

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



Dissertação

SISTEMAS SOCIOTECