULETE, 2015).

O trabalho de (PROKOPY *ET AL.*, 2008), juntamente com uma meta-análise subsequente dos mesmos dados (BAUMGART-GETZ; PROKOPY; FLORESS, 2012) e uma revisão da literatura de todo o mundo (KNOWLER; BRADSHAW, 2007) mostrou que existem muito poucos determinantes consistentes de adoção de direcionadores (PROKOPY *ET AL.*, 2019). As variáveis mais frequentemente relacionadas positivamente à proteção da natureza foram: educação, capital, renda, tamanho da propriedade, acesso à informação, atitude positiva em relação ao meio ambiente e redes sociais (PROKOPY *ET AL.*, 2019).

Desde a publicação desses três artigos, a pesquisa dos determinantes da adoção de práticas ecológicas evoluiu significativamente. Na última década, sabemos de pelo menos duas tentativas de sintetizar essa literatura próspera. A primeira revisão foi realizada por Tey; Li; Bruwer; Abdullah; Brindal; Radam; Ismail e Darham (2017) e concentraram seus esforços na síntese de 31 estudos realizados em países por eles classificados como países em desenvolvimento, identificando diversos fatores socioeconômicos e agroambientais que foram preditores relativamente consistentes de aceitação da proteção neste contexto. Liu, Bruins e Heberling (2018) levaram em conta uma visão mais global com origem numa diversidade de países. A segunda revisão foi realizada por Carlisle (2016). Este fez uma revisão narrativa de 43 estudos sobre a literatura da qualidade dos solos nos Estados Unidos e encontrou que as propriedades agrícolas e agricultores são muito heterogêneos nas decisões e comportamentos para ser explicado pelo modelo do ator racional.

Para além destes estudos, cabe destacar o estudo de Hasler *et al.* (2017), os quais buscaram identificar os fatores que afetam ecoinovações, por tipos, em especial para os de processo disruptivo e processos contínuos, também dentro do contexto agrícola, o qual é o interesse desta pesquisa (Quadro 2). Por conta desta última particularidade, passa-se a descrever os resultados encontrado por eles.

Quadro 2 - Direcionadores de diferentes tipos de ecoinovação por processos

Disruptivo	Contínuo
Envolvimento externo em Grupos ou cooperações	Envolvimento externo em Grupos ou cooperações
Informação	Informação
Acesso ao crédito	Acesso ao crédito
Acesso ao mercado	Acesso ao mercado
Tamanho da propriedade rural	Tamanho da propriedade rural
Propriedade da terra	Qualidade de suporte
Gênero	
Idade	
Educação	

Fonte: Adaptado de Hasler *et al.* (2017).

Em relação aos principais direcionadores para ecoinovação do tipo de processo disruptivo Hasler *et al.* (2017) encontraram nove direcionadores, os quais são: 1)

envolvimento em grupos externos ou de cooperação; 2) informação; 3) acesso ao crédito; 4) acesso ao mercado; 5) gênero; 6) idade; 7) educação; 8) tamanho da propriedade; e 9) propriedade da terra.

O **envolvimento em grupos, cooperações ou em um conselho consultivo** pode estimular a consideração de inovações de processos destrutivos (HASLER *ET AL.*, 2017). Além disso, pode garantir uma boa troca de informações, o que também é um impulso importante para a adoção de inovações de processo revolucionárias (HASLER *ET AL.*, 2017). O envolvimento em cooperações ou grupos de consultores pode estimular a adoção de serviço de inovações porque esses grupos podem oferecer este tipo de serviço ou estabelecer contatos (HUANG, J.; HUANG, Z.; JIA; HU; XIANG, 2015). Além disso, a cooperação entre produtores rurais é um processo social fundamentado em relações associativas, pelo qual as pessoas buscam encontrar soluções para os seus problemas comuns de forma cooperada (THESING, 2015).

O **acesso às informações agrícolas** é um segundo direcionador das inovações disruptivas (HASLER *ET AL.*, 2017). Reichardt, Jurgens, Kloble, Huter e Moser (2009) reconhecem que os agricultores precisam de mais informações sobre as diferentes ferramentas agrícolas e mais oportunidades de treinamento, bem como um melhor serviço de assessoria. Watcharaanantapong, Roberts, Lambert, Larson, Velandia, English, Rejesus e Wang (2014) observaram que os agricultores que obtiveram informações agrícolas de consultores de safra, extensão universitária, outros produtores agrícolas, feiras de negócios, internet e/ou a mídia noticiosa estavam mais propensos a adotar inovações disruptivas complexas. Diferentemente dos agricultores que obtiveram informações agrícolas de comerciantes, consultores de cultivo, extensões de universidades, outros agricultores, feiras, Internet e/ou da mídia foram mais propensos a adotar inovações revolucionárias complexas (HASLER *ET AL.*, 2017).

A informação pode ser vista como um importante precursor da ecoinovação, mas é necessário ter a capacidade para obtê-la e processá-la, assim, a informação desempenha um importante papel no processo de distinção entre as oportunidades potencialmente valiosas de outras de valor inferior e na capacidade de explorá-las efetivamente. O que torna uma pessoa mais apta do que outra a reconhecer uma boa oportunidade é ter melhor acesso a determinados tipos de informações e ser capaz de utilizar essas informações efetivamente (BARON; SHANE, 2007).

Em relação ao **acesso ao crédito**, Hasler *et al.* (2017) reconhece a necessidade como direcionador de inovações disruptivas. Se um novo processo implica mais investimentos, o acesso ao crédito pode motivar a adoção de inovação. O estabelecimento de linhas de crédito aos pequenos e médios produtores, impulsiona avanços na direção do início do processo de transição em direção à ecoinovação.

O **acesso ao mercado** pode favorecer a compra da tecnologia ou o conhecimento sobre essa tecnologia específica. Além disso, pode proporcionar uma boa troca de informações, o que também é um importante gatilho para a adoção de inovações disruptivas de processos (HASLER *ET AL.*, 2017). Produtores integrados às indústrias e canais de comercialização mais estruturados, que proveem certas garantias de mercado para a produção, são aqueles que adotam tecnologias ambientais mais intensivas em capital.

O **tamanho de propriedade** rural maior pode dar aos agricultores uma base melhor para investimentos financeiros e, portanto, pode desencadear a adoção da ecoinovação (HASLER *ET AL.*, 2017). Devido aos custos de investimento dessas inovações tecnológicas, o tamanho da propriedade rural pode ser considerado uma variável importante, enquanto propriedades maiores alcançam o equilíbrio de investimento mais cedo. Os pequenos agricultores são particularmente suscetíveis e avessos ao risco, especialmente aqueles cuja sobrevivência imediata depende, diretamente, do resultado da produção corrente. No Brasil, a grande maioria dos pequenos agricultores, mesmo aqueles mais capitalizados, não conta com mecanismos institucionais de proteção para amortecer o impacto de resultados produtivos negativos, e por isso são mais resistentes às inovações tecnológicas e ambientais.

Se a terra também for **propriedade** dos próprios agricultores, a disposição de investir em novas tecnologias para manter a fertilidade e a qualidade do solo é muito maior (HASLER *ET AL.*, 2017). Caso a propriedade não seja própria, as condições do acordo de arrendamento/parceria podem não criar incentivos para a adoção de determinadas práticas de ecoinovação. Arrendatários/parceiros podem esperar não receber os benefícios de um solo melhorado. Quando a gestão da propriedade se encontra nas mãos do proprietário, a probabilidade de se investir em tecnologias é maior (NOWAK, 1987). O estudo de Almeida e Buainain (2005) sobre o pequeno arrendamento no Brasil revelou que os contratos de curta duração e informais não dão

aos agricultores arrendatários condições para investir em tecnologia, além de dificultar ainda mais o acesso ao crédito e aos canais de comercialização mais estáveis.

Em relação ao **gênero**, parece que as inovações revolucionárias de processo são adotadas mais cedo pelos agricultores do que pelas mulheres. Uma razão pode ser que os homens são mais tolerantes ao risco. As diferenças de gênero são importantes na adoção de tecnologia e na produção agrícola em muitos sistemas agrícolas, principalmente porque o acesso aos recursos e a gestão das propriedades rurais e recursos naturais relacionados ao gênero são frequentemente determinados por papéis de gênero culturalmente definidos e desiguais (NDIRITU; KASSIE; SHIFERAW, 2014).

A **idade** é vista em muitas publicações como um fator de influência, em que a idade mais jovem influencia positivamente a adoção de inovações. Os agricultores mais jovens têm horizontes de planejamento mais longos e, portanto, têm um incentivo maior para considerar novos investimentos em equipamentos ou mudanças nas práticas de manejo do que os agricultores mais velhos. Produtores mais jovens são mais facilmente atraídos por novidades e, mais provavelmente, serão os primeiros a adotar (ANOSIKE; COUGHENOUR, 1990; D'SOUZA; CYPHERS; PHIPPS, 1993; RAHM; HUFFMAN, 1984). Porém, maior experiência – medida pela idade ou por anos de trabalho na agricultura – pode ser considerado um fator positivo na adoção de práticas sustentáveis, pois pode indicar maior capacidade de gestão, por outro lado, produtores mais velhos podem ser menos energéticos, mais resistentes e/ou ter um horizonte de planejamento mais curto. Um dos problemas é o envelhecimento dos agricultores por causa da emigração dos jovens por falta de oportunidades de trabalho no meio rural.

Níveis mais altos de educação podem ser estimulantes, pois podem proporcionar aos agricultores um desejo maior de aprendizagem e cooperação ao longo da vida. O nível de ensino superior parece estimular a adoção de novas tecnologias. Davidson, Galloway, Millar e Leach (2014) mencionaram especificamente a importância de educar varejistas do setor privado e consultores do setor privado sobre as práticas de gestão de nutrientes mais atualizadas por meio de programas de certificação profissional, visto que esses indivíduos desempenham um papel dominante na difusão do conhecimento. Baron e Shane (2007) e Hartog, Praag e Sluis (2009) sugerem ainda que, além da educação formal, a experiência de vida e profissional variada e o compartilhamento de informações em uma ampla rede social

contribuem para aumentar a base de conhecimento. O entendimento de como essas variáveis se relacionam com as habilidades cognitivas e as características comportamentais dos indivíduos auxilia no desenho de programas de transferência de tecnologias para grupos específicos de produtores.

Inovações de processo contínuas são impulsionadas por quase os mesmos motivadores que processos disruptivos de inovações. Apenas gênero, idade e educação não parecem tão relevantes quanto para as inovações disruptivas do processo (ROBERTSON; LLEWELLYN; MANDEL; LAWES; BRAMLEY; SWIFT; METZ; O'CALLAGHAN, 2012), mas aparece a **qualidade de suporte**. Um bom suporte ou consultoria poderia estimular os agricultores a experimentar um novo produto (CHIANU; Jonas; CHIANU, Justina; MAIRURA, 2012). Reichardt *et al.* (2009) argumentaram que os agricultores precisavam de mais informações sobre diferentes ferramentas agrícolas e opções de treinamento, bem como melhores serviços de aconselhamento. A garantia de uma qualidade na assistência técnica é mais fácil quando os produtores estão em grupos, pelo fato de proporcionar troca de experiências entre os agricultores, aumentando o aprendizado de todos, inclusive do extensionistas.

Hasler *et al.*, (2017) também destaca a importância das expectativas para inovações em processo onde declaram que os agricultores com **expectativas** estão mais inclinados a implementar novas tecnologias. Inovações revolucionárias de outros tipos giram, principalmente, em torno da agricultura de precisão ou práticas de enlatamento. Esses tipos de inovações são principalmente tecnologias com ênfase particular em novas tecnologias de computador (por exemplo, o uso de fertilizantes variáveis ou sistemas de gerenciamento de propriedades rurais de computador) que requerem um conhecimento mínimo dessas tecnologias. Portanto, na maioria das publicações, a adaptação da tarefa tecnológica é um importante motivador para adoção.

3. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Nesta seção, serão especificados os procedimentos metodológicos utilizados, iniciando-se com a classificação da pesquisa (3.1), estratégia da pesquisa (3.2), definição dos casos, (3.3) coleta dos dados, (3.4) desenho da pesquisa (3.5).

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O trabalho caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, por buscar identificar os direcionadores que afetam a adoção de sistemas de produção agrícola mais sustentáveis, especificamente orgânico. Explicativa, porque busca explicar relações causais do objeto estudado. De acordo com Lakatos e Marconi (2001), este tipo de pesquisa visa a estabelecer relações de causa e efeito por meio da manipulação direta das variáveis relativas ao objeto de estudo, buscando identificar as causas do fenômeno

3.2 ESTRATÉGIA DA PESQUISA

O método utilizado na pesquisa é de análise comparativa qualitativa (QCA). Essa técnica é utilizada na pesquisa qualitativa desenvolvida por Charles Ragin (1987) para resolver problemas provocados pela necessidade de se fazer inferências causais com base em um pequeno número amostral de casos. O método é utilizado na ciência social com base na lógica binária da Álgebra Booleana e tenta maximizar o número de comparações que podem ser realizadas por meio dos casos sob investigação (RAGIN, 1987).

Dessa forma, encarada como uma estratégia de pesquisa, ou um modo de considerar o diálogo entre as evidências e as ideias (RAGIN, 1987), QCA é, acima de tudo, de natureza comparativa, mais precisamente, ajustada para múltiplos estudos de casos, em pesquisas de pequeno ou médio escopo. Como toda rigorosa abordagem empírica comparativa, ela tenta atender a dois objetivos aparentemente contraditórios: compreensão aprofundada em diferentes casos e captura da complexidade dos casos (ganhar intimidade com os casos), mas também produzindo certo nível de generalização (RAGIN, 1987).

O método QCA permite as transformações de dados qualitativos em dados quantitativos através do uso de álgebra booleana e operadores, o emprego de variáveis binárias e lógica combinatória (GRECKHAMER; MISANGYI; ELMS; LACEY, 2008; RIHOUX; DE MEUER, 2009). O QCA é comumente aplicado para fenômenos que têm múltiplas causas que são difíceis de desacoplar e isolar, dado que operam juntos e podem mudar ou até inverter a direção de seu efeito, dependendo do contexto (GRECKHAMER *ET AL.*, 2008; RIHOUX; DE MEUER, 2009).

As técnicas da QCA são fixas e estáveis permitindo a replicação. Simplificando, isso significa que outro pesquisador usando o mesmo conjunto de dados e selecionando as mesmas opções obterá os mesmos resultados (KING; KEOHANE; VERBA, 1994). Este é um grande diferencial das técnicas QCA em comparação com muitas técnicas qualitativas *ad hoc* ou menos formalizadas. De certa perspectiva, pode-se dizer que a replicabilidade fornece o caráter científico da abordagem, no sentido de que elimina a imprecisão e a interpretação na aplicação de técnicas (a matemática, por exemplo, é universal no que diz respeito à técnica).

Segundo Dias e Pedrozo (2015), o método envolve três fases distintas: 1) Inicialmente são definidos os casos e fatores relevantes para serem avaliados; 2) um segundo passo consiste na análise dos casos e identificação dos fatores realmente relevantes; 3) e, por fim, avaliação e interpretação dos resultados.

Com o intuito de tornar a pesquisa ainda mais ampla em suas possibilidades e realizar uma operacionalização dos conceitos teóricos de forma mais precisa, optou-se por utilizar o QCA junto com conjuntos fuzzy (KVIST, 2006). Os conjuntos fuzzy são apropriados para categorias imprecisas, ou de construção complexa, como, por exemplo: baixo risco (DIAS; PEDROZO, 2015).

A lógica fuzzy é baseada na premissa de que todas as coisas podem ser compreendidas com base em uma escala deslizante, que permite diferentes graus de percepção. Isso viabiliza uma interpretação mais próxima da complexidade das situações estudadas. Em vez de utilizar somente a lógica binária '0' ou '1', o *fuzzy set* mensura os casos de acordo com graus de pertencimento, utilizando o intervalo entre '0' e '1' (RAGIN, 2000).

A premissa dos conjuntos fuzzy é possibilitar o escalonamento de escores de associação; sendo assim, o conjunto fuzzy combina o uso de números, avaliação quantitativa, em um estudo qualitativo, no qual 'um' e 'zero' são designações

qualitativas (pertencimento ou não), e os valores entre '0' e '1' apresentam os graus de associação e as relações causais (RAGIN, 2000).

3.3 COLETA DE DADOS

Para a realização da pesquisa a fonte de dados utilizada foi obtida junto ao Censo Agropecuário disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE,2017). A pesquisa realizada pelo IBGE é quinquenal e investiga informações sobre os estabelecimentos agropecuários e as atividades agropecuárias neles desenvolvidas, abrangendo características do produtor e do estabelecimento, economia e emprego no meio rural, pecuária, lavoura e agroindústria. Tem como unidade de coleta, toda unidade de produção dedicada, total ou parcialmente, a atividades agropecuárias, florestais ou aquícolas, subordinada a uma única administração (produtor ou administrador), independentemente de seu tamanho, de sua forma jurídica ou de sua localização, com o objetivo de produção para subsistência ou para venda (IBGE, 2017). A operação censitária utilizada na pesquisa é a de ano 2017 tendo como objetivo retratar a realidade do “Brasil Agrário. ”

Os casos da pesquisa Qualitativa Comparativa se referem àquilo que vai ser comparado. Diferentemente do que havia sido proposto no projeto, não foi possível a utilização de estabelecimentos agropecuários, por uma questão de quebra de sigilo e apresentação de dados. Nesta pesquisa, foram utilizados os municípios com maior proporção de estabelecimentos que produzem agricultura orgânica, por meio da investigação das características e das atividades econômicas realizadas nos 140 principais municípios produtores de orgânicos do país. Dessa forma, foi considerado o total de 5563 municípios, destes foram selecionados 120 que apresentam maior produção orgânica e 20 que apresentam menor proporção de produção orgânica.

O cálculo para identificação dos municípios foi realizado através da tabela 6853 - Número de estabelecimentos agropecuários, por tipologia, uso de agricultura orgânica ou pecuária orgânica, sexo do produtor, classe de idade do produtor e condição do produtor em relação as terras, censo agropecuário (IBGE,2017) e considerou os estabelecimentos que fazem o uso de agricultura orgânica, divididos pelo número total de estabelecimentos agropecuários (unidades) do município.

No Quadro 3, é apresentada a questão 5.10, do questionário eletrônico (IBGE,2017) preenchido em cada um dos estabelecimentos agropecuários visitados do censo agropecuário 2017, que caracteriza o uso de produção orgânica.

Quadro 3 – Sistema de Produção correspondente a questões do censo

Código de identificação	Resultado	Sistemas de Produção	Questões Censo Agropecuário 2017	Opções de Resposta	Procedimento cálculo do indicador	Tabela Sidra
PropOrg	Proporção de Produção Orgânica	Baseado em insumos biológicos	5.10 No estabelecimento se faz agricultura orgânica ou pecuária orgânica? (Conforme definido na Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003)	Não faz; (2) Sim, faz para a produção vegetal; (3) Sim, faz para a produção pecuária; (4) Sim, faz para a produção vegetal e animal.	nº de estabelecimentos agropecuários/ nº de estabelecimentos que declararam fazer produção orgânica (Q.5.10; opções 2,3,4)	6853

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Os tipos deecoinovação identificados no quadro 1 e foram associados aos direcionadores de diferentes tipos de ecoinovação por processos, de acordo com Hasler *et al.* (2017). No Quadro 4, são descritos os códigos de identificação, a classificação dos direcionadores, os direcionadores, as questões do censo agropecuário as quais correspondem, opções de resposta, as fórmulas para o cálculo do indicador por município e os números tabelas correspondentes ao censo na plataforma SIDRA do IBGE.

Quadro 4 – Direcionadores e questões correspondentes

Código de Identificação	Direcionadores Internos ou Externos	Direcionadores	Questões Censo Agropecuário 2017	Opções de Resposta	Procedimento cálculo do indicador	Tab elas Sidra
AssocEnvExt	EXTERNO	Envolvimento externo ou Grupos ou Cooperações	5.1 O (a) Produtor (a) é associado (a) a cooperativa ou entidade de classe?	(1) Não; (2) Sim. Se sim (3) Cooperativa; (4) entidade de classe - sindicato; (5) associações/movimentos dos produtores; (6) associações de moradores.	Opção Sim (Q.5.1)/ nº de estabelecimentos agropecuários no município.	6846
Inform	EXTERNO	Informação	5.5 De que forma obtém informações técnicas?	(1) Televisão; (2) Rádio; (3) Internet; (4) Revistas; (5) jornais; (6) ONGs; (7) Sistema S; (8) Outra.	$\sum$ opções 1-8 (Q.5.5)/ nº de estabelecimentos agropecuários no município.	6846
AcCred	EXTERNO	Acesso ao crédito	38.4 De quais agentes obteve financiamentos ou empréstimos?	(1) Bancos; (2) Cooperativas de crédito; (3) Governos; (4) Comerciantes de matéria-prima; (5) fornecedores; (6) empresa integradora; (7) Outras instituições financeiras; (8) ONGs; (9) Parentes e amigos; (10) Outros.	$\sum$ opções 1-10 (Q.38.4)/ nº de estabelecimentos agropecuários no município	6895
FinalProd	EXTERNO	Acesso ao mercado	2.14 Qual a finalidade da produção agropecuária do estabelecimento?	(1) Consumo próprio do produtor e das pessoas com laços parentescos; (2) Comercialização, escambo ou troca.	Opção 1 (Q.2.14)/ nº de estabelecimentos agropecuários no município.	6762
TerrasTam	INTERNO	Tamanho da propriedade	1.18 Qual é a área total do estabelecimento na data de referência ?	0<0,1;0,1<0,2;0,2<0,5;0,5<1;1<2;2<3;3<4;4<5;5<10; 10<20;20<50;50<100;100<200;200<500;500<1000;1000<2500;2500<10.000;x>10.000	$\sum$ (freq.classe X média da classe)/ nº de estabelecimentos	6906
Propri	INTERNO	Propriedade da terra	3.2 Área de terras próprias	(1) Total; (2) Própria; (3) Concedida; (4) Arrendada; (5) Parceria; (6) Comodato; (7) Ocupada	Opção 2 (Q.1.18)/ Opção 1 (Q.1.18)/	6845
GEn	INTERNO	Gênero	2.4 Sexo	(1) Masculino; (2) Feminino	Opção 1 (Q. 2.4) / $\sum$ opções 1 e 2.	6779
Idade	INTERNO	Idade	2.5 Idade	()	-	6779

Educ	INTERNO	Educação	2.8 Qual o curso mais elevado que frequenta ou frequentou?	(1) nunca frequentou a escola; (2) Classe de alfabetização - CA; (3) Alfabetização de jovens e adultos -AJA; (4) antigo primário (elementar); (5) antigo ginásio (médio 1º ciclo); (6) regulamentar de ensino fundamental ou 1º grau; (7) Educação de jovens e adultos (EJA) do ensino fundamental ou supletivo do 1º grau; (8) antigo científico, clássico etc.(médio 2º ciclo); (9) regular do ensino médio ou 2º grau; (10) Técnico de ensino médio ou de 2º grau; (11) Educação de jovens e adultos (EJA) do ensino médio ou supletivo do 2º grau; (12) Superior de graduação; (13) Mestrado e doutorado.	(A) - Definição do nº de anos estudados para cada nível de estudo pesquisado na Q. 2.8. (B) - Identificação do nº de estabelecimentos em cada opção de resposta Q. 2.8. - Cálculo $AXB/\sum B$.	6779
QualSup	EXTERNO	Qualidade do Suporte	5.4 – Qual a origem da assistência técnica?	(1) Governo; (2) própria ou do próprio produtor; (3) cooperativa; (4) empresa integradora; (5) empresas privadas de planejamento; (6) ONGs; (7) Sistema S; (8) outra.	$\sum$ opções 1-8 (Q.5.4)/ nº de estabelecimentos agropecuários no município	6846

Fonte: elaborado pela autora (2021)

O código de identificação do Quadro 4 acima, foi criado para a representação da variável no software fsQCA. Bossle (2015) dividem a motivação para a ecoinovação em duas categorias, sendo elas drivers internos e externos. Para a realização da pesquisa consideramos os direcionadores e classificamos como *drivers* externos aqueles determinados por circunstâncias que estão fora do estabelecimento agropecuário pesquisado, sendo eles: Envolvimento externo ou Grupos ou cooperações, informação, acesso ao crédito, acesso ao mercado e qualidade do suporte. Os *drivers* internos são aqueles considerados por circunstâncias que estão dentro do estabelecimento (BOSSLE, 2015), como o tamanho da propriedade, propriedade da terra, gênero, idade e educação.

Por fim, foram aplicadas as fórmulas para o cálculo de cada indicador correspondentes em cada tabela. O resultado até esta etapa gerou o banco de dados que foi utilizado para a etapa de análise (Apêndice A).

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção foi elaborada para explicar como foram coletados, calibrados e analisados os dados conforme segue nas subseções 3.4.1, 3.4.2 e 3.4.3.

3.4.1 Calibração dos dados

Uma vez o banco de dados tenha sido preparado, o primeiro passo realizado foi a realização da calibração das condições causais e do resultado. O software fsQCA pode ser utilizado para conjuntos difusos onde as variáveis variam em um intervalo (*continuum*) entre 0 e 1, a partir do nível de presença das condições, sendo de um lado a presença completa e de outro a ausência completa (SCHNEIDER; CARSTEN; WAGEMANN, 2012), é o caso das condições causais e resultado identificados nos Quadros 3 e 4.

A calibração é o processo de conversão de dados que não estão no intervalo de 0 e 1 para um intervalo de 0 e 1. Em geral a calibração requer a transformação das medidas, dessa forma, primeiramente, realizamos a calibração dos dados da pesquisa para que variem entre 0 e 1. Todas as condições causais foram calibradas com o software fsQCA (RAGIN, 2017).

Para a análise de dados, primeiramente, foi aplicada a estatística descritiva para compreender os valores máximo N1, mediana N2 e mínimo N3 para definir as três âncoras necessárias ao processo de calibração, esses valores foram analisados no banco de dados através das tabelas presentes no SIDRA.

Na Tabela, 1 é possível identificar as questões relacionadas ao questionário eletrônico do CENSO 2017, temos as siglas utilizadas no software fsQCA, assim como, valor máximo N1, mediana N2 e mínimo N3 e a descrição das categorias superiores e inferiores utilizadas para a definição dos pontos 1 (Maior), 0 (Menor); 0.5 (indefinido) no processo de calibração.

Uma exceção foi realizada para a determinação do ponto indefinido (0.5). A exceção foi a definição da finalidade da produção (subsistência/comercialização) já que esta é binária e por isso estabeleceu-se 50% entre produção para comercialização e de subsistência como o ponto intermediário entre as duas classes.

Tabela 1 - Descrição estatística das condições causais investigadas

Questão	CC/ Outcome	Clas s	Máximo	Categoria sup	Mediana/ Ponto intermediário*	Categoria Inf	Mínimo
2.8	Educ	I N T	12,88889	Maior nível de escolaridade	7,63699	Menor nível de escolaridade	0,00220
1.18	TerrasTam	I N T	719,84101	Maior tamanho de terras	48,65676	Menor tamanho de terras	0,35455
2.14	FinalProd	E X T	0,93272	Comercialização	0,33276 0.5 p.i.*	Subsistência	0,33276
5.1	AssocEnvExt	E X T	1,56552	Maior diversidade de envolvimento externo	0,319610	Menor diversidade de envolvimento externo	0,00000
5.4	QualSup	E X T	6,04927	Maior diversidade qualidade no suporte	0.60985	Menor diversidade qualidade no suporte	0,00000
3.2	TerrasPropr	I N T	1,87586	Maior quantidade de terras próprias	0,83428	Menor quantidade de terras próprias	0,07273
2.4	Gen	I N T	1,00000	Maior quantidade de homens	0,84644	Menor quantidade de homens	0,64679
2.5	Idade	I N T	60,5000	Maior idade	54,34675	Menor idade	27,57143
5.5	Inform	E X T	8,93572	Maior informação	1,60779	Menor informação	0,36637

38.4	AcCred	E X T	0,48187	Maior acesso ao crédito	0,09303	Menor acesso ao crédito	0,00000
-------------	--------	-------------	---------	----------------------------	---------	----------------------------	---------

Fonte: elaborado pela autora (2022)

Para o resultado “proporção de propriedades agrícolas orgânicas no município” se arbitrou o valor intermediário no processo de calibração, que foi o valor de 0.10, isto porque se entendeu que este valor poderia melhor representar a diferenciação entre municípios com alta proporção de propriedades com produção orgânica, daqueles que não tem esta característica (Tabela 2).

Tabela 2 - Descrição estatística das condições causais investigadas

Questão	CC/Outcome	Máximo	Categoria sup	Ponto intermediário de diferenciação	Categoria inf	Mínimo
5.10	PropOrg	0,92958	Maior proporção de produção orgânica	0,1	Menor proporção de produção orgânica	0,05

Fonte: elaborado pela autora (2022)

Assim, todas as condições causais (direcionadores da ecoinovação) e o *outcome* (proporção de propriedades agrícolas orgânicas no município) foram calibradas com o software fsQCA (RAGIN; SEAN DAVEY, 2017). Após a calibração, foram designadas as condições causais com letras maiúsculas no *outcome* para diferenciar dos demais resultados não calibrados (Veja Apêndice B).

Depois do processo de calibração. Prosseguimos com uma análise comparativa qualitativa de conjunto em duas etapas (fsQCA): análise de necessidade e análise de suficiência (SCHNEIDER; CARSTEN; WAGEMANN, 2012).

3.4.2 Análise de Necessidade

Avaliou-se a necessidade de condições causais (direcionadores da ecoinovação) únicas. Condições únicas necessárias são essenciais para a teoria e a prática de gestão, pois se esses fatores não estiverem ativos, o resultado não acontecerá. Além disso, outras condições causais não podem satisfazer sua ausência (DUL, 2016).

Estabelecemos um limiar de consistência necessário de 0,9 para inferir uma condição causal conforme necessário (SCHNEIDER; CARSTEN; WAGEMANN, 2012). O critério de consistência necessária “[...] avalia o grau em que os casos compartilhando uma determinada condição ou combinação de condições concordam em exibir o resultado em questão.” (RIHOUX; DE MEUR, 2009, p. 64). Para Bol e Luppi (2013, p. 206): “[...] a soma dos valores mínimos de uma condição e um resultado em todos os casos divididos pela soma dos valores deste resultado em todos os casos.”.

Além disso, analisamos a cobertura necessária. Isso se aplica à proporção de casos que manifestam tanto os fatores quanto o resultado entre os casos que manifestam o fator (SCHNEIDER; CARSTEN; WAGEMANN, 2012). Dessa forma, pode ser entendido como um indicador da relevância ou trivialidade do fator necessário, com baixa cobertura implicando trivialidade (SCHNEIDER; CARSTEN; WAGEMANN, 2012).

3.4.3 Análise de Suficiência

Após o primeiro passo, as condições causais (direcionadores da ecoinovação) foram inseridas na análise da suficiência para o resultado bem-sucedido (*outcome*), alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município. Uma condição pode ser considerada suficiente “[...] se, sempre que estiver presente em todos os casos do subconjunto, o resultado também estiver presente nesses conjuntos de casos e não deve haver um único caso que mostra a condição ou combinação delas, mas não o resultado. ” (SCHNEIDER; CARSTEN; WAGEMANN, 2012, p. 57).

As análises de suficiência foram realizadas através do algoritmo da Tabela da Verdade (*Software FsQCA*), os quais compreendem as seguintes etapas (RIHOUX; DE MEUR, 2009): (I) elaboração de uma tabela fuzzy data; (II) análise da tabela da verdade; (III) decidir sobre configurações contraditórias; (IV) Processo de minimização booleana; (V) considerar ou não a lógica dos casos restante. A etapa I foi explicada na Seção 3.4; para os passos II e III, listamos todas as configurações existentes de condições causais observadas. Para excluir configurações contraditórias (soluções para os *outcomes* tanto negativos quanto positivos para o resultado), utilizamos uma

regra de 80% de consistência, assim como o indicador PRI (*Proportional Reduction In Inconsistency*.) Mínimo de 0,5 (SCHNEIDER; CARSTEN; WAGEMANN, 2012).

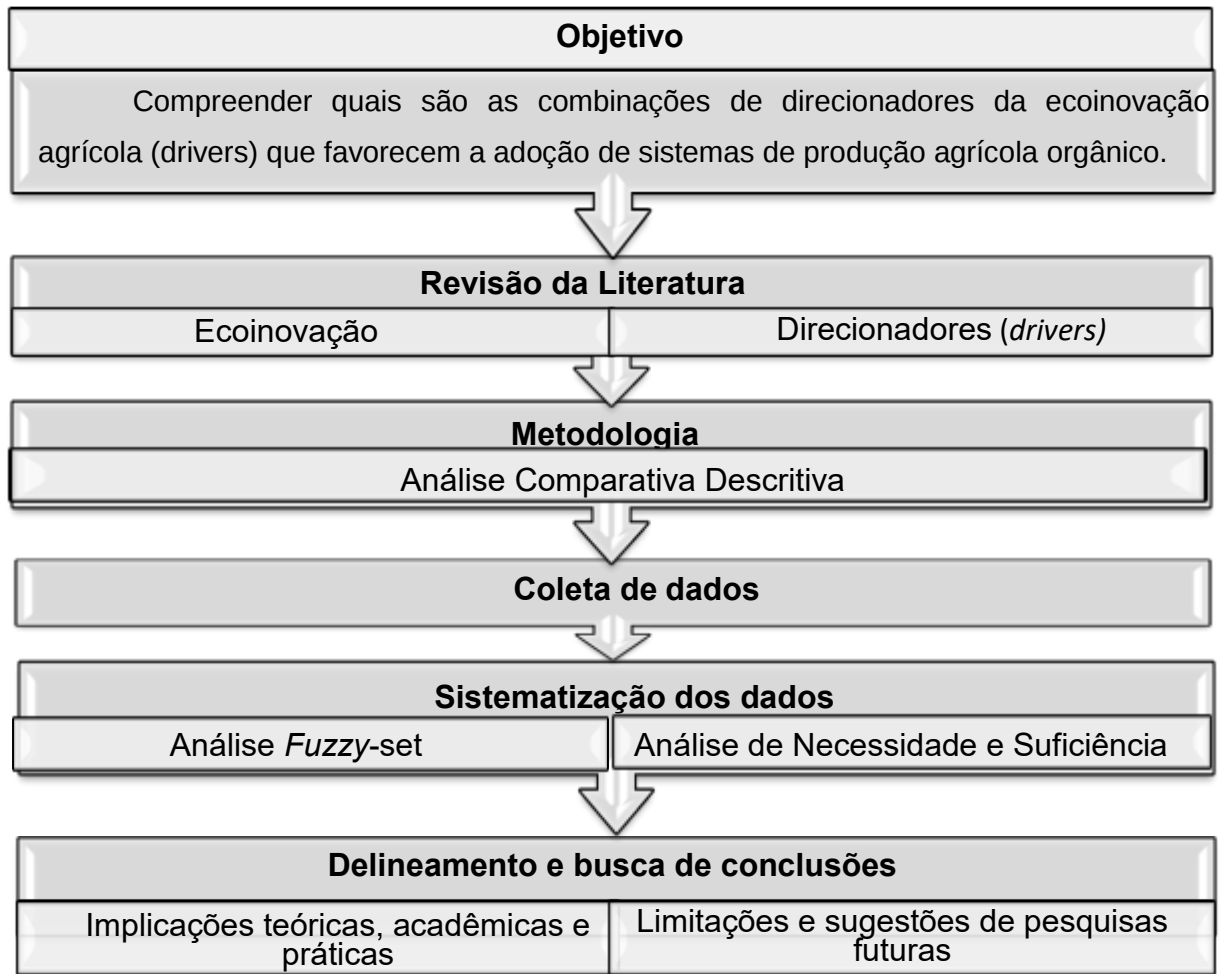
Prosseguimos com a etapa de minimização booleana (IV) com a análise padrão (*standard analysis*). A análise padrão foi escolhida porque é uma estratégia muito útil para gerenciar com diversidade limitada (SCHNEIDER; CARSTEN; WAGEMANN, 2012). A Análise Padrão pode produzir três soluções: (1) uma solução complexa que não considera os remanescentes lógicos; (2) uma solução parcimoniosa que considera os remanescentes lógicos, conjuntos de condições causais que são logicamente possíveis e que não foram observadas entre os casos observados; e (3) uma solução intermediária que classifica esses remanescentes lógicos incorporando direcionamento teóricos (expectativas direcionais) e implícitos principais em um gráfico sobre como se espera que as condições causais conduzam a resultados bem sucedidos.

Sobre as expectativas direcionais (V), consideramos todas as condições necessárias como uma condição causal (direcionadores da ecoinovação) que deve estar presente nas soluções. As condições causais (direcionadores da ecoinovação) que não eram necessárias foram consideradas como possivelmente presentes ou não (SCHNEIDER; CARSTEN; WAGEMANN, 2012). Finalmente, apresentamos e analisamos a intermediária, os quais usam remanescentes lógicos de modo controlado pelo pesquisador (SCHNEIDER; CARSTEN; WAGEMANN, 2012).

3.5 DESENHO DE PESQUISA

Com o intuito de permitir um melhor entendimento das fases realizadas nesta pesquisa, a Figura 2 representa graficamente as cinco etapas realizadas no estudo.

Figura 2 - Etapas da realização da Pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

4 RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os resultados encontrados na pesquisa.

4.1 NECESSIDADE DOS DIRECIONADORES ASSOCIADOS AO SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO

Foi analisado se a presença ou ausência de determinada condição é quase sempre, ou sempre necessária para a ocorrência de um resultado bem-sucedido, no caso do estudo, alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise das Condições Causais Necessárias

Condições Causais	Consistência	Cobertura
EDUC	0.816678	0.790529
~EDUC	0.743155	0.814223
ASSOCEVENTEXT	0.693259	0.840580
~ASSOCEVENTEXT	0.824322	0.735309
QUALSUP	0.686032	0.855015
~QUALSUP	0.854621	0.747417
TERRASPROP	0.769284	0.811526
~TERRASPROP	0.692842	0.809911
GEN	0.723419	0.760854
~GEN	0.764420	0.768264
IDADE	0.862266	0.763946
~IDADE	0.672133	0.822589
INFORM	0.684225	0.850113
~INFORM	0.837526	0.734073
ACCRED	0.643641	0.756082
~ACCRED	0.809173	0.739302
TERRASTAM	0.622376	0.811526
~TERRASTAM	0.842807	0.714926
~FINALPROD	0.782487	0.694976
FINALPROD	0.534398	0.651806

Fonte: FsQCA Software

* O símbolo (~) indica ausência da condição causal

Após a realização da análise de necessidade das condições causais (direcionadores daecoinovação) constatou-se que nenhum direcionador atende ao limite de 0,9 de consistência, o qual é usualmente estabelecido para a definição de uma condição como necessária.

4.2 SUFICIÊNCIA DOS DIRECIONADORES AO SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO

Nesta seção, serão abordados os direcionadores internos e externos ao Sistema de Produção Orgânico.

4.2.1 Direcionadores Internos ao Sistema de Produção Orgânico

Os resultados obtidos com o software fsQCA para os direcionadores internos (Tabela 4) indicam que a amostra pode ser descrita por um total de quatro configurações de condições causais (direcionadores daecoinovação), altamente consistentes (>90%) (Tabela 4). Essas quatro configurações permitem identificar as configurações de condições causais que impactam positivamente na alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município.

Tabela 4 - Conjunto de configurações de direcionadores internos (solução intermediária)

Configurações	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistência
IDADE*~GEN* TERRASTAM~TERRASPROP	0.481862	0.0433634	0.92085
IDADE*~GEN*TERRASTAM*~EDU	0.449757	0.0112578	0.928284
Frequency cutoff: 2			
Consistency cutoff: 0.920077			
Cobertura da solução: 0.49312			
Consistência da solução: 0.915613			

Fonte: FsQCA Software

Os resultados mostram que as duas configurações são altamente consistentes, isso porque as consistências foram de 92,08% e 92,82% respectivamente. Estas consistências significam que entre 9 de cada 10 condições causais configurados de tal forma produziram alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município. A consistência da solução geral indica que as duas configurações quando presentes estão associadas em 92,00% à alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica num município variável (RIHOUX; DE MEUER, 2009).

Os resultados também mostram que as duas configurações têm uma alta cobertura (cobertura bruta entre 48,187% e 44,97% e cobertura única entre 4,33% e 1,12%). A cobertura bruta indica, por exemplo, para a primeira configuração, que

48,18% de todos os casos contêm o primeiro subconjunto de casos. No caso da cobertura da solução, significa que 49,31% dos municípios que foram designados como 1 ou alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica num município, está coberto por uma dessas duas configurações. A cobertura única é extraída dos subconjuntos que têm a mesma configuração. Ela indica a proporção dessas configurações que podem produzir a variável de resultado sem a adição de qualquer outra variável (RIHOUX; DE MEUER, 2009).

Cada uma dessas duas configurações é descrita a seguir. A primeira configuração **IDADE*~GEN* TERRASTAM~TERRASPROP → PROPORG**) representa a combinação de: MAIS VELHOS* MENOR QUANTIDADE DE HOMENS *MAIOR QUANTIDADE MÉDIA DE TERRAS NO ESTABELECIMENTO*MENOR PROPORÇÃO TERRAS PRÓPRIAS → impactam positivamente na alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município.

Na Tabela 5, são demonstrados os municípios que fazem parte essa configuração, juntamente com seus valores máximos, mediana e valores mínimos e média. Estes resultados corroboram a configuração identificada, na medida que ao se comparar os valores da média e mediana dos municípios associados a configuração, ambos apresentam valores maiores ou menores que a mediana dos 140 municípios pesquisados, em sintonia com a representação (maior ou menor presença) de cada um dos direcionadores na configuração.

Tabela 5 - Municípios incluídos na configuração IDADE*~GEN* TERRASTAM~TERRASPROP

ID	Municípios	U F	Maior Idade	Menor Quantida de de Homens	Maior Quantidade média Terras Estabelecimento	Menor Proporção de Terras Próprias
3	Cubatão	SP	55,66667	0,66667	142,8300	0,6667
92	Guaíba	RS	55,9167	0,79783	91,27161	0,71071
128	Murici	ES	54,98686	0,83415	105,9508	0,62255
78	Brasilândia de Minas	MG	55,99062	0,83865	369,49270	0,62756
26	Viamão	RS	55,62443	0,78511	57,8880	0,67899
46	Pradópolis	SP	57,85321	0,64679	60,41689	0,07763
138	Rio Claro	RJ	54,39939	0,82774	80,62278	0,75264
	Máximo		57,85321	0,83865	369,4927	0,75264
	Mínimo		54,39939	0,64679	57,888	0,07763
	Mediana		55,66667	0,79783	91,27161	0,66670
	Média		55,77684	0,77099	129,7818	0,59096
	Mediana 140 municípios pesquisados		54,34675	0,84644	48,65676	0,83428

Fonte: elaborado pela autora (2021)

A segunda configuração (IDADE*~GEN*TERRASTAM*~EDU → PROPORG) representa a combinação de MAIS VELHOS * MENOR QUANTIDADE DE HOMENS * MAIOR TAMANHO MÉDIO DOS ESTABELECIMENTOS * MENOR GRAU DE ESCOLARIDADE → impactam positivamente na alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município.

Na Tabela 6, são demonstrados os municípios que fazem parte essa configuração. Estes resultados também corroboram a configuração identificada, na medida que ao se comparar os valores da média e mediana dos municípios associados à configuração, ambos apresentam valores maiores ou menores que a mediana dos 140 municípios pesquisados, em sintonia com a representação (maior ou menor presença) de cada um dos direcionadores na configuração.

Tabela 6 - Municípios incluídos na configuração IDADE*~GEN*TERRASTAM*~EDU

ID	Municípios	UF	Maior Idade	Menor Quantidade de Homens	Maior área média do estabelecimento	Menor Grau de escolaridade
122	Crisólita	MG	56,99315	0,81678	18,7272	6,38699
1	Messias Targino	RN	59,45070	0,76056	202,2800	7,01408
23	Umarizal	RN	58,28000	0,83624	73,92400	4,69686
78	Brasilândia de Minas	MG	55,99062	0,83865	369,4927	6,95122
46	Pradópolis	SP	57,85321	0,64679	60,41689	5,78440
80	Coração de Jesus	MG	55,32650	0,78569	61,79738	7,19493
102	Pirenópolis	GO	56,06191	0,83655	86,28961	7,5369
	Máximo		59,4507	0,83865	369,4927	7,5369
	Mínimo		55,3265	0,64679	60,41689	4,69686
	Mediana		56,99315	0,81678	86,28961	6,95122
	Média		57,13658	0,788751	141,8468	6,50934
	Mediana 140 municípios pesquisados		54,34675	0,84644	48,65676	7,63699

Fonte: elaborado pela autora (2021)

4.2.2 Direcionadores Externos ao Sistema de Produção Orgânico

Conforme classificação dos direcionadores externos (Tabela 7), os resultados obtidos usando o software fsQCA indicam que a amostra pode ser descrita por um total de três configurações altamente consistentes (>90%) (Tabela 7).

Tabela 7 - Conjunto de configurações de direcionadores externos (solução intermediária)

Configurações	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistência
~FINALPROD*~ASSOCEVENTEXT*~ACCRED	0.613203	0.0924253	0.881518
~FINALPROD*ASSOCEVENTEXT*QUALSUP	0.545517	0.0229326	0.923530
~FINALPROD*QUALSUP*INFORM	0.558721	0.0118138	0.938595
Frequency cutoff: 2			
Consistency cutoff: 0.928415			

Cobertura da solução: 0.723974

Consistência da solução: 0.0,869616

Fonte: fsQCA Software

Os resultados mostram que as três configurações são altamente consistentes com a alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município. Isso porque as consistências foram de 88,15%, 92,35% e 93,85%, respectivamente. Estas consistências significam que de 9 em cada 10 condições causais configuradas de tal forma produziram resultado positivo. A consistência da solução geral indica que as duas configurações quando presentes estão associadas em 86,96% à alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica num município variável (RIHOUX; DE MEUER, 2009).

Os resultados também mostram que as três configurações têm uma alta cobertura (cobertura bruta = 61,32%, 54,55% e 55,87%, e cobertura única = 9,24%, 2,29% e 1,18%). A cobertura bruta indica que 61,32% de todos os casos contêm o primeiro subconjunto de configurações e 54,55% de todos os casos contêm o segundo subconjunto de configurações, assim como 55,87% de casos contêm o terceiro subconjunto de configurações. A cobertura única é extraída dos subconjuntos que têm a mesma configuração. Ela indica a proporção dessas configurações que podem produzira variável de resultado sem a adição de qualquer outra. No caso da cobertura da solução, significa que 72,39% dos municípios que foram designados como 1 ou alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica num município, está coberto por uma dessas duas configurações variáveis (RIHOUX; DE MEUER, 2009).

Cada uma dessas três configurações é descrita a seguir. A primeira configuração (~FINALPROD*~ASSOCEVENTEXT*~ACCRED → PROPORG) representa a combinação de SUBSISTÊNCIA * MENOR DIVERSIDADE DE ENVOLVIMENTO COM GRUPOS EXTERNOS * MENOR ACESSO AO CRÉDITO.

Na Tabela 8, são representados os municípios da amostra que fazem parte dessa configuração. Estes resultados também corroboram a configuração identificada, na medida que ao se comparar os valores da média e mediana dos municípios associados à configuração, ambos apresentam valores maiores ou menores que a mediana dos 140 municípios pesquisados, em sintonia com a

representação (maior ou menor presença) de cada um dos direcionadores na configuração.

Tabela 8 - Municípios incluídos na configuração ~FINALPROD*~ASSOCEVENTEXT*~ACCRED

ID	Municípios	UF	Subsistência	Menor diversidade de envolvimento com grupos externos	Menor acesso ao crédito
3	Cubatão	SP	0,00000	0,00000	0,00000
41	Comendador Levy Gasparian	RJ	0,15116	0,01163	0,03489
49	Francisco Morato	SP	0,07692	0,03846	0,03846
64	Momgaguá	SP	0,20930	0,06977	0,00000
93	Guarulhos	SP	0,09639	0,13253	0,02410
83	Valparaíso de Goiás	GO	0,16667	0,16667	0,00000
31	Nova Gama	GO	0,05063	0,11392	0,05063
86	Nísia Floresta	RN	0,23051	0,18983	0,03051
139	Mário Campos	MG	0,09286	0,19286	0,04999
53	Caieiras	SP	0,11111	0,11111	0,05556
138	Rio Claro	RJ	0,33484	0,17195	0,06184
48	Flexeiras	AL	0,35125	0,10753	0,05197
127	Miguel Pereira	RJ	0,39901	0,03448	0,00493
10	Petrópolis	RJ	0,13932	0,26042	0,06250
37	Contagem	MG	0,40426	0,06383	0,06383
11	Franco da Rocha	SP	0,05109	0,26277	0,02920
44	São Gonçalo	RJ	0,06597	0,26736	0,02431
4	Itaucú	GO	0,14258	0,07900	0,07707
40	Cidade ocidental	GO	0,06410	0,23718	0,07692
62	Aragoiânia	GO	0,27013	0,05455	0,07792
Máximo			0,40426	0,26736	0,07792
Mínimo			0,05063	0,01163	0,00000
Mediana			0,14095	0,11251	0,044225
Média			0,170405	0,12829	0,040732
Mediana	140 municípios	pesquisados/ponto intermediário*	0,500000*	0,31961	0,093035

Fonte: elaborado pela autora (2021)

A segunda configuração (~FINALPROD*ASSOCEVENTEXT*QUALSUP → PROPORG) representa a combinação de SUBSTÊNCIA * MAIOR DIVERSIDADE DE ENVOLVIMENTO COM GRUPOS EXTERNOS * MAIOR DIVERSIDADE DE SUPORTE.

Na Tabela 9, são representados os municípios da amostra que fazem parte dessa configuração. Estes resultados também corroboram a configuração identificada, na medida que ao se comparar os valores da média e mediana dos municípios associados à configuração, ambos apresentam valores maiores ou menores que a mediana dos 140 municípios pesquisados, em sintonia com a representação (maior ou menor presença) de cada um dos direcionadores na configuração.

Tabela 9 - Municípios incluídos na configuração ~FINALPROD*ASSOCEVENTEXT*QUALSUP

ID	Municípios	UF	Subsistência	Maior Diversidade de envolvimento com grupos externos	Maior Diversidade de Suporte
19	Pilar	AL	0,31724	1,56552	1,74483
22	Itaguari	GO	0,21076	0,55605	1,50671
70	Macuco	RJ	0,09589	0,54795	1,38356
87	Arapongas	PR	0,03521	0,63028	1,34153
35	Nova Santa Rita	RS	0,00480	0,55875	1,28537
131	Palmeira	PR	0,03535	0,49774	1,26573
77	Capitólio	MG	0,26801	0,49414	1,18425
92	Guaíba	RS	0,27857	0,49643	1,04642
42	Piedade do Rio Grande	MG	0,08824	0,59804	0,95098
75	Penha	SC	0,13445	0,45378	1,31093
9	Palma	MG	0,11339	0,43937	0,89921
24	Borebi	SP	0,02857	0,44286	1,17143
30	Catiguá	SP	0,25000	0,43750	1,10417
47	Diamantino	MT	0,27421	0,44151	0,84403
21	Itaguari	GO	0,09025	0,66065	0,75451
74	Francisco Alves	PR	0,22975	0,39470	1,11193
28	Ubatuba	SP	0,31579	0,45113	0,66167
69	Florianópolis	SC	0,28436	0,38389	0,90996
8	Americano do Brasil	GO	0,03483	0,56716	0,62189
98	Gravatá	SC	0,39333	0,39200	0,69466
Máximo			0,39333	1,56552	1,74483
Mínimo			0,0048	0,38389	0,62189
Mediana			0,172605	0,495285	1,10805
Média			0,17415	0,550473	1,089689
Mediana 140 municípios pesquisados/ponto intermediário*			0,500000*	0,319610	0,319610

Fonte: elaborado pela autora (2021)

Na terceira configuração (~FinalProd*QUALSUP*INFORM ➔ PROPORG) representa a combinação de SUBSISTÊNCIA * MAIOR DIVERSIDADE NO SUPORTE * MAIOR DIVERSIDADE DE ACESSO À INFORMAÇÃO.

Na Tabela 10, são representados os municípios da amostra que fazem parte dessa configuração. Estes resultados também corroboram a configuração identificada, na medida que, ao se comparar os valores da média e mediana dos municípios associados à configuração, ambos apresentam valores maiores ou menores que a mediana dos 140 municípios pesquisados, em sintonia com a representação (maior ou menor presença) de cada um dos direcionadores na configuração.

Tabela 10 - Municípios incluídos na configuração ~FINALPROD*QUALSUP*INFORM

ID	Municípios	UF	Subsistência	Diversidade de Acesso Informação	Maior Diversidade Qualidade no Suporte
70	Macuco	RJ	0,09589	3,38357	1,38356
22	Iguaraçu	PR	0,21076	2,86547	1,50671
74	Francisco Alves	PR	0,22975	2,89102	1,11193
77	Capitólio	MG	0,26801	2,57285	1,18425
9	Palma	MG	0,11339	3,07717	0,89921
27	Miracema	RJ	0,16279	2,99224	0,96124
18	Pinheiral	RJ	0,23214	2,87501	0,88392
47	Diamantino	MT	0,27421	2,22517	0,84403
21	Itaguari	GO	0,09025	2,59928	0,75451
24	Borebi	SP	0,02857	2,17142	1,17143
30	Catiguá	SP	0,25000	2,16666	1,10417
42	Piedade do Rio Grande	MG	0,08824	2,19607	0,95098
87	Arapongas	PR	0,03521	2,23239	1,34153
45	Cabreúva	SP	0,06863	2,09804	0,92157
88	São Sebastião	SP	0,28000	5,68000	0,68000
125	Cássia dos Coqueiros	SP	0,01563	2,84065	0,67814
8	Americano do Brasil	GO	0,03483	2,33832	0,62189
69	Florianópolis	SC	0,28436	2,03459	0,90996
44	São Gonçalo	RJ	0,06597	2,13541	0,59028
59	Parnamirim	RN	0,20000	2,20000	0,60000
Máximo			0,28436	5,68	1,50671
Mínimo			0,01563	2,03459	0,59028
Mediana			0,13809	2,455585	0,915765
Mediana intermediário*	140 municípios pesquisados/ponto		0,50000*	1,607795	0,31961

Fonte: elaborado pela autora (2021)

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O método QCA permite a identificação de configurações de direcionadores que explicam a alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município.

Em primeiro lugar, foram analisados todos os direcionadores (Tabela 1) isoladamente. Os resultados indicaram que nenhum direcionador, individualmente, pode ser definido como “necessário” para que ocorresse a presença de alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município.

Em segundo lugar, foram analisadas as combinações de direcionadores internos e externos através da análise de suficiência. Em relação aos direcionadores internos (Tabela 11), foram encontradas duas configurações explicativas para a alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município

Tabela 11 - Conjunto de configurações de direcionadores internos (solução intermediária)

Configurações	Terras Próprias	Gen	Idade	Educação	Terras Tamanho
IDADE*~GEN* TERRASTAM~TERRASPROP	○	○	●		●
IDADE*~GEN*TERRASTAM*~EDU		○	●	○	●

Fonte: elaborado pela autora;
Legenda: ● => Maior; ○ => Menor

Essas duas configurações indicam características comuns dos municípios com alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica. São elas (Equação 1): **maior idade, menor predominância de homens e maior tamanho médio dos estabelecimentos** no município. Essas três características se combinam com **menor proporção de estabelecimentos de terras próprias** ou **menor grau de escolaridade**.

$$IDADE*~GEN*TERRASTAM* (~TERRASPROP +~EDU) \rightarrow PROPORG$$

Equação 1. Configurações de direcionadores internos associado a alta proporção de estabelecimentos agrícolas que declararam realizar produção orgânica no município (>10%).

A maior média de idade dos produtores orgânicos, de 55,77 anos para a primeira configuração e 57,13 anos para a segunda configuração, é corroborado pelo achado anterior de Lourenço e Schneider (2022) de que a idade dos produtores orgânicos, predominantemente, é maior que 55 anos. Também está de acordo com o que ocorre na produção agrícola familiar, onde há um envelhecimento dos

responsáveis pelos estabelecimentos rurais, fenômeno esse já bem documentado na literatura sobre o mundo rural e tem se aprofundado nas últimas décadas (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1999), já que os produtores orgânicos são predominantemente familiares (LOURENÇO; SCHNEIDER, 2022). Outro aspecto provável que se pode inferir, seja que a maior experiência destes produtores, que, muitas vezes, já vivenciaram problemas associados à produção convencional, como intoxicação por agrotóxicos, alto custo de produção e endividamento, fazê-los em idades mais adiantadas mudarem para a produção orgânica

A menor proporção média de homens dirigentes dos estabelecimentos de produção orgânica nos municípios é de 0,77 para a primeira configuração e de 0,78 para a segunda configuração, isso pode ser explicada através de diversos estudos que apontam indícios do papel relevante da mulher para processos de transição para a agricultura orgânica (KARAM, 2004), ou de que a agricultura orgânica pode envolver mais a família como um todo neste sistema de produção (SHULTZ; SOUZA; JANDREY, 2017), ou mesmo possibilitar mais protagonismo das mulheres nestes estabelecimentos (SCHMITT, 2020), ainda que isso não fique completamente evidente nos resultados obtidos a partir do Censo (LOURENÇO; SCHNEIDER, 2022).

O maior tamanho médio dos estabelecimentos agrícolas no município é de 129,78 ha para a primeira configuração e de 141,84 ha para a segunda configuração, que foi um outro direcionador associado à alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município. Não foi identificada na literatura uma possível explicação para este resultado. Mas se infere que o tamanho médio das propriedades agrícolas no município, geralmente, associado à produção de produtos *commodities*, funciona como indutor dos produtores orgânicos, aos quais são, geralmente, associados à produção de hortaliças e legumes (VALARINI; FONSECA; TOKESHI; PRIMAVESI; ABREU, 2005) e com maior valor agregado, a fim de ocupar um espaço de produção de alimentos que sustente a família rural e complemente a produção dos maiores estabelecimentos rurais.

Além dos três direcionadores que são comuns as duas configurações, outros dois se combinaram a eles individualmente: menor proporção de estabelecimentos agrícolas que declararam ter terras próprias (0,59) e menor nível médio de escolaridade dos dirigentes (média de 6,50 anos de estudos).

Estes dois direcionadores remetem às origens da produção orgânica, o qual foi associada aos produtores ligados a diversos movimentos sociais na área rural,

especialmente àqueles que estavam sendo excluídos do processo denominado de revolução verde, que ocorreu entre as décadas de 1960 e 1980. A revolução verde se caracterizou pelo aumento da concentração das terras, a exclusão de produtores do processo de modernização e o agravamento das desigualdades. Logo, um dos caminhos alternativos aos efeitos desse processo foi a busca da diversificação da produção, ou da transição para sistemas de produção de base ecológica. (LOURENÇO; SCHNEIDER, 2022).

A menor proporção de estabelecimentos agrícolas, que declararam ter terras próprias, pode ser entendida como uma característica do sistema de produção orgânico, já que, geralmente, se a terra for de propriedade dos próprios agricultores, há maior disposição de investir em novas práticas para manter a fertilidade e a qualidade do solo (HASLER *ET AL.*, 2017). Caso a propriedade não seja própria, as condições do acordo de arrendamento/parceria podem não criar incentivos para a adoção dessas práticas. Arrendatários/parceiros podem esperar não receber os benefícios de um solo melhorado. O estudo de Almeida e Buainain (2005) sobre o pequeno arrendamento no Brasil revelou que os contratos de curta duração e informais não dão aos agricultores arrendatários condições para investir, além de dificultar, ainda mais, o acesso ao crédito e aos canais de comercialização mais estáveis.

Em relação aos direcionadores externos, a Tabela 16 representa as três configurações encontradas.

Tabela 12 - Conjunto de configurações de direcionadores internos (solução intermediária)

Configurações	Comercialização/ Subsistência	Envolvimento com grupos externos	Acesso ao crédito	Qualidade no Suporte	Fontes de Informação
~FINALPROD*~ASSOCEVENTEXT*~ACCRED	○	○	○		
~FINALPROD*ASSOCEVENTEXT*QUALSUP	○	●	●	●	
~FINALPROD*QUALSUP*INFORM	○			●	●

Fonte: elaborado pela autora;
Legenda: ● => Maior; ○ => Menor

Essas três configurações indicam uma característica comum dos municípios com alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica: finalidade da produção para **subsistência**.

$$\sim \text{FINALPROD} * (\sim \text{ASSOCEVENTEXT} * \sim \text{ACCRED}) + (\text{QUALSUP} * \text{ASSOCEVENTEXT}) + (\text{QUALSUP} * \text{INFORM}) \rightarrow \text{PROPORG}$$

Equação 2. Configurações de direcionadores externos associado a alta proporção de estabelecimentos agrícolas que declararam realizar produção orgânica no município (>10%).

Em relação à finalidade da produção para subsistência (médias de 0,170; 0,172; 0,138 respectivamente para as configurações), esta pode ser explicada pelas constatações de Souza, Gomes e Gazzola (2021) de que os agricultores orgânicos são pertencentes a menor classe de renda no Brasil e em outros países como Argentina, Canadá, Chile, China e em vários países da União Europeia onde a menor renda pode induzir à produção de alimentos para o sustento da família. A construção de agroalimentares alternativos pode ser uma maneira de melhorar a renda destes produtores, mas Souza, Gomes e Gazzola (2021) reconhecem que não é uma condição necessária para a adoção e adaptação generalizada de práticas orgânicas e agroecológicas.

Além do direcionador de finalidade de produção de subsistência, foram associadas outras três duplas de direcionadores: menor diversidade na participação externa com menor acesso ao crédito (**subsistência isolados**); maior diversidade na participação externa com maior diversidade de suporte; e, maior diversidade de suporte com maior diversidade de acesso à informação (**subsistência interativos**).

A maior diversidade na participação externa com maior diversidade de suporte e maior diversidade de acesso à informação podem contribuir para a aprendizagem de práticas agroecológicas simples e efetivas relacionadas a um adequado manejo de solo e da água, manejo de plantas invasoras, rotação de culturas, correção de solo com matéria orgânica. Na parte de manejo do solo e plantas é necessário conhecer técnicas culturais como rotação de cultivos, uso de cobertura morta (SOUZA; GOMES; GAZZOLA, 2021; MIER ET AL., 2021).

A maior diversidade na participação externa com maior diversidade de suporte pode ser indutores da adoção de uma prática de ensino-aprendizagem construtivista, o qual promova a inclusão ativa do conhecimento tradicional, local e contemporâneo, assim como, o desenvolvimento da autonomia. As pedagogias predominantemente horizontais, podem garantir a participação coletiva, a aprendizagem horizontal, as discussões diversas e uma cocriação do conhecimento e diálogos de saberes, ou seja, de distintos conhecimentos (MIER ET AL., 2021). Uma família que tenha sua

propriedade orgânica, mas não participa de uma cooperativa ou entidade de classe, faz com que isto limite a própria aprendizagem de novas experiências, assim como, limita a aprendizagem de outras famílias. Numa família em que isso acontece, o aprendizado pode ocorrer mais facilmente e ter um efeito multiplicador (MIER *ET AL.*, 2021).

Apesar de todos os argumentos discutidos até aqui e das vantagens da maior diversidade na participação externa com maior diversidade de suporte; e maior diversidade de acesso à informação, não é possível afirmar que com a menor presença destes direcionadores não seja possível ocorrer a presença de municípios com alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica, o que é retratado pelos municípios participantes da configuração (lista dos municípios na Tabela 14: ~FINALPROD*~ASSOCEVENTEXT*~ACCRED).

Por fim, é possível associar os resultados encontrados com a características dos agricultores pobres. Aquino, Gazolla e Schneider (2016) caracterizaram esse grupo de produtores através de cinco ativos: natural, físico, humano, social e financeiro. Os produtores pobres foram caracterizados como aqueles com menos área própria ou mesmo sem terra própria (ativo natural), por não gerar excedentes econômicos, ou seja, com finalidade de subsistência (ativo financeiro), pouca participação social (ativo social), de idade avançada, com baixos níveis educacionais e falta de apoio técnico (ativo humano), características essas que podem ser associadas às configurações dos direcionadores internos e externos observados nos municípios com alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral da pesquisa foi compreender quais são as combinações de direcionadores da ecoinovação agrícola (drivers) que favorecem a adoção de sistema de produção agrícola orgânico. Os resultados identificaram que nenhum direcionador pode ser definido como necessário, mas foram identificadas combinações de direcionadores internos e também de direcionadores externos suficientes explicativos para a alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica no município.

Em relação as duas configurações dos direcionadores internos encontradas, estas se caracterizaram por conter municípios que apresentavam dirigentes das propriedades com maior idade, menor predominância de homens e maior tamanho médio dos estabelecimentos. Essas três características se combinavam com menor proporção de estabelecimentos de terras próprias no município ou menor grau de escolaridade dos dirigentes destes estabelecimentos.

Em relação as três configurações dos direcionadores internos encontradas, estas foram caracterizadas como de subsistência isolados e subsistência interativos. O grupo dos municípios de subsistência isolados se caracterizaram por ter produtores com finalidade de subsistência, menor diversidade de interação com organizações externas e menor acesso ao crédito. O grupo dos municípios de subsistência interativos se caracterizou por ter a finalidade de subsistência, maior diversidade na participação externa com maior diversidade de suporte; maior diversidade de suporte com maior diversidade de acesso à informação.

O conjunto das características associadas às configurações dos direcionadores internos e externos é possível caracterizar que a alta proporção de propriedades que declararam realizar produção orgânica nos municípios possuíam direcionadores associados a múltiplas carências produtivas.

A principal limitação do estudo foi a impossibilidade de se trabalhar com os dados dos estabelecimentos, e que não foi possível devido aos acordos de confidencialidade do IBGE com os respondentes, o que impediu fazer inferências diretamente sobre eles. Entretanto, entende-se que, mesmo trabalhando com dados agregados dos municípios sobre os estabelecimentos rurais, foi possível trazer contribuições sobre os direcionadores da produção orgânica.

Como estudos futuros, sugere-se avaliar outros direcionadores não previstos no questionário do IBGE e que poderiam melhorar a compreensão dos fatores direcionadores da produção agrícola. São eles: expectativas (HASLER *ET AL.*, 2017), a percepção de crises que colocam em questionamento os sistemas convencionais, processos de ensino aprendizagem construtivista, a presença de um discurso mobilizador e de políticas públicas favoráveis e oportunidades políticas (MIER *ET AL.*, 2021).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. J. de; BUAINAIN, A. M. O contrato de arrendamento de terras no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba: condicionantes e eficiência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sober, 2005. p. 1-17
- ANOSIKE, N.; COUGHENOUR, C. M. The socioeconomic basis of farm enterprise diversification decisions. **Rural Sociology Auburn**, v. 55, n. 1, 1990, p. 1-24.
- AQUINO, J. R. de.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Um retrato do lado pobre da agricultura familiar no estado do Rio Grande do Sul. **Redes: revista do desenvolvimento regional**, v. 21, n. 3, p. 66-92, set./dez. 2016.
- AULETE. **Dicionário eletrônico**. Disponível em: <<https://aulete.com.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2021.
- BARON, R. A.; SHANE, S. A. **Empreendedorismo**: uma visão do processo. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- BAUMGART-GETZ, A.; PROKOPY, L. S.; FLORESS, K. Why farmers adopt best management practice in the United States: a meta-analysis of the adoption literature. **Journal of Environmental Management**, v. 96, n.1, p. 17-25, 2012.
- BLAZY, J. M.; CARPENTIER, A.; THOMAS, A. The willingness to adopt agroecological innovations: application of choice modelling to Caribbean banana planters. **Ecol Econ**, v. 72, p. 140–150, 2011.
- BLAZY, J. M.; TIXIER, P.; THOMAS, A.; OZIER-LAFONTAINE, H.; SALMON, F; WERY, J.; BANAD, J. A farm model for ex ante assessment of agro-ecological innovations and its application to banana farms in Guadeloupe. **Agricultural Systems**, v. 103, n. 4, p. 221-232, 2010.
- BOL, D.; LUPPI, F. Confronting theories based on necessary relations: Making the best of QCA possibilities. **Political Research Quarterly**, p. 205-210, 2013.
- BOSSLE, M. B. **Drivers para adoção deecoinovação e melhoria do desempenho ambiental das empresas alimentícias**. Orientadora: Marcia Dutra de Barcellos, 2015. 147 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/134085>. Acesso em: 02 jun. 2022.
- BREIER, G. P. (2015). **Abordagens ecoinovadoras para o desenvolvimento de novos produtos**. Orientadora: Carla Schwengber ten Caten. 2015. 209 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/130163/000976480.pdf?sequence=1>. Acesso em: 02 jun. 2022.

CAMARANO, Ana Amélia; ABRAMOVAY, Ricardo. **Migração rural-urbana e envelhecimento no meio rural**: um panorama dos últimos 50 anos. Rio de Janeiro: IPEA, 1999.

CARLISLE, L. Factors influencing farmer adoption of soil health practices in the United States: a narrative review. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 40, n. 6, p. 583-613, 2016.

CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S; FRIEDRICH, K.; BÚRIGO, A. C. **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CARON P, BIÉNABE E, HAINZELIN E. Making transition towards ecological intensification of agriculture a reality: the gaps in and the role of scientific knowledge. **Curr. Opin. Env. Sust.**, v. 8, p. 44–52, 2014.

CHIANU, Jonas N.; CHIANU, Justina N.; MAIRURA, Franklin. Mineral fertilizers in the farming systems of Sub-Saharan Africa. A review. **Agronomy For Sustainable Development**, v. 32, n. 2, p. 545-566, 2012.

CHRISTENSEN, C. M.; RAYNOR, Michael E.; MCDONALD, Rory. Disruptive innovation. **Harvard Business Review**, 2013., Disponível em: <<https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation>>. Acesso em: 14 maio 2021.

CORDELL, D.; ROSEMARIN, A.; SCHRÖDER, J. J.; SMIT, A. L. Towards global phosphorus security: a systems framework for phosphorus recovery and reuse options. **Chemosphere**, v. 84, p. 747–758, 2011.

D'SOUZA, G.; CYPHERS, D.; PHIPPS, T. Factors affecting the adoption of sustainable agricultural practices. **Agricultural and Resource Economics Review**, v. 22, n. 2, p. 159-165, 1993.

SOUZA, G. da Silva; GOMES, E. G.; GAZZOLA, R. Produção orgânica na renda bruta agropecuária: Estudo baseado nos dados do censo agropecuário de 2017. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 16, n. 1, p. 60-70, 2021.

DAVIDSON, E.; GALLOWAY, J.; MILLAR, N.; LEACH, A. N-related greenhouse gases in North America: innovations for a sustainable future. **Curr. Opin. Environ. Sustain.** v. 9, p. 1-8, 2014.

DIAS, M. F. P.; PEDROZO, E. A. Metodologia de estudo de caso com múltiplas unidades de análise e métodos combinados para estudo de configurações. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 14, n. 2, p. 23, 2015.

DÍAZ-GARCÍA, C.; GONZÁLEZ-MORENO, Á.; SÁEZ-MARTÍNEZ, F. J. Eco-innovation: insights from a literature review. **Innovation: Management, Policy and Practice**, v. 17, n. 1, p. 6-23, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/14479338.2015.1011060>>. Acesso em: 15 maio 2021.

DUL, J. Necessary Condition Analysis (NCA): Logic and Methodology of “Necessary but Not Sufficient” Causality. **Organizational Research Methods**, v. 19, n. 1, p. 10-52, 2016. DOI:10.1177/1094428115584005

DURU, M.; THEROND, O.; MARTIN, G.; MARTIN-CLOUAIRE, R.; MAGNE, M.; JUSTES, E.; JOURNET, E. P.; AUBERTOT, J. N.; SAVARY, S.; BERGEZ, J. E.; SARTHOU, J. P. How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review. **Agron Sustain Dev.**, v. 35, n. 4, 2015. DOI:10.1007/s13593-015-0306-1,

FAHRIG, L.; BAUDRY, J.; BROTONS, L.; BUREL, F. G.; CRIST, T. O.; FULLER, R. J.; SIRAMI, C.; SIRIWARDENA, G.M.; MARTIN, J. L. Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes. **Ecol Lett**, v. 14, p. 101–112, 2011.

FERNANDES, A. M.; SOUZA, Ângela R. L. de; BELARMINO, L. C. Eco inovação no Agronegócio: revisão sistemática da literatura. **Desenvolvimento Em Questão**, v. 18, n. 50, p. 201–216, 2020.

FOLEY, Jonathan A., DEFRIES, Ruth; ASNER, Gregory P.; BARFORD, Carol; BONAN, Gordon; CARPENTER, Stephen R.; CHAPIN, F. Stuart; COE, Michael; DAILY, Gretchen C.; GIBBS, Holly K.; HELKOWSKI, Joseph H.; HOLLOWAY, Tracey; HOWARD, Erica A.; KUCHARIK, Christopher J.; MONFREDA, Chad; PATZ, Jonathan A.; Prentice; COLIN; RAMANKUTTY, Navin; SNYDER, Peter K. Global Consequences of Land Use. **Science**, v. 309, p. 570–575, 2005.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment: business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. *et al.* (Ed.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988. p. 38-66.

GRECKHAMER, T.; MISANGYI, V. F.; ELMS, H.; LACEY, R. Using qualitative comparative analysis in strategic management research: an examination of combinations of industry, corporate, and business-unit effects. **Organizational Research Methods**, 2008. <https://doi.org/10.1177/1094428107302907>

GRECKHAMER, T.; FURNARI, S.; FISS, P. C.; AGUILERA, R. Studying configurations with qualitative comparative analysis: best practices in strategy and organization research. **Strategic Organization**, v. 16, p. 482–495, 2018

HARTOG, J. Van; PRAAG, M. Van.; SLUIS, J. Van der. If you are so smart, why aren't you an entrepreneur? Returns to cognitive and social ability: entrepreneurs versus employees. Cambridge, **Journal of Economics and Management Strategy**, v. 19, n. 4, p. 947-989, 2009.

HASLER, K.; OLFS, H. W.; OMTA, O.; BRÖRING, S. Drivers for the adoption of different eco-innovation types in the fertilizer sector: a review. **Switzerland, Sustainability**, v. 9, n. 12, 2017. doi:10.3390/su9122216.

HILL, S. B. Redesigning agroecosystems for environmental sustainability: a deep systems approach. **Syst Res Behav Sci**, v. 15, n. 5, p. 391–402, 1998

HORBACH, J. Determinants of environmental innovation: new evidence from German panel data sources. **Research policy**, v. 37, n. 1, p. 163-173, 2008.

HUANG, J.; HUANG, Z.; JIA, X.; HU, R.; XIANG, C. Long-term reduction of nitrogen fertilizer use through knowledge training in rice production in China. **Agric. Syst**, v.135, p. 105–111, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Número de estabelecimentos agropecuários por sexo do produtor**. 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/produtores.html>. Acesso em: 15 maio 2021.

ITTERSUM, Martin K. van; RABBINGE, Rudy. Conceitos em ecologia de produção para análise e quantificação de combinações de insumos-produtos agrícolas. **Pesquisa de Culturas de Campo**, v. 52, n. 3, p. 197-208, 1997.

KARAM, K. F. A mulher na agricultura orgânica e em novas ruralidades. **Revista Estudos Feministas**, v. 12, 303-320, 2004.

KEMP, R., PEARSON, P. **Final report MEI project about measuring eco-innovation**. 2008. Disponível em: www.merit.unu.edu/MEI2008. Acesso em: 14 maio 2021.

KING, G., KEOHANE, R. O., VERBA, S. **Designing social inquiry**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1994.

KNIGHT K. E. A descriptive model of the intra-firm innovation process. **Journal of Business**, v. 40, p. 478–496, 1967.

KNOWLER, D.; BRADSHAW, B. Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. **Food Policy**, v. 32, n. 1, p. 25-48, 2007.

KVIST, J. Diversity, ideal types and fuzzy sets in comparative state research. In: Rihoux, B.; Grimm, H. (Eds) **Innovative comparative methods for policy analysis**. New York: Springer, 2006. p. 167–184

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2001.

LETOURNEAU, D. K.; ARMBRECHT, I.; RIVERA, B. S. Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. **Ecol Appl**, v. 21, p. 9–21, 2011.

LIU, T.; BRUINS, R. J.; HEBERLING, M. T. Factors influencing farmers' adoption of best management practices: A review and synthesis. **Sustainability**, v. 10, n. 2, p. 432, 2018.

LOURENÇO, A. V.; SCHNEIDER, S. Características da agricultura orgânica no Sul do Brasil: evidências a partir do censo agropecuário 2017. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, [S. l.], v. 12, n. ed. esp. Dossie, p. 165–190, 2022. DOI: 10.24302/drd.v12ied.esp.Dossie.3926.

MIER, M., CACHO, T. G., GIRALDO, O. F., ALDASORO, M., MORALES, H., FERGUSON, B. G.; ROSSET, P.; KHADSE, A.; CAMPOS, C. Masificación de la agroecología: impulsores clave y casos emblemáticos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 58, 2021.

MIMURA, N.; PULWARTY, R. S.; DUC, D.M.; ELSHINNAWY, I.; REDSTEER, M. H.; HUANG, H.Q.; NKEM, J. N.; SANCHEZ RODRIGUEZ, R. A. Adaptation planning and implementation. In: FIELD, C.B. *et al.* (Eds.). **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. p. 869-898.

NDIRITU, S. Wagura; KASSIE, Menale; SHIFERAW, Bekele. Are there systematic gender differences in the adoption of sustainable agricultural intensification practices? Evidence from Kenya. **Food Policy**, v. 49, p. 117-127, 2014.

NOWAK, Peter J. A adoção de tecnologias de conservação agrícola: explicações econômicas e de difusão. **Sociologia Rural**, v. 52, n. 2, p. 208, 1987.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Sustainable manufacturing and eco-innovation: framework, practices and measurement – Synthesis Report**. Paris: OECD, 2009

PIRAN, N. **Agricultura familiar: lutas e perspectivas no Alto Uruguai**. Erechim, RS: EDIFAPES, 2001.

PARK, S. E.; MARSHALL, N. A.; JAKKU, E.; DOWD, A.M.; HOWDEN, S. M.; MENDHAM, E.; FLEMING, A. Informing adaptation responses to climate change through theories of transformation. **Global Envir Chang**, v. 22, p. 15–126, 2012.

PROKOPY, L. S.; FLORESS, K.; KLOTTHOR-WEINKAUF, D.; BAUMGART-GETZ, A. Determinants of agricultural best management practice adoption: Evidence from the literature. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 63, n. 5, p. 300-311, 2008.

PROKOPY, L.S.; FLORESS, K.; ARBUCKLE, J.G.; CHURCH, S.P.; EANES, F.R.; GAO, Y.; GRAMIG, B.M.; RANJAN, P.; SINGH, A.S. Adoption of agricultural conservation practices in the United States: Evidence from 35 years of quantitative literature. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 74, n. 5, p. 520-534, 2019.

RAGIN, C.C. The **Comparative Method**: moving beyond qualitative and quantitative strategies. Berkeley: University of California Press, 1987.

RAGIN, C. C. **Fuzzy-set social science**. Chicago, IL: University of Chicago Press, 2000.

RAGIN, C., DAVEY, S. **fs/QCA Version 3.0** (Version Version 3.0). Irvine, CA: University of California, 2017.

RAHM, M. R.; HUFFMAN, W. E. The adoption of reduced tillage: the role of human capital and other variables. **American Journal of Agriculture Economics**, v. 66, n. 4, p. 405-413, 1984.

RATNADASS, A.; FERNANDES, P.; AVELINO, J.; HABIB, R. Plant species diversity for sustainable management of crop pests and diseases in agroecosystems: a review. **Agron Sustain Dev**, v. 32, p. 273–303, 2012.

REICHARDT, M.; JURGENS, C.; KLOBLE, U.; HUTER, J.; MOSER, K. Dissemination of precision farming in Germany: Acceptance, adoption, obstacles, knowledge transfer and training activities. **Precis. Agric.**, v. 10, p. 525–545. 2009

RENNINGS, K. Redefining innovation, eco-innovation research and the contribution from ecological economics. **Ecological Economics**, v. 32, n. 2, p. 319-332, 2000.

RIHOUX, B., DE MEUR, G. Crisp-set Qualitative Comparative Analysis (csQCA). In: RIHOUX, B., RAGIN, C. C. **Configurational comparative methods. Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques**. Thousand Oaks, California: Sage, 2004. p. 33-68. doi:<https://dx.doi.org/10.4135/9781452226569.n3>

ROBERTSON, M.; LLEWELLYN, R.; MANDEL, R.; LAWES, R.; BRAMLEY, R.; SWIFT, L.; METZ, N.; O'CALLAGHAN, C. Adoption of variable rate fertiliser application in the Australian grains industry: Status, issues and prospects. **Precis. Agric.**, v. 13, p. 181–199, 2012.

SCHIEDERIG, T.; TIETZE, F.; HERSTATT, C. Green innovation in technology and innovation management: an exploratory literature review. **R&D Management**, v. 42, n. 2, p. 180–192, 2012

SCHMITT, C. J. **Redes de agroecologia para o desenvolvimento dos territórios: aprendizados do Programa Ecoforte**. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia (ANA). 2020. Disponível em: <<https://agroecologia.org.br/2020/05/14/livro-redes-de-agroecologia-para-o-desenvolvimento-dos-territorios-aprendizados-do-programa-ecoforte/>>. Acesso em: 02 jun. 2022.

SCHNEIDER, CARSTEN Q.; WAGEMANN, Claudius. **Set-theoretic methods for the social sciences: a guide to qualitative comparative analysis**. Cambridge University Press, 2012.

SHUKLA, S.K.; Yadav, R.; ARCHNA, S.; PUSHPA, S. Improving rhizospheric environment and sugarcane ratoon yield through bio-agent amended farm Yard manure in Udic Ustochrept soil. **Soil and Tillage**, v. 99, p. 158-168, 2008. DOI:10.1016/j.still.2008.02.007.

SHULTZ, G.; SOUZA, M. de; JANDREY, W. F. Motivações e acesso aos canais de comercialização pelos agricultores familiares que atuam com produção orgânica na Região da Serra Gaúcha. **Redes**, v. 22, n. 3, p. 273-291, 2017.

STRUİK, P. C.; KUYPER, T. W.; BRUSSAARD, L.; LEEUWIS, C. Deconstructing and unpacking scientific controversies in intensification and sustainability: why the tensions in concepts and values? **Curr Opin Environ Sustain**, v. 8, p. 80–88, 2014.

TEY, Yeong Sheng; LI, Elton; BRUWER, Johan; ABDULLAH, AMIN Mahir; BRINDAL, Mark; RADAM, Alias; ISMAIL, Mohd Mansor; DARHAM, Suryani. Factors influencing the adoption of sustainable agricultural practices in developing countries: a review. **Environmental Engineering & Management Journal**, v. 16, n. 2, 2017

THEROND, O.; DURU, M.; ROGER-ESTRADE, J.; RICHARD, G. A new analytical framework of farming system and agriculture model diversities: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 37, n. 3, p. 1-24, 2017.

THESING, N. J. **Por um mundo melhor: cooperação e desenvolvimento**. Porto Alegre: Buqui, 2015.

VALARINI, P. J.; FONSECA, M. F. A. C.; TOKESHI, H.; PRIMAVESI, A.; ABREU, L. S. de. Diagnóstico da agricultura orgânica no Brasil. In: REUNIÃO DE TRABALHO E SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIFUSÃO DE RESULTADOS DO PROJETO NORMAS DA AGRICULTURA ORGÂNICA PARA IBEROAMÉRICA, 2005, Solo Sagrado de Guarapiranga, São Paulo/SP. **Anais...** Ipeúna/SP: Fundação Mokiti Okada; Niterói: PESAGRO, 2005 p. 1-23. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1015717>. Acesso em 02 jun. 2022.

WAGEMANN, Claudius. Qué hay de nuevoe nel Método Comparado? QCA y El análisis de los conjuntos difusos. **Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública**, v. 1, n. 1, p. 51-75, 2012.

WATCHARAANANTAPONG, P.; ROBERTS, R.K.; LAMBERT, D.M.; LARSON, J.A.; VELANDIA, M.; ENGLISH, B.C.; REJESUS, R.M.; WANG, C.G. Timing of precision agriculture technology adoption in US cotton production. **Precis. Agric.**, 15, 427–446, 2014.

WEBER, C.; MCCANN, L. Adoption of nitrogen-efficient technologies by US corn farmers. **J. Environ. Qual.**, v. 44, p. 391–410, 2014.

ZAMBERLAN, Jurandir; FRONCHETI, Alceu. **Agroecologia: caminho de preservação do pequeno agricultor e o meio ambiente**. Petrópolis: Vozes, 2012.

APÊNDICE A

Banco de dados:

ID	Mun	PropOrg	Educ	TerrasTam	FinalProd	AssocEnvExt	QualSup	Propr	GEn	Idade	Inform	AcCred
1	Messias Targino (RN)	0,92958	7,01408	202,2887	0,6338	0,32394	0,51144	1	0,76056	59,4507	2,85915	0
2	Córrego Novo (MG)	0,87171	8,28713	51,79605	0,87829	0,30263	0,33553	0,85855	0,86139	55,64026	0,82238	0,04276
3	Cubatão (SP)	0,66667	8,66667	142,8333	0	0	0	0,66667	0,66667	55,66667	0,66666	0
4	Itauçu (GO)	0,57803	9,43714	76,09335	0,14258	0,079	0,1291	0,89017	0,89942	56,59381	1,54143	0,07707
5	São José (SC)	0,46729	9,21495	19,13832	0,63551	0,31776	0,6729	0,72897	0,8972	57,59813	1,95327	0,06542
6	Carnaúba dos Dantas (RN)	0,46707	6,18563	77,31766	0,54491	0,72455	1,04791	0,82635	0,91617	57,39521	1,68862	0,47305
7	Cajamar (SP)	0,45833	7,13462	7,42847	0,08333	0,34722	1,59722	0,48611	0,69231	51,15385	1,81945	0,05556
8	Americano do Brasil (GO)	0,44279	6,88557	68,08483	0,03483	0,56716	0,62189	0,9801	0,8806	56,8209	2,33832	0,01493
9	Palma (MG)	0,43622	8,64613	45,91843	0,11339	0,43937	0,89921	0,99213	0,84044	58,406	3,07717	0,06929
10	Petrópolis (RJ)	0,43229	9,75462	32,02507	0,13932	0,26042	0,6745	0,6849	0,84565	52,78628	1,67838	0,0625
11	Franco da Rocha (SP)	0,40146	7,08	7,36861	0,05109	0,26277	0,89051	0,34307	0,77	54	1,7061	0,0292
12	Itapevi (SP)	0,4	7,6	3,47	0,6	0	0,2	0,6	1	45	1,2	0
13	Canapi (AL)	0,3948	5,16017	24,48942	0,79905	0,25177	0,27481	0,87057	0,79078	51,62057	1,22991	0,09988
14	Ilhabela (SP)	0,38462	7,92308	138,25	0,53846	0,23077	0,76923	0,53846	0,84615	58,23077	1,61539	0,23077
15	Acaiaca (MG)	0,38276	5,51903	31,30707	0,7069	0,51724	0,96699	0,74483	0,65744	59,79585	1,96552	0,05517
16	Navegantes (SC)	0,36449	7,68868	37,72897	0,00935	0,31776	1,03739	0,85981	0,85849	55,35849	1,65422	0,04673
17	Charqueadas (RS)	0,35766	8,74627	140,7427	0,09489	0,29197	0,90511	0,43796	0,90299	53,8806	1,77373	0,10949
18	Pinheiral (RJ)	0,34821	10,31818	53,69509	0,23214	0,36607	0,88392	0,83929	0,85455	57,74545	2,87501	0,02679
19	Pilar (AL)	0,34483	8,43942	88,69586	0,31724	1,56552	1,74483	1,87586	0,80769	54,03679	0,93793	0,13793
20	Ouro Branco (AL)	0,32934	5,47784	15,55856	0,8982	0,44551	0,54372	0,83832	0,84431	50,56407	0,9533	0,17605
21	Itaguari (GO)	0,32852	5,6413	32,81949	0,09025	0,66065	0,75451	0,99278	0,94203	56,75362	2,59928	0,11552
22	Iguaraçu (PR)	0,32287	10,07763	74,03094	0,21076	0,55605	1,50671	0,74439	0,89498	53,07306	2,86547	0,23318
23	Umarizal (RN)	0,31834	4,69686	73,92439	0,89965	0,48443	0,93079	0,88581	0,83624	58,28223	2,90656	0,09268
24	Borebi (SP)	0,31429	10,07937	415,34	0,02857	0,44286	1,17143	0,82857	0,80952	50,1746	2,17142	0,18571
25	Vitória (ES)	0,3125	8,0625	12,48438	0,4375	0,125	0,4375	1	0,875	57,125	1,625	0,0625

26	Viamão (RS)	0,30026	8,52841	57,888	0,54021	0,30156	0,65825	0,67899	0,78511	55,62443	1,66538	0,09339
27	Miracema (RJ)	0,29716	10,15325	74,84987	0,16279	0,3385	0,96124	0,86047	0,91429	57,03636	2,99224	0,03617
28	Ubatuba (SP)	0,29323	8,92481	17,1015	0,31579	0,45113	0,66167	0,30827	0,80451	52,86466	1,10526	0,06016
29	Mendes (RJ)	0,29268	12,14634	91,07195	0,4878	0,14634	0,63414	0,82927	0,85366	55,58537	1,78048	0
30	Catiguá (SP)	0,29167	10,31818	327,8198	0,25	0,4375	1,10417	0,85417	0,90909	58,31818	2,16666	0,20833
31	Novo Gama (GO)	0,29114	9,15385	114,6551	0,05063	0,11392	0,25316	0,94937	0,91026	56,17949	2,70887	0,05063
32	Juquitiba (SP)	0,28455	9,75207	82,67886	0,10569	0,26829	0,64227	0,82927	0,79339	55,14876	0,99999	0,13008
33	Arcoverde (PE)	0,27273	6,69714	30,72205	0,87788	0,50746	0,53595	0,79919	0,68076	53,14734	0,59837	0,04885
34	Niterói (RJ)	0,27273	12,57143	39,825	0	0,36364	0,86364	0,90909	0,85714	54,71429	1,72727	0,04545
35	Nova Santa Rita (RS)	0,26859	8,9399	32,81763	0,0048	0,55875	1,28537	0,48441	0,80288	54,62019	1,16067	0,1343
36	Montezuma (MG)	0,26661	4,68745	51,00642	0,90122	0,67395	0,70804	0,93007	0,79017	54,23617	1,27185	0,21504
37	Contagem (MG)	0,26596	8,30851	14,25585	0,40426	0,06383	0,28724	0,64894	0,93617	53,91489	2,22339	0,06383
38	Piúma (ES)	0,2625	7,40625	29,10094	0,00625	0,2625	0,42505	0,90625	0,8375	57,5625	1,0875	0,09375
39	União da Vitória (PR)	0,26158	7,19593	58,03079	0,54693	0,35419	0,6145	0,93242	0,77735	53,57252	1,99999	0,09011
40	Cidade Ocidental (GO)	0,25641	9,68667	149,876	0,0641	0,23718	0,55769	0,83974	0,86	56	1,60897	0,07692
41	Comendador Levy Gasparian (RJ)	0,25581	9,96471	94,13314	0,15116	0,01163	0,18605	0,72093	0,88235	57,11765	3,48837	0,03489
42	Piedade do Rio Grande (MG)	0,2549	9,00498	84,90245	0,08824	0,59804	0,95098	0,89706	0,9602	52,13433	2,19607	0,14706
43	Conceição da Barra (ES)	0,25077	7,67398	98,57136	0,19969	0,34211	0,58824	0,84056	0,78683	53,42947	1,54953	0,22601
44	São Gonçalo (RJ)	0,24653	6,84561	29,03767	0,06597	0,26736	0,59028	0,49653	0,7614	57,58246	2,13541	0,02431
45	Cabreúva (SP)	0,2451	11,16832	100,0882	0,06863	0,37255	0,92157	0,76471	0,90099	57,91089	2,09804	0,07843
46	Pradópolis (SP)	0,24201	5,7844	60,41689	0,25571	0,31507	1,12329	0,07763	0,64679	57,85321	1,22831	0,14155
47	Diamantino (MT)	0,23899	7,48597	719,841	0,27421	0,44151	0,84403	0,71195	0,81505	53,06122	2,22517	0,26792
48	Flexeiras (AL)	0,23656	5,86101	52,37419	0,35125	0,10753	0,24552	0,31004	0,70397	52,23466	1,36917	0,05197
49	Francisco Morato (SP)	0,23077	7,03846	4,70577	0,07692	0,03846	0,46153	0,76923	0,80769	53,69231	1,11538	0,03846
50	Mâncio Lima (AC)	0,22978	6,92548	40,66774	0,20037	0,28401	0,45589	0,55147	0,83441	43,5667	1,14338	0,05607
51	Iapu (MG)	0,22896	6,90776	31,75679	0,54994	0,14815	0,32211	0,55147	0,85489	55,29246	0,97756	0,06509
52	Paulista (PE)	0,22424	8,67879	5,26879	0,6303	0,09091	0,12121	0,9697	0,70909	50,96364	0,4303	0,01212
53	Caieiras (SP)	0,22222	7,52941	354,4028	0,11111	0,11111	0,72224	0,77778	0,64706	54,29412	1,38889	0,05556
54	Embu das Artes (SP)	0,22222	10,04167	11,34259	0,14815	0,37037	0,7037	0,77778	0,91667	58,16667	1,40741	0,11111

55	Tabaporã (MT)	0,21958	7,89125	643,4459	0,07804	0,24471	0,49604	0,96693	0,88727	51,63395	1,27382	0,16004
56	Augusto Severo (RN)	0,20983	6,64542	108,6732	0,33068	0,29748	0,42763	0,80212	0,85657	53,22576	1,6547	0,13413
57	Santa Maria do Salto (MG)	0,20944	6,20649	90,67021	0,56637	0,41593	0,44248	0,99115	0,9056	55,64307	1,61063	0,09735
58	Urânia (SP)	0,20706	8,41371	47,39294	0,03059	0,32	0,54588	0,85176	0,89835	57,99291	1,75765	0,18824
59	Parnamirim (RN)	0,2	12,88889	50,43	0,2	0,07692	0,57692	0,6	0,88889	53,44444	2,2	0,1
60	Jaçanã (RN)	0,1993	7,33916	12,03864	0,68881	0,48951	0,75875	0,92657	0,86014	48,38462	2,13288	0,34615
61	Ipaba (MG)	0,19286	7,73381	61,99786	0,62143	0,06429	0,11429	0,87143	0,88489	57,77698	8,93572	0,02143
62	Aragoiânia (GO)	0,19221	9,50521	39,32844	0,27013	0,05455	0,18364	0,85974	0,89583	55,03646	1,22186	0,07792
63	Alagoinha (PE)	0,19086	4,17558	11,30734	0,84282	0,37129	0,43063	0,46271	0,7221	52,7221	0,62389	0,13874
64	Mongaguá (SP)	0,18605	7,04651	4,74767	0,2093	0,06977	0,16279	0,88372	0,81395	55,27907	0,76745	0
65	São Caitano (PE)	0,18409	5,27316	8,50324	0,90083	0,49109	0,56413	0,74228	0,73575	53,13064	0,50415	0,10035
66	Alto Alegre (RR)	0,18402	5,8928	236,0557	0,6437	0,12243	0,21114	0,48534	0,897	48,03818	1,05791	0,06085
67	Capanema (PA)	0,18261	7,96409	34,50446	0,59239	0,33913	0,46631	0,72826	0,85924	50,81502	0,47608	0,05218
68	Campo Redondo (RN)	0,18135	6,4525	18,89542	0,76684	0,76339	1,01727	0,76339	0,84629	52,95164	1,86701	0,48187
69	Florianópolis (SC)	0,18009	10,34146	23,78341	0,28436	0,38389	0,90996	0,48815	0,87317	53,83902	2,03459	0,06161
70	Macuco (RJ)	0,17808	9,98611	102,9562	0,09589	0,54795	1,38356	0,75342	0,93056	53,47222	3,38357	0,0137
71	Inhangapi (PA)	0,1779	7,79588	45,78258	0,19663	0,31273	0,60861	0,90075	0,72846	49,02622	0,44944	0,01873
72	Delmiro Gouveia (AL)	0,1778	4,65021	23,6038	0,55498	0,39363	0,45427	0,74203	0,74074	53,09053	1,54881	0,12333
73	Cerro Negro (SC)	0,17699	6,89682	41,66517	0,54235	0,57649	0,83314	0,83565	0,89936	52,24331	1,36788	0,26422
74	Francisco Alves (PR)	0,17673	7,12851	54,18218	0,22975	0,3947	1,11193	0,85125	0,85968	55,65288	2,89102	0,30927
75	Penha (SC)	0,17647	8,61345	22,77311	0,13445	0,45378	1,31093	0,57143	0,91597	51,53782	1,66386	0,09243
76	Nova Timboteua (PA)	0,17439	7,81818	36,55033	0,07174	0,37307	0,44482	0,89294	0,84368	48,96452	0,81347	0,0585
77	Capitólio (MG)	0,17253	7,27041	47,21173	0,26801	0,49414	1,18425	0,9397	0,93027	56,88435	2,57285	0,22948
78	Brasilândia de Minas (MG)	0,17132	6,95122	369,4927	0,49534	0,47486	0,61638	0,62756	0,83865	55,99062	1,75792	0,17132
79	Iaras (SP)	0,16898	7,08095	91,08715	0,09722	0,2662	0,6111	0,16667	0,67857	52,58571	1,08565	0,13657
80	Coração de Jesus (MG)	0,16853	7,19493	61,79738	0,75074	0,41518	0,50409	0,95126	0,78569	55,3265	1,26266	0,22357
81	João Pessoa (PB)	0,16667	7,45946	13,13433	0,46667	0,27333	0,58001	0,71333	0,76351	52,86486	0,86666	0,20667
82	São Geraldo da Piedade (MG)	0,16667	6,53	47,84617	0,15333	0,30333	0,4	0,96	0,88667	57,26667	3,05999	0,01333
83	Valparaíso de Goiás (GO)	0,16667	9,83333	7,6	0,16667	0,16667	0,33334	1	0,83333	52,33333	1,33333	0

84	Arenópolis (MT)	0,16549	8,23363	140,6873	0,22887	0,12324	0,3662	0,97183	0,81979	52,30035	2,01409	0,18308
85	Santo André (SP)	0,16364	7,34545	0,35455	0,66667	0	0,0909	0,07273	0,72727	59,36364	0,7091	0,01818
86	Nísia Floresta (RN)	0,16271	7,93031	22,49305	0,23051	0,18983	0,32882	0,85085	0,85714	53,70383	1,64406	0,03051
87	Arapongas (PR)	0,16197	7,96064	57,54137	0,03521	0,63028	1,34153	0,73063	0,89088	56,84973	2,23239	0,24119
88	São Sebastião (SP)	0,16	6,8	26,094	0,28	0,24	0,68	0,72	0,7813	54,2	5,68	0,16
89	Nazaré da Mata (PE)	0,15938	7,12145	39,93201	0,6144	0,18766	0,30335	0,89717	0,67183	52,24031	1,7969	0,00771
90	Caraúbas (RN)	0,1576	5,35545	56,94665	0,89679	0,68131	1	0,82915	0,79539	53,21369	2,32915	0,18759
91	Cosmópolis (SP)	0,1573	6,93182	53,08455	0,42697	0,3427	0,76405	0,69663	0,84659	58,23864	0,64607	0,07215
92	Guaíba (RS)	0,15714	8,91336	91,27161	0,27857	0,49643	1,04642	0,71071	0,79783	55,91697	1,71429	0,10715
93	Guarulhos (SP)	0,15663	8,31325	9,33494	0,09639	0,13253	0,30121	0,54217	0,85542	58,87952	1,42169	0,0241
94	Rodrigues Alves (AC)	0,15635	6,86533	43,40155	0,22678	0,31424	0,42724	0,78406	0,79334	44,32817	1,01936	0,03947
95	Sumé (PB)	0,1558	5,70243	67,53547	0,78674	0,63094	0,80662	0,83425	0,78097	53,74115	1,737	0,32043
96	Olinda (PE)	0,15476	8,76829	2,35774	0,67857	0,35714	0,40475	0,9881	0,68293	59,60976	1,46429	0
97	Maravilha (AL)	0,15275	6,75866	19,45916	0,75967	0,28717	0,43788	0,84216	0,8554	50,26477	1,44093	0,24435
98	Gravatá (SC)	0,152	7,29585	12,9232	0,39333	0,392	0,69466	0,93467	0,89157	59,26774	1,21333	0,13866
99	Eldorado (SP)	0,14858	8,73877	8,33457	0,15684	0,12618	0,34553	0,85613	0,88416	53,25532	1,10849	0,1132
100	Feira Nova (PE)	0,14786	4,06242	8,33457	0,71001	0,31388	0,40987	0,88197	0,71001	54,70611	1,14526	0,0467
101	Águas Lindas de Goiás (GO)	0,0625	9,53125	66,95938	0,875	0,21875	0,875	0,9375	0,875	56,25	1,8125	0,125
102	Pirenópolis (GO)	0,06231	7,5369	86,28961	0,83655	0,24332	0,39908	0,98516	0,83655	56,06191	1,61968	0,07567
103	Pocinhos (PB)	0,06229	5,40932	29,68426	0,74172	0,28171	0,84511	0,68911	0,74172	53,85008	1,60662	0,09484
104	Pombos (PE)	0,06214	4,81063	8,21599	0,76032	0,36433	0,41651	0,78083	0,76032	48,7608	1,60662	0,03035
105	Capanema (PR)	0,06208	6,40188	19,46565	0,85924	0,66406	1,34689	0,87689	0,85924	53,66353	1,95567	0,44548
106	Paraguaçu Paulista (SP)	0,06199	9,34219	119,2169	0,88704	0,3491	0,54486	0,77325	0,88704	56,14286	2,34585	0,08973
107	Venturosa (PE)	0,06173	6,75044	21,70375	0,80335	0,31922	0,36948	0,9224	0,80335	49,68607	1,43563	0,11287
108	São José dos Pinhais (PR)	0,06139	7,51869	15,56102	0,81642	0,29703	0,82178	0,87063	0,81642	51,78104	1,58945	0,12541
109	Aiuruoca (MG)	0,06137	8,49546	84,60984	0,87477	0,09386	0,35741	0,89711	0,87477	55,90744	1,7112	0,12816
110	Comodoro (MT)	0,06131	8,04572	373,364	0,85037	0,54101	0,74648	0,89892	0,85037	50,202	1,7937	0,15245
111	Severiano Melo (RN)	0,06116	5,88685	40,21086	0,93272	0,32722	0,48013	0,72477	0,93272	53,97248	1,44648	0,1682
112	Baião (PA)	0,06099	7,16028	28,5181	0,81099	0,25993	0,30319	0,95993	0,81099	48,77092	1,47304	0,03511

113	Brasiléia (AC)	0,06095	6,58532	186,3681	0,80696	0,50143	0,6381	0,89381	0,80696	47,03337	1,48382	0,1481
114	Congonhal (MG)	0,06078	5,75459	17,74644	0,87729	0,01376	0,52064	0,89794	0,87729	56,59404	1,08487	0,12615
115	Cachoeira do Piriá (PA)	0,06065	5,56586	81,01644	0,80612	0,1287	0,14328	0,90089	0,80612	46,26887	0,36637	0,0498
116	Harmonia (RS)	0,06054	8,3386	8,64103	0,86005	0,63453	1,35651	0,93946	0,86005	55,91196	2,20851	0,35651
117	Mari (PB)	0,06052	6,43329	15,59305	0,77854	0,48418	0,5956	0,72352	0,77854	54,51307	0,87207	0,0729
118	Nova Ipixuna (PA)	0,06022	6,69825	94,60875	0,77474	0,32913	0,43837	0,98669	0,77474	51,13474	1,02031	0,05742
119	Passa Vinte (MG)	0,06019	8,94907	49,46736	0,89352	0,54167	1,11575	0,80556	0,89352	27,57143	1,39352	0,12963
120	Serra dos Aimorés (MG)	0,06	8,96	222,4155	0,83	0,21	0,49	0,95	0,83	60,5	1,66	0,12
121	Engenheiro Coelho (SP)	0,05994	7,93949	25,46262	0,83758	0,26498	0,52049	0,73186	0,83758	54,55414	0,9022	0,07571
122	Crisólita (MG)	0,05993	6,38699	138,7272	0,81678	0,35103	0,46746	0,9024	0,81678	56,99315	2,08561	0,07534
123	Paulo Lopes (SC)	0,05957	8,96137	53,35596	0,2383	0,38298	0,98299	0,94043	0,93133	57,81545	1,35318	0,04256
124	Frutal (MG)	0,05944	8,36178	97,0074	0,22836	0,34724	0,69605	0,74974	0,86806	54,56021	1,50365	0,20751
125	Cássia dos Coqueiros (SP)	0,05938	10,32268	49,93656	0,01563	0,18125	0,67814	0,9625	0,90735	56,75719	2,84065	0,10314
126	Inaciolândia (GO)	0,05917	9,73494	352,2343	0,00592	0,33136	0,98617	0,83432	0,90361	54,62651	1,81064	0,27219
127	Miguel Pereira (RJ)	0,05911	10,01478	102,6342	0,39901	0,03448	6,04927	0,95074	0,86207	52,00493	0,95567	0,00493
128	Mucurici (ES)	0,05882	8,50575	105,9508	0,41503	0,43301	0,62091	0,62255	0,83415	54,98686	0,78431	0,08659
129	Jatobá (MA)	0,05871	6,08902	30,98494	0,75189	0,02273	0,05114	0,77462	0,85227	47,76894	1,05304	0,11174
130	Pesqueira (PE)	0,05846	5,73277	16,53815	0,00636	0,24769	0,33461	0,55846	0,69041	50,28071	0,72384	0,1136
131	Palmeira (PR)	0,05838	7,7812	70,23309	0,03535	0,49774	1,26573	0,80523	0,89843	48,65134	1,57322	0,36235
132	Santo Antônio de Pádua (RJ)	0,05823	8,48333	41,78433	0,08872	0,3207	0,63123	0,87523	0,88426	59,49815	1,84843	0,0573
133	Santana do Garambéu (MG)	0,05806	7,12418	86,09677	0,30323	0,03226	0,21935	0,87742	0,89542	54,17647	2,65807	0,07741
134	Santa Rita do Sapucaí (MG)	0,05791	7,25168	32,52255	0,07016	0,36526	0,80847	0,88976	0,84228	54,81879	1,31848	0,10245
135	Jundiaí (SP)	0,05764	8,34848	24,62694	0,06767	0,25313	0,67667	0,82707	0,90404	60,07071	1,401	0,10276
136	Santa Rita do Araguaia (GO)	0,05761	9,69136	322,0391	0,5679	0,60082	0,92181	0,95473	0,88066	56,53086	2,82716	0,27573
137	Aragarças (GO)	0,05747	7,34363	185,5594	0,62069	0,22222	0,32183	0,46743	0,76062	53,97297	2,31034	0,2069
138	Rio Claro (RJ)	0,05732	7,84299	80,62278	0,33484	0,17195	0,56864	0,75264	0,82774	54,39939	0,99849	0,06184
139	Mário Campos (MG)	0,05714	8,44286	7,21321	0,09286	0,19286	0,40714	0,51429	0,88571	49,81429	2,23571	0,04999
140	Santa Gertrudes (SP)	0,05714	0,0022	240,5057	0,2	0,37143	0,94286	0,45714	0,92308	54,84615	1,11429	0,11428

APÊNDICE B

compute: PRODORG = calibrate(PropOrg,1,0.1,0)

compute: EDUC = calibrate(Educ,12.88,7.63,0.35)

compute: FINALPROD = calibrate(FinalProd,0.93272,0.5 ,0)

compute: ASSOCEVENTEXT = calibrate(AssocEnvExt,1.56552,0.31961,0)

compute: QUALSUP = calibrate(QualSup,6.0,0.6,0)

compute: TERRASPROP = calibrate(Propr,1;0.83,0.07)

compute: GEN = calibrate(GEn,1,0.84644,0.64679)

compute: IDADE = calibrate(Idade,60.5,54.34,27.57)

compute: INFORM = calibrate(Inform,8.93,1.60,0.36)

compute: ACCRED = calibrate(AcCred,0.48,0.09,0)