

**ANÁLISE DA FUNCIONALIDADE DO NICHOSOCIOTÉCNICO DA PRODUÇÃO
DE FEIJÃO CRIOULO NA REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL**
*ANALYSIS OF THE FUNCTIONALITY OF THE SOCIO-TECHNICAL NICHE OF
HERITAGE BEAN PRODUCTION IN THE SOUTHERN REGION OF RIO GRANDE DO
SUL*

Autor: Lázaro Henrique dos santos Pereira

Filiação: Mestrando do PPGDTSA, UFPel - Universidade Federal de Pelotas

E-mail: lazaro.h.santos@gmail.com

Autor: Marcelo Fernandes Pacheco Dias

Filiação: Coordenador do PPGDTSA, UFPel - Universidade Federal de Pelotas

E-mail: mfpdias@hotmail.com

Autor: Alain Hernández Santoyo

Filiação: Professor Visitante do PPGDTSA, UFPel - Universidade Federal de Pelotas

E-mail: alain.santoyo@ufpel.edu.br

Grupo de Trabalho (GT): GT7 e Desenvolvimento rural, territorial e regional

Resumo

O presente estudo de caso tem como objetivo avaliar o funcionamento do nicho sociotécnico da produção de feijão crioulo na região sul do Rio Grande do Sul. Através de entrevistas semiestruturadas e analisadas com base no referencial do Sistema de Inovação Tecnológica (TIS). A partir das respostas com doze diferentes atores, como agricultores, pesquisadores e representantes de instituições públicas e privadas, selecionados através do método bola de neve e, analisadas com apoio do software NVivo10, investigou-se como as dez funções fundamentais do TIS influenciam no desenvolvimento, difusão e uso dos feijões crioulos. Observou-se que, apesar das dificuldades como eventos climáticos adversos e escassez de recursos financeiros e estruturais, a produção mantém-se estável devido ao forte vínculo cultural e à valorização crescente da sustentabilidade. Os entrevistados apontaram como pontos críticos a necessidade de melhor coordenação entre atores, ampliação do acesso a insumos adequados e bioinsumos, além de políticas públicas consistentes para proteção das sementes crioulas. O estudo conclui destacando que o fortalecimento do nicho passa pela articulação de *stakeholders* e ações integradas de divulgação e valorização dos saberes locais, visando sustentabilidade e desenvolvimento social e econômico regional.

Palavras-chave: Feijões Crioulos, Nicho Sociotécnico, Inovação Tecnológica, Sustentabilidade, Agricultura Familiar.

Abstract

The present case study aims to evaluate the functioning of the socio-technical niche of heritage bean production in the southern region of Rio Grande do Sul. The study is based on semi-structured interviews, analyzed using the framework of the Technological Innovation System (TIS). Based on the responses of twelve different actors, such as farmers, researchers, and representatives of public and private institutions, selected through the snowball sampling method and analyzed with the support of NVivo10 software, the research investigated how the ten fundamental functions of the TIS influence the development, diffusion, and use of heritage beans. It was observed that, despite difficulties such as adverse climatic events and a lack of financial and structural resources, production remains stable due to the strong cultural bond and the growing appreciation of sustainability. The interviewees pointed out as critical issues the need for better coordination among actors, expanded access to appropriate inputs and bio-inputs, and consistent public policies for the protection of heritage seeds. The study concludes by highlighting that the strengthening of the niche depends on the articulation of stakeholders and integrated actions for the dissemination and appreciation of local knowledge, aiming at sustainability and regional social and economic development.

Key words: Heritage Beans, Socio-Technical Niche, Technological Innovation, Sustainability, Family Farming.

1. Introdução

O presente estudo de caso tem como objetivo avaliar o funcionamento do nicho sociotécnico da produção de feijão crioulo na região sul do Rio Grande do Sul. O cultivo do feijão nesta região possui importância central para a subsistência das famílias agricultoras, além de carregar significados culturais e contribuir para a conservação ambiental.

O nicho sociotécnico corresponde a um espaço no qual novas tecnologias e produtos podem ser desenvolvidos, testados ou aprimorados por meio da colaboração entre empreendedores, pesquisadores e consumidores — criando um ambiente seguro para experimentações, valores e práticas alternativas (ROYSEN; MERTENS, 2016). A funcionalidade de um nicho sociotécnico é comumente avaliada a partir de dez funções fundamentais relativas ao desenvolvimento, uso e difusão de uma inovação tecnológica no âmbito de um sistema de inovação tecnológica (GARCEZ; DIAS, 2023; HEKKERT et al., 2007). Por isso, estabeleceu-se como objetivo geral: avaliar a funcionalidade do nicho sociotécnico da produção de feijões crioulos, com base nas funções determinantes de um sistema de inovação tecnológica.

Este estudo busca contribuir com a compreensão sobre as percepções e expectativas sobre como ocorrem — e como deveriam ocorrer — os processos de inovação em um sistema de produção agrícola sustentável, como é o caso do nicho sociotécnico dos feijões crioulos. Segundo Hekkert et al. (2007), compreender mudanças tecnológicas requer o entendimento das dinâmicas e interações entre as funções de um sistema de inovação.

Compreender o nicho sociotécnico dos feijões crioulos, justifica-se, pois, de acordo com a CONAB (2023), a previsão de produção da primeira safra de feijão no Rio Grande do Sul para 2022/2023 é de 44,6 mil toneladas. Dentro deste volume está incluída a produção de feijões crioulos, voltada prioritariamente ao consumo familiar. O excedente, quando existente, é trocado entre agricultores e comercializado em feiras e cooperativas (OLIVEIRA, 2021). Em estudo realizado no estado, constatou-se que em 30% das propriedades os grãos provenientes de sementes crioulas são utilizados apenas para consumo próprio e alimentação animal; já em 70%, são destinados à alimentação humana e à comercialização, respondendo por cerca de 60% da renda mensal dos agricultores (PELWING; FRANK; BARROS, 2008).

2. Características do desenvolvimento socio-técnico da agricultura familiar

Historicamente, os pequenos agricultores demonstram resiliência ao criarem formas de permanecer no campo, conciliando produção e sobrevivência. Essa permanência está vinculada à capacidade de adaptação criativa às exigências da vida, do trabalho e do mercado. Guzmán e Molina (2005) observam que o futuro da agricultura está associado a tecnologias baseadas no manejo inteligente dos recursos naturais por meio do trabalho humano, exigindo menos capital, terra e energia, como ocorre no modelo camponês.

Grande parte dessa adaptação ocorre em meio à modernização global da agricultura. Mesmo diante dessas transformações, os agricultores familiares mantêm características camponesas (MENGEL et al., 2020). Tal resiliência decorre da necessidade contínua de permanecerem na atividade. Schneider (2003) destaca que a reprodução social e econômica das famílias depende de como estas se relacionam com o ambiente em que vivem, considerando tanto o bem-estar coletivo quanto as possibilidades materiais de alcançar seus objetivos.

Segundo Mengel et al. (2020), o desenvolvimento de tecnologias no contexto da agricultura familiar emerge da própria prática, exigindo domínio sobre os ciclos da biodiversidade. O conhecimento técnico precisa estar alinhado às necessidades locais, envolvendo tanto a produção vegetal quanto animal. Leite (2011) define a agrobiodiversidade como resultado das interações entre espécies, saberes tradicionais e o manejo de diferentes

agroecossistemas. Essa diversidade não apenas sustenta a produção agrícola, mas está diretamente ligada à segurança alimentar, ao desenvolvimento rural sustentável e à inclusão social. A biodiversidade dos agroecossistemas se manifesta em diferentes escalas, da parcela à comunidade, influenciando sistemas sociais e econômicos mais amplos (CANUTO, 2017). Para o autor, a agrobiodiversidade representa uma matriz de estabilidade e resiliência, baseando-se na complementariedade entre culturas e arranjos ecológicos que favorecem a sustentabilidade a longo prazo.

O agricultor familiar, ao coordenar e executar as atividades em sua propriedade, adquire conhecimento profundo dos processos produtivos, o que o capacita a adaptar ou desenvolver novas soluções. Esse saber é construído num contexto de mercados pouco favoráveis, com escasso acesso às tecnologias industriais, seja pela inadequação das soluções existentes, seja pela ausência de investimentos. Por fim, Mengel et al. (2020) ressaltam que o compartilhamento de saberes, ferramentas e técnicas entre agricultores e suas comunidades fortalece a acessibilidade ao conhecimento e os vínculos socioculturais, tornando o processo de inovação mais coletivo e eficaz.

2.1. Descrição das tecnologias da produção de feijão crioulo

Segundo Oliveira (2021), o processo de produção de feijões crioulos compreende aspectos distintos do que se conhece comumente na variedade convencional, desde a obtenção de insumos até a comercialização dos grãos. A produção está fortemente ligada à cooperação entre agricultores, à tradição familiar, sendo transmitida de geração em geração e ao uso de práticas agroecológicas na produção sustentável de feijões crioulos, por exemplo.

Em meados de 2007, estimava-se no Rio Grande do Sul a presença de aproximadamente 200 mil agricultores com estas características (ANTUNES et al., 2007). Dez anos depois, uma pesquisa realizada pelo censo agropecuário estimava pouco mais de 100 mil destes agricultores no estado (IBGE, 2017), representando uma diminuição considerável.

2.2.1 Insumos

Ferramentas de Preparo do Solo: Os agricultores utilizam ferramentas manuais devido às áreas menores e limitações financeiras, como enxadas e máquinas manuais e tratores de associações. Qualidade do Solo: São adotadas práticas agroecológicas, utilizando plantio direto, adubação orgânica e rotação de culturas para melhorar as condições do solo. Sementes: A diversidade de cultivares é mantida através da tradição familiar e da troca de sementes entre agricultores e comunidades. Bancos de sementes locais, cooperativas e feiras agroecológicas são fontes de obtenção, troca e “renovação” das sementes (OLIVEIRA, 2021).

2.2.2 Produção

Preparo do Solo: Principalmente feito de forma manual pelos agricultores, com algumas cooperativas maiores conseguindo adquirir tratores para uso comum. Semeadura: Predominantemente realizado manualmente, com enxadas, plantadeiras manuais em plantio direto. Tratos Culturais: Técnicas tradicionais são utilizadas para controle de pragas e plantas competidoras. A diversidade de culturas na mesma área contribui para o controle de pragas e melhora a fertilidade do solo. A colheita é manual, devido ao tamanho das áreas e à falta de recursos para maquinário (OLIVEIRA, 2021).

2.2.3 Secagem e Armazenamento

Os grãos são secos ao sol ou ao vento, e posteriormente à sombra. Diferentes métodos de embalagem são utilizados, como garrafas PET, sacos plásticos e recipientes de barro, devido às limitações financeiras dos agricultores (OLIVEIRA, 2021).

2.2.4 Comercialização

A maior parte da produção é destinada ao comércio local, como feiras ecológicas e associações. A BioNatur, por exemplo, desempenha um papel importante, fornecendo sementes e comprando parte da produção dos agricultores. Trocas de produtos (escambo) e trocas de sementes em feiras ecológicas também são comuns, contribuindo para a diversidade de cultivares e a continuidade da prática agrícola (OLIVEIRA, 2021).



Foto 1: 4ª Feira do Feijão Orgânico na Praça Inácia Machado, Centro de Piratini (Fonte: Catiana de Medeiros, 2018).



Foto 2: 4ª Feira do Feijão Orgânico. Embalagens de feijão etiquetadas e identificadas (Fonte: Catiana de Medeiros, 2018).



Foto 3: Diversidade de cultivares, cores, formatos e utilidades (Fonte: Arquivo do autor, 2023).

3. Funções determinantes do funcionamento de um nicho sociotécnico

O desenvolvimento, difusão e uso de inovações são resultantes dos processos onde pode ser identificada a ocorrência das funções do sistema de inovação entre os componentes estruturais deste sistema, ou seja, os atores, redes e instituições. Cada uma destas funções contribui de forma favorável na criação de um sistema apto a desenvolver tecnologias inovadoras (BERGEK *et al.*, 2008; HEKKERT *et al.*, 2007; GARCEZ; DIAS, 2023).

F1: Experimentação empreendedora – Empreendedores, neste caso os agricultores, são essenciais em um TIS, pois convertem potenciais ideias inovadoras em oportunidades de negócio. Estes agricultores podem estar em novos ou já estabelecidos negócios que buscam diversificar suas atividades. Ao testar tecnologias inovadoras no mercado, processos de aprendizagem social acontecem e estes processos possibilitam reunir novas informações sobre como reagem os consumidores, concorrência, fornecedores e governo (HEKKERT *et al.*, 2007).

F2: Desenvolvimento de conhecimento – Atividades de aprendizagem como pesquisas, desenvolvimento e aprendizagem num contexto prático são fundamentais a qualquer processo de inovação. É necessário adquirir conhecimento não somente sobre inovação, mas também sobre os mercados, redes e consumidores (BERGEK *et al.*, 2008; HEKKERT *et al.*, 2007; GARCEZ; DIAS, 2023).

F3: Disseminação de conhecimento – Conferências, oficinas e parcerias encorajam a disseminação de conhecimento. É essencial não apenas pela troca de conhecimento em pesquisa e desenvolvimento, mas também pela troca de conhecimento entre governanças, empresas e mercado (GARCEZ; DIAS, 2023; PLANKO *et al.*, 2017).

F4: Orientação para pesquisa – Este processo essencial sumariza todas as atividades e eventos que convencem os atores a entrarem ou investirem num TIS. Uma expectativa positiva em relação ao desenvolvimento tecnológico é o aspecto principal aqui, e esta expectativa pode ser baseada em mudanças de atitudes, preços de entrada, regulamentação e políticas (BERGEK *et al.*, 2008; GARCEZ; DIAS, 2023; HEKKERT *et al.*, 2007; PLANKO *et al.*, 2017).

F5: Formação de mercado – Pode-se dizer que novas tecnologias sustentáveis precisam de ajuda para competir com as tecnologias dominantes. Portanto, a criação temporária de nichos para que a tecnologia se desenvolva e tenha participação no mercado, é necessário. A garantia de regime de tributação favorável garantindo cotas de consumo, políticas de compras públicas

são formas de incentivar a criação destes nichos (GARCEZ; DIAS, 2023; HEKKERT; NEGRO, 2009).

F6: Mobilização de recursos – Este processo fundamental está relacionado com os recursos necessários para o funcionamento de um TIS. Os empreendedores precisam mobilizar recursos financeiros e humanos para criar um sistema inovador além do desenvolvimento de produtos, serviços e infraestrutura de redes complementares (GARCEZ; DIAS, 2023; HEKKERT *et al.*, 2007; PLANKO *et al.*, 2017).

F7: Criação de legitimidade – Inovações focadas na sustentabilidade, muitas vezes, precisam de ajuda para superar a “inércia” da inovação, causada pelo atual sistema de produção. O sistema de produção vigente é geralmente relutante a mudanças. Por isso o empenho em fazer coligações e *lobby* são necessários para assegurar que a inovação tecnológica tenha recursos, regimes de tributação favorável, fazendo com que a inovação tecnológica obter lugar na pauta política (GARCEZ; DIAS, 2023; HEKKERT *et al.*, 2007; PLANKO *et al.*, 2017).

F8: Coordenação – Esta é uma função que contribui para aceleração da construção de um TIS, pois muitas vezes a difusão da inovação requer um alinhamento entre várias das atividades. A ocorrência do conjunto de atividades é visto como um importante fator na coordenação do TIS (GARCEZ; DIAS, 2023).

F9: Mudanças Socioculturais – As inovações com foco em sustentabilidade, principalmente, precisam estar bem enraizadas na sociedade, por isso os empreendedores precisam se engajar para que as mudanças necessárias no comportamento dos consumidores aconteçam. Estes esforços são aplicados em mudanças nos valores enraizados da sociedade, favorecendo a inovação. Um conjunto de atividade está atrelado com esta função: induzir atividades colaborativas entre produtores e consumidores; induzir mudança de valores dos consumidores; atuar no sistema educacional para formar profissionais habilitados a trabalhar com uma tecnologia inovadora (GARCEZ; DIAS, 2023).

F10: Análise do Sistema como um Todo – Inovações voltadas a sustentabilidade precisam estar alinhadas a todo um sistema. Duas questões críticas precisam ser superadas para que ocorra este alinhamento: 1 – fomento da interação entre múltiplas inovações; 2 – necessidade de promoção de mudanças na estrutura do sistema (GARCEZ; DIAS, 2023).

4. Metodologia

Para atingir o objetivo geral desta pesquisa — avaliar a funcionalidade do Sistema de Inovação Tecnológica (TIS) aplicado à produção de feijões crioulos — foi seguida a proposta metodológica apresentada por Garcez (2021), estruturada em três eixos principais: definição da estratégia de pesquisa, etapas da pesquisa e critérios de validade.

4.1 Estratégia de Pesquisa

A investigação caracteriza-se como um estudo de caso de natureza qualitativa, voltado ao aprofundamento de uma realidade específica que se considera singular. Como destacam Gerhardt e Silveira (2009), os métodos qualitativos não priorizam a representatividade numérica, mas sim a compreensão aprofundada de estruturas sociais e organizacionais. Os procedimentos metodológicos adotados baseiam-se na comunicação, observação e análise interpretativa da realidade estudada.

4.2 Etapas da Pesquisa

As etapas do estudo foram definidas a partir do modelo de análise funcional dos sistemas de inovação proposto por Bergek *et al.* (2008), contemplando as seguintes fases:

1. Definição do TIS de análise;
2. Identificação dos componentes estruturais (atores, redes e instituições);
3. Identificação das percepções e expectativas atribuídas às funções do TIS;
4. Proposição de temas-chave para o fortalecimento do nicho sociotécnico.

4.2.1 Definição do TIS analisado

O Sistema de Inovação Tecnológica selecionado refere-se ao nicho sociotécnico da produção de feijão crioulo, escolhido com base em três critérios: (a) sua vinculação à promoção da sustentabilidade frente ao modelo agrícola convencional; (b) o crescente interesse pela produção sustentável de alimentos; (c) a relevância social do cultivo e da preservação das variedades crioulas.

A delimitação espacial do estudo compreende a região sul do Rio Grande do Sul, abrangendo os municípios de Canguçu, Cerrito, Pelotas, Piratini e Rio Grande. Também foram incluídos atores e instituições localizados em outras cidades do estado (Santa Cruz do Sul e Porto Alegre), cujas ações influenciam diretamente as dinâmicas regionais.

4.2.2 Identificação de Atores, Redes e Instituições

Após a delimitação do nicho sociotécnico, foram mapeados os principais atores e organizações que compõem o sistema, com base na tipologia proposta por Bergek et al. (2008). Incluem-se universidades, institutos de pesquisa, instituições públicas, parcerias público-privadas, organizações de apoio técnico, comercial, financeiro ou de extensão, além de políticas públicas que favorecem o desenvolvimento tecnológico no meio rural.

A coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas semiestruturadas, presenciais ou remotas, com gravação autorizada e posterior transcrição. A amostragem seguiu a técnica de “bola de neve”, indicada para contextos de difícil acesso e/ou pouca visibilidade organizacional (VINUTO, 2014). O ponto de partida foi a Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel), reconhecida como promotora de funções relevantes no TIS — como orientação à pesquisa, desenvolvimento e difusão de conhecimento.

Com base nos contatos iniciais, foram indicados novos nomes e instituições, gerando um processo de saturação quando os mesmos atores passaram a ser recorrentemente mencionados (HANDCOCK; GILE, 2011). Esse fenômeno reforçou a centralidade dos entrevistados selecionados no funcionamento do nicho sociotécnico.

As instituições e atores entrevistados representaram diferentes funções dentro do sistema: experimentação empreendedora, geração e disseminação de conhecimento, formação de mercado, mobilização de recursos e criação de legitimidade. Destacam-se os seguintes exemplos:

- A EMATER (Piratini e Cerrito), com atuação em formação, extensão rural, feiras e articulação com mercados institucionais;
- O CAPA (Pelotas), com foco na preservação e intercâmbio de sementes crioulas;
- Cooperativas e associações como UNAIC, APECOL, ARPASUL e Bem da Terra, voltadas à comercialização, organização social e fortalecimento da agroecologia;
- A CooperFumos (Santa Cruz do Sul), especializada em produção técnica de sementes crioulas;
- A Embrapa (Estação Experimental Cascata, Pelotas), com papel de destaque em pesquisa participativa e desenvolvimento de tecnologias voltadas à agricultura familiar;

- A representação governamental foi abordada por meio da Superintendência do MAPA (Porto Alegre), responsável pela regulação e fomento de políticas públicas voltadas ao setor.

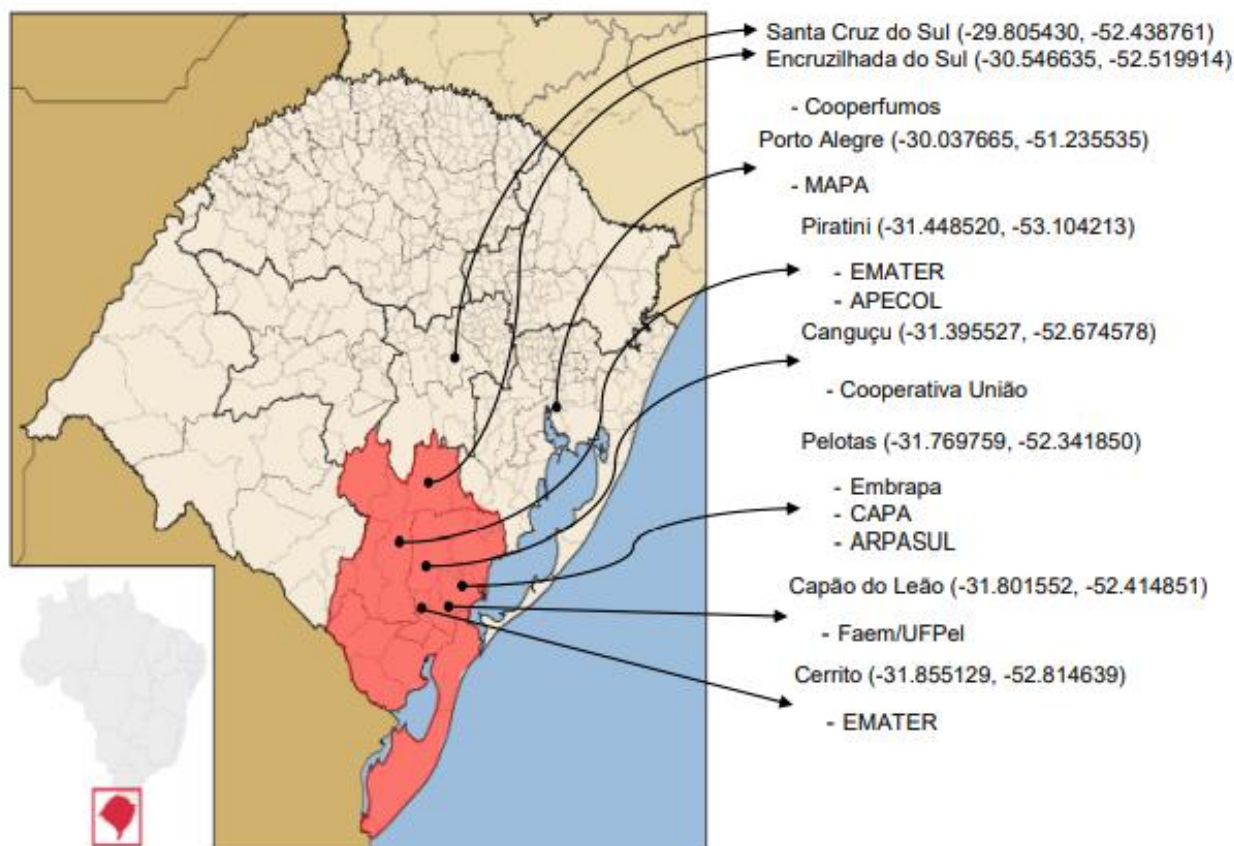


Figura 1: Map of Rio Grande do Sul state (Adaptado de Abreu, 2006).

As organizações foram classificadas nas seguintes categorias: ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES, COOPERATIVA, EXTENSÃO RURAL, GOVERNO, PESQUISA, SEMEANTEIRA e UNIVERSIDADE.

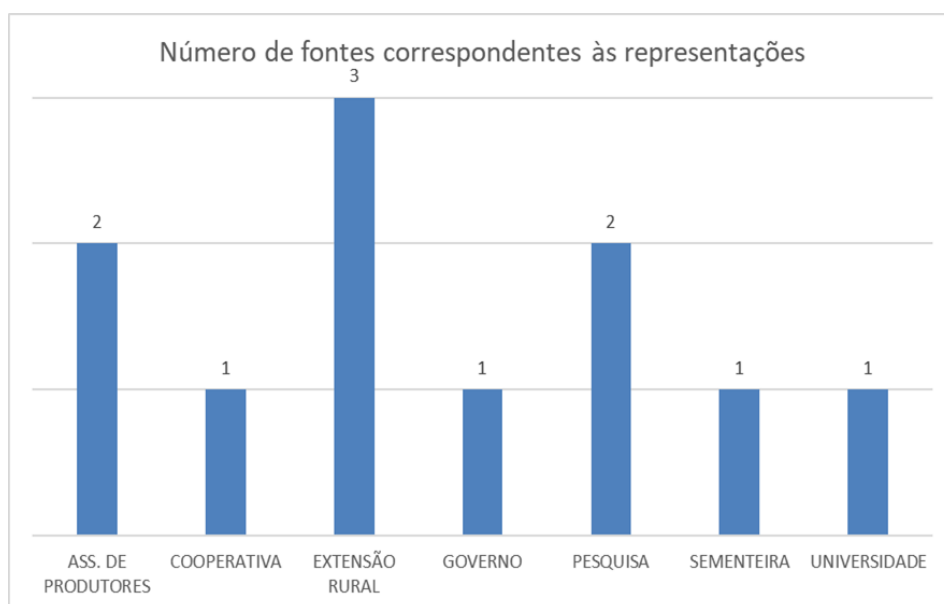


Figura 2: Número de fontes correspondentes às representações”. Elaborado pelo Autor, 2024.

4.2.3 Análise dos Dados

A análise dos dados foi conduzida com apoio do software NVivo 10. As entrevistas foram categorizadas com base em sete fontes: Universidade, Cooperativa, Produtor, Pesquisa, Governo, Associação de Produtores, Sementeira e Extensão Rural.

As respostas foram analisadas individualmente e alocadas, conforme a interpretação do pesquisador, nas dez funções do TIS previamente identificadas. Essas funções foram organizadas em dois nós analíticos:

- Percepções dos entrevistados sobre a realidade atual do nicho sociotécnico;
- Expectativas em relação ao funcionamento ideal.

Ao final, as informações foram consolidadas para subsidiar a proposição de temas-chave voltados ao fortalecimento do TIS analisado.

4.3 Critérios de Validade

Para assegurar a qualidade e a confiabilidade da pesquisa, adotaram-se os quatro critérios sugeridos por Yin (2017) para estudos de caso:

- Validade do construto: definição clara e operacional dos conceitos utilizados;
- Validade interna: estabelecimento de relações causais entre os elementos do sistema;
- Validade externa: análise dos resultados com base na contribuição de ao menos dois especialistas com amplo conhecimento sobre o nicho sociotécnico;
- Confiabilidade: elaboração de um roteiro sistematizado para entrevistas, garantindo a reprodutibilidade do estudo.

A coleta de dados envolveu múltiplas fontes (entrevistas, registros institucionais, publicações), assegurando triangulação e aprofundamento. A confidencialidade das informações fornecidas também foi respeitada, reforçando a integridade da pesquisa.

5. Resultados

A Figura 3 traz a representação gráfica das referências ou menções encontradas nas respostas dos atores entrevistados e atribuídas as dez funções supracitadas sobre as percepções do funcionamento do nicho sociotécnico dos feijões crioulos.

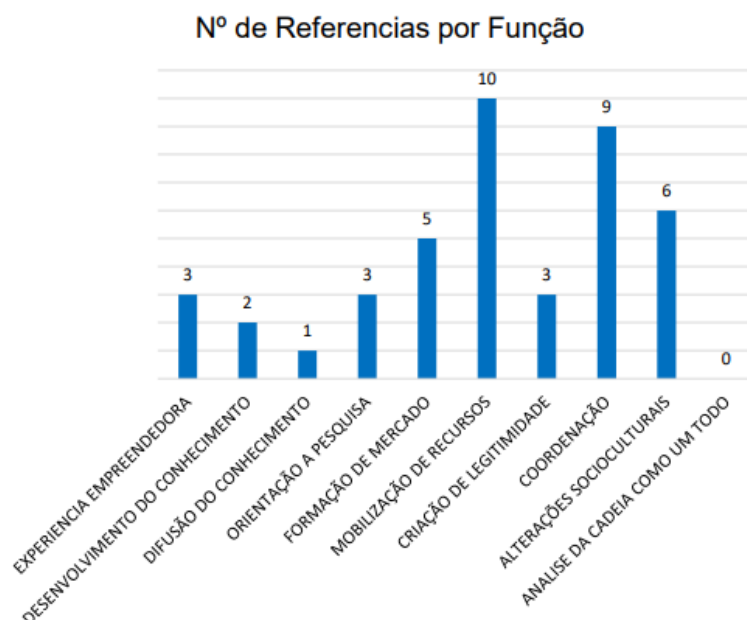


Figura 3: “Número de referências por função”. (Elaborado pelo Autor, 2024). Quantidade de referências encontradas em respostas dos entrevistados atreladas às 10 funções chaves, quanto aos nós destacados como percepção.

A Figura 4 a seguir traz a representação gráfica do número de entrevistados que referenciaram cada uma das dez funções sobre as percepções do funcionamento do nicho sociotécnico dos feijões crioulos.

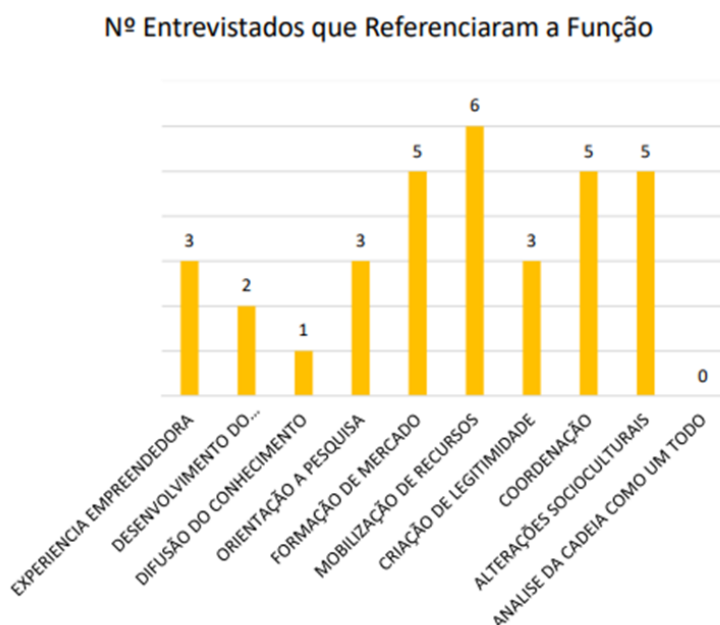


Figura 4: “Número de entrevistados que referenciaram a função”. (Elaborado pelo Autor, 2024). Relação do número entrevistados e respostas dadas às 10 funções chaves, quanto aos nós destacados como percepção.

Correlacionando a Figura 3 e a Figura 4 é possível observar que: 03 atores apresentaram 03 referências para a Função 1; 02 atores apresentaram 02 referências para a Função 2; 01 ator apresentou 01 referência para a Função 3; 03 atores apresentaram 03 referências para a Função 4; 05 atores apresentaram 05 referências para a Função 5; 06 atores apresentaram 10 referências para a Função 6; 03 atores apresentaram 03 referências para a Função 7; 05 atores apresentaram 09 referências para a Função 8; 05 atores apresentaram 06 referências para a Função 9; e não houve referências para a Função 10.

Como observado através dos gráficos, foram obtidas 42 referências para 09 (nove) das 10 (dez) funções expostas aos entrevistados.

A Figura 5 faz a representação gráfica em que se pode observar as referências ou menções encontradas nas respostas dos atores entrevistados e atribuídas as dez funções supracitadas sobre as expectativas do funcionamento do nicho sociotécnico dos feijões crioulos.

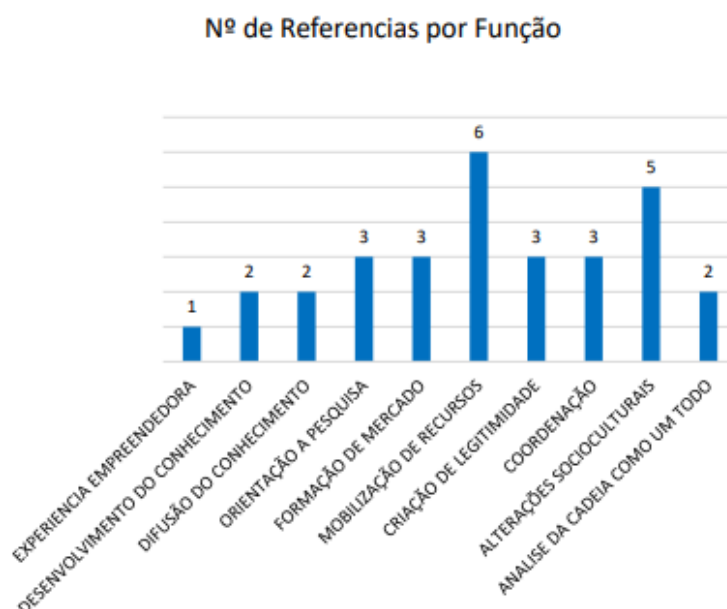


Figura 5: “Número de referências por função”. (Elaborado pelo Autor, 2024). Quantidade de referências encontradas em respostas dos entrevistados às perguntas 14 e 15, atreladas às 10 funções chaves, quanto aos nós destacados como expectativas.

Já a Figura 6 faz a representação gráfica do número de entrevistados que referenciaram cada uma das dez funções sobre as expectativas do funcionamento do nicho sociotécnico dos feijões crioulos.

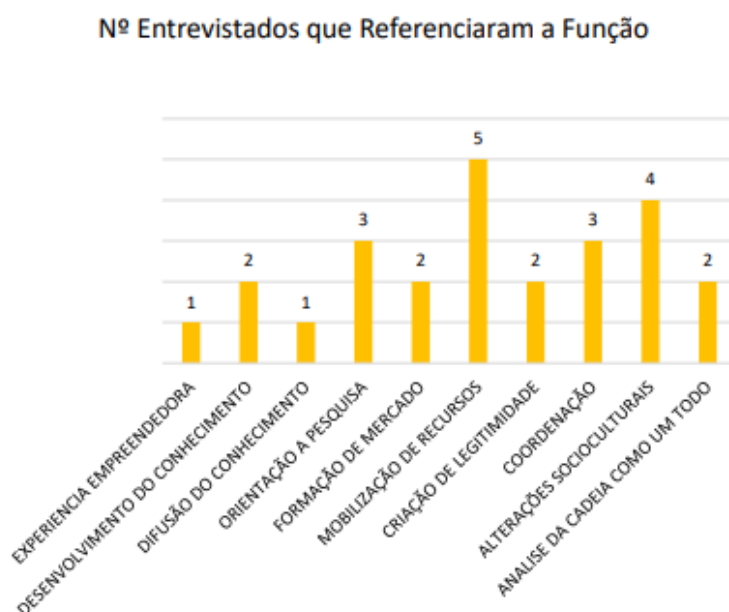


Figura 6: “Número de entrevistados que referenciaram a função”. (Elaborado pelo Autor, 2024). Relação do número entrevistados e respostas dadas às 10 funções chaves, quanto aos nós destacados como expectativas.

Acima, correlacionando a Figura 5 e a Figura 6 tem-se que: 01 ator apresentou 01 referência para a Função 1; 02 atores apresentaram 02 referências para a Função 2; 01 ator apresentou 02 referências para a Função 3; 03 atores apresentaram 03 referências para a Função 4; 02 atores apresentaram 03 referências para a Função 5; 05 atores apresentaram 06 referências para a Função 6; 02 ator apresentou 03 referências para a Função 7; 03 atores apresentaram 03 referências para a Função 8; 04 atores apresentaram 05 referências para a Função 9; e 02 atores apresentaram 02 referências para a Função 10.

As percepções e expectativas obtidos com base nas respostas dos diversos atores são apresentadas na Tabela 1;

Função	Percepção	Expectativa
F1-Experiência empreendedora	• Número estável de produtores; • Há progresso constante na produção orgânica; • Processo de conscientização quanto a práticas empreendedoras sustentáveis.	• Rearticulação dos agricultores, formação de grupos.
F2- Desenvolvimento do conhecimento	• Envolvimento da EMBRAPA/PESQUISA; • Processo participativo entre pesquisa e produtores.	• Não perder as características próprias dado ao modo de desenvolvimento científico; • Validação das tecnologias próprias; • Alinhamento dos conhecimentos.
F3-Difusão do conhecimento	• Aproximação do público urbano através de eventos (seminários, feiras, palestras).	• A extensão rural é um ótimo formato, mas necessita plano de ação para um modelo voltado ao sistema de produção com sementes crioulas; • Entendimento das necessidades dos agricultores.
F4-Orientação da pesquisa	• Pesquisa trabalha o registro e descrição dos processos existentes, precisa focar nas limitações e solução das mesmas através de vários níveis de conhecimento	• Disponibilidade de bioinsumos no mercado comum; aumentar capacidade de fornecer insumos básicos (sementes); aumentar capacidade de processamento de produtos crioulos (ex. UNAIC)
F5-Formação do mercado	• Feira é um referencial de sucesso no comercio dos feijões crioulos	• Efeitos das feiras são eficientes, por isso aumentar a capacidade de promover esta interação com os consumidores
F6- Mobilização de recursos	• Quando organizados em cooperativas e associações há maior facilidade em acessar recursos. • Instituições municipais, estaduais e federais são necessárias para fornecer recursos relacionados à fatores limitantes (infraestrutura, logística, comercialização)	• Há uma demanda por crédito. A falta deste atrasa o desenvolvimento de toda cadeia (pesquisa, insumo, processamento, logística, comercialização e divulgação). • Subvenções governamentais: compras públicas;

		• Redução de dificuldades para acesso ao crédito agrícola
F7-Criação de legitimidade	• Espaço de comercialização tem papel fundamental na legitimidade do sistema. • A pesquisa corrobora os processos positivos e fortalece a busca por legitimidade quando se publicam e divulgam seus resultados.	• Políticas públicas voltadas a proteção e reprodução das variedades crioulas e guardiões de sementes; Políticas públicas que não se percam em mandatos, mas que tenham projeto de transformação duradoura e de longo prazo (estabilidade da agenda pública).
F8-Coordenação	• Se compreende como necessárias ações conjuntas dos atores; • Falta uma representação unificada dos agricultores; • Atos coordenados tem maior sucesso para lograr recursos.	• A coordenação deve ser construída pelos atores sociais do processo. • Não deve perder de vista a sustentabilidade da organização • Coordenação pela parte que produz (produtores); e conselhos pela parte que integram um sistema multinível (organizações públicas, ONGs, associações, cooperativas, representações dos agricultores)
F9-Alterações socioculturais	• População comum desconhece sistemas de produção alternativos. • Desconhecimento gera desvalorização dos sistemas; • Educação dos consumidores através das atividades de comercialização.	• Uso da mídia e marketing, pois estes têm papel nas alterações socioculturais. Se utilizar destes meios para alcançar o público consumidor. • Aproximar o produtor dos consumidores através da mídia, além de expor características benéficas da produção de sementes crioulas.
F10-Análise do sistema como um todo	• Ausente, especialmente pela falta de uma rede coordenadora multinível envolvendo os <i>stakeholders</i> interessados no nicho sociotécnico.	• Necessidade da análise frequente dos estrangulamentos; • Capacidade logística afeta todo o ritmo de produção, disponibilidade do produto e o preço final.

Tabela1: Síntese das análises de percepção e expectativas (Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024).

6. Discussão

Em relação à Função 1, da **experiência empreendedora** dos agricultores, os entrevistados manifestaram que há uma produção de feijões crioulos na região que, apesar de enfrentar intempéries — como as climáticas que afetaram a produção com estiagem ou volumes excessivos de chuva nos períodos de 2021 e 2023 —, se mantém estável. Trata-se de uma cultura que, embora tenha sofrido redução geral nos últimos 17 anos, continua presente nas atividades do pequeno agricultor. Ou seja, apesar das dificuldades, não é abandonada.

Segundo Hekkert et al. (2009), os empreendedores — nesse contexto, os agricultores — são essenciais para gerar conexões dentro do sistema entre as demais funções, o que favorece a inovação. Observa-se também que os pequenos agricultores têm atribuído maior importância à sustentabilidade, tanto na gestão das propriedades quanto pela valorização comercial dos produtos diferenciados. Há um reconhecimento crescente do valor dos saberes acumulados por essas famílias, embora se perceba a necessidade de uma rearticulação entre os grupos para expressar e compartilhar essas experiências em benefício do nicho sociotécnico.

Na Função 2, de **desenvolvimento do conhecimento**, a participação ativa de pesquisadores junto aos agricultores foi destacada positivamente. Um exemplo disso é a multiplicação das variedades de feijões crioulos com apoio da Embrapa e outras instituições. O conhecimento técnico é aprimorado por meio do diálogo com a prática dos agricultores, ampliando o potencial dessas variedades.

As expectativas dos entrevistados voltam-se à validação científica dos saberes locais. Muitos conhecimentos consolidados no cotidiano das comunidades camponesas ainda não são reconhecidos pela pesquisa acadêmica. Como apontam Bergek et al. (2008) e Hekkert et al. (2007), a inovação também depende da aprendizagem nos contextos práticos. Portanto, para gerar conhecimento realmente inovador, é necessário integrar saberes científicos e empíricos.

Na Função 3, de **difusão do conhecimento**, identificam-se como mais eficientes as iniciativas que conectam diferentes públicos. Eventos como o Seminário de Agrobiodiversidade são apontados como espaços estratégicos para trocas entre agricultores, consumidores, técnicos, pesquisadores e gestores. Tais espaços promovem a construção coletiva de saberes e incentivam novas práticas.

Contudo, como destacam Hekkert et al. (2009) e Planko et al. (2017), a difusão do conhecimento não deve se restringir a eventos pontuais. Deve alcançar governantes, mercados e organizações diversas. As expectativas convergem para a reestruturação da extensão rural, com foco específico na agricultura de base agroecológica, considerando as dinâmicas e necessidades desses agricultores e agricultoras.

Na Função 4, de **orientação à pesquisa**, foi percebido que as instituições estão concentradas no registro e descrição dos processos produtivos, o que, embora importante, é insuficiente. Há necessidade de pesquisas voltadas à superação de limitações, como dificuldades com insumos, estrutura ou logística.

As expectativas apontam para a urgência na ampliação da oferta de bioinsumos e insumos adequados à produção agroecológica. Também foi mencionada a importância de regularizar estruturas de beneficiamento, como a unidade da UNAIC. Essas ações permitiriam ampliar o alcance da produção crioula, com qualidade e segurança. Tais apontamentos reforçam o papel da pesquisa em fomentar soluções tecnológicas e institucionais que tornem o sistema mais eficiente.

A Função 5, de **formação de mercado**, envolve diretamente a aproximação com consumidores. As feiras, tanto regulares quanto temáticas, são espaços centrais nesse processo. A participação de organizações ligadas à alimentação e saúde, como nutricionistas e escolas, potencializa o alcance dos produtos crioulos. Além disso, fortalece o vínculo entre o campo e a cidade.

Segundo Van de Ven (1993), apoiar mercados colaborativos é essencial para que inovações alcancem o público. Apoiar as organizações que estruturam as feiras e o comércio justo é estratégico para o crescimento do nicho sociotécnico. Quanto mais a produção estiver conectada com os circuitos curtos de comercialização, maiores são as chances de sustentabilidade do sistema.

A Função 6, **mobilização de recursos**, revela uma percepção generalizada de escassez. Os recursos próprios dos agricultores são limitados e, por isso, a organização em cooperativas e associações é vista como forma de acessar crédito, insumos, infraestrutura e logística.

De acordo com Hekkert et al. (2007), os recursos financeiros e humanos são vitais para sustentar as demais funções. As expectativas dos entrevistados incluem a ampliação do acesso ao crédito agrícola, à subvenção governamental, e a políticas públicas específicas para quem trabalha com sementes crioulas. O fortalecimento do sistema passa pela viabilização econômica dos atores que o compõe.

A Função 7, **criação de legitimidade**, está associada ao reconhecimento institucional e social do nicho sociotécnico. Espaços como feiras e mídias são considerados fundamentais para dar visibilidade à produção de sementes crioulas e fortalecer sua aceitação no mercado e nas políticas públicas.

As expectativas indicam a necessidade de políticas duradouras — que não fiquem à mercê de mandatos — para proteção e valorização da agrobiodiversidade. Isso inclui leis municipais, estaduais e federais que reconheçam os guardiões de sementes e garantam condições para sua continuidade.

A Função 8, **coordenação**, é apontada como uma das grandes lacunas do nicho sociotécnico. Embora haja iniciativas importantes conduzidas por diferentes organizações, falta uma estrutura que articule esses esforços de forma integrada. A criação de conselhos ou redes coordenadoras compostas pelos próprios atores sociais — agricultores, técnicos, pesquisadores, consumidores — é considerada uma estratégia essencial para sustentar o processo.

Segundo Garcez & Dias (2023), a coordenação é elemento-chave para acelerar a difusão de inovações. O fortalecimento dessa função implica criar estruturas flexíveis, que respeitem as especificidades locais, mas que permitam maior articulação e visibilidade ao nicho sociotécnico.

Na Função 9, **alterações socioculturais**, os entrevistados destacam o desconhecimento da sociedade urbana sobre a importância da produção crioula. A ausência de campanhas educativas e ações de conscientização limita o reconhecimento do valor agregado desses produtos.

As expectativas giram em torno do uso mais intenso de ferramentas midiáticas e estratégias de marketing educativo. Aproximar consumidores e agricultores é uma forma de construir novas lógicas de consumo e produção, mais alinhadas à saúde, sustentabilidade e justiça social.

Por fim, na Função 10, **análise do sistema como um todo**, observa-se que há diversos gargalos que afetam a cadeia produtiva — como logística, crédito, processamento e comercialização. No entanto, essas limitações ainda não são tratadas de forma sistêmica.

A falta de uma rede de stakeholders articulada impede uma visão abrangente do sistema. Segundo Salgueiro (2020), stakeholders são fundamentais para a sustentabilidade de nichos sociotécnicos. A organização dessa rede permitiria mapear gargalos, direcionar recursos e articular soluções integradas, potencializando a efetividade das demais funções.

7. Considerações Finais

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a funcionalidade do nicho sociotécnico da produção de feijões crioulos, com base nas dez funções que estruturam um sistema de inovação tecnológica. A identificação dos atores, redes e instituições envolvidas permitiu analisar as percepções e expectativas sobre o funcionamento do sistema, evidenciando lacunas, potencialidades e caminhos de fortalecimento para esse nicho em específico.

A partir das análises realizadas, emergiram temas centrais para os stakeholders do nicho sociotécnico. A integração de conhecimentos, a formação de parcerias estratégicas e a busca por soluções inovadoras foram apontadas como estratégias essenciais para promover avanços. Destacam-se como necessidades: a rearticulação de grupos de agricultores; a criação de modelos de extensão rural adequados às realidades da produção agroecológica; o fortalecimento da pesquisa voltada à validação e desenvolvimento de tecnologias apropriadas; e a ampliação do acesso a insumos e bioinsumos.

Além disso, ressalta-se a urgência de políticas públicas de longo prazo voltadas à proteção, conservação e valorização das sementes crioulas. A estruturação de uma organização coordenadora do nicho sociotécnico e a presença em espaços midiáticos também foram indicadas como estratégias fundamentais para legitimar o sistema e ampliar sua inserção social.

A função coordenação, em especial, foi identificada como um ponto crítico. Como apontado por Planko et al. (2016) e Garcez et al. (2021), a coordenação é determinante para que as demais funções operem de forma sinérgica. A ausência de uma estrutura articuladora fragiliza o desenvolvimento do nicho sociotécnico. A expectativa é que a organização de stakeholders possa gerar sinergia entre os diversos atores, promovendo colaboração, eficiência e sustentabilidade no longo prazo.

Conforme Garcez (2021), redes pequenas podem funcionar em autogestão, mas redes em crescimento demandam estruturas mais formais de coordenação. Assim, propõe-se a criação de uma entidade ou gestor de rede que concentre esforços e estabeleça diretrizes compartilhadas para o desenvolvimento do nicho sociotécnico dos feijões crioulos.

Por fim, a pesquisa evidenciou oportunidades relevantes a serem exploradas. Sugerem-se estudos futuros sobre: a organização dos stakeholders; formatos de coordenação adequados; mapeamento da cadeia produtiva e de seus gargalos; e estratégias de marketing e comercialização voltadas a produtos crioulos.

Para além disso o estudo realizado como estudo de caso a partir de uma análise qualitativa dos dados adquiridos, que por pressuposto é atravessada traços subjetivos em sua descrição, pode compreender uma limitação da pesquisa. Dito isto é importante que outros nichos sociotécnicos, que ocorrem em realidades similares, venham a ser analisados para que se possa fazer comparações nos formatos de aplicação das funções e análise dos dados.

8. Referencias

- ANTUNES, I. F. et al. Diversidade intrapopulacional em feijão crioulo como fonte de cultivares para nichos de mercado diferenciado. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, 2007.
- BERGEK, A. et al. Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: a scheme of analysis. **Research Policy**, v. 37, n. 3, p. 407–429, abr. 2008.
- CANUTO, J. C. Agroecologia: princípios e estratégias para o desenho de agroecossistemas sustentáveis. **Redes**, v. 22, n. 2, p. 137–151, abr. 2017.
- CONAB. Feijão – **Série histórica das safras**. 2023. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/itemlist/category/905-feijao>>. Acesso em: 15 jul. 2023.
- GARCEZ, T. L. Análise da evolução das funções e motores do sistema de produção de frangos livres de gaiolas de Pelotas. 2021. **Dissertação** (Mestrado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.
- GARCEZ, T. L.; DIAS, M. F. P. Technological Innovation System in Agribusiness: Motors and Evolution. **Innovation & Management Review**, v. 20, n. 1, p. 1–15, 2023.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.
- GUZMÁN, E. S.; MOLINA, M. G. **Sobre a evolução do conceito de campesinato**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2005. 96 p.
- HANDCOCK, M. S.; GILE, K. J. **On the concept of snowball sampling**. arXiv, 1 ago. 2011. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1108.0301>>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- HEKKERT, M. P.; NEGRO, S. O. Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: empirical evidence for earlier claims. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 76, n. 4, p. 584–594, maio 2009.
- HEKKERT, M. P. et al. Functions of innovation systems: a new approach for analysing technological change. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 74, n. 4, p. 413–432, maio 2007.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017: Resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- LEITE, D. L. **Agrobiodiversidade como base para sistemas agrícolas sustentáveis para a agricultura familiar**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 20 p.
- MENGEL, A. A. et al. Agricultura familiar e soluções tecnológicas: agentes locais como protagonistas na geração de conhecimento. **Redes**, v. 25, n. 1, p. 84–103, jan. 2020.
- OLIVEIRA, J. S. de. Nichos sociotecnológicos da produção de feijões crioulos no estado do Rio Grande do Sul. 2021. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

PELWING, A. B.; FRANK, L. B.; BARROS, I. I. B. D. S. Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 391–420, jun. 2008.

PLANKO, J. et al. Combining the Technological Innovation Systems framework with the entrepreneurs' perspective on innovation. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 29, n. 6, p. 614–625, jul. 2017.

ROYSEN, R.; MERTENS, F. Difusão de práticas sociais sustentáveis em nichos de inovação social de base: o caso do movimento das ecovilas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 39, p. 1–19, dez. 2016.

SALGUEIRO, J. E. A agregação de escolas e agrupamentos e a possibilidade de inovação e melhoria no sistema organizacional: dinâmicas organizacionais e sistêmicas na construção de um agrupamento em interação com os 'stakeholders'. 2020. **Tese** (Doutorado) – Universidade Aberta, Lisboa, 2020.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 18, n. 51, p. 99–122, fev. 2003.

VAN DE VEN, A. H. The development of an infrastructure for entrepreneurship. **Journal of Business Venturing**, v. 8, n. 3, p. 211–230, maio 1993.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Revista Temáticas**, v. 22, n. 44, p. 203–220, dez. 2014.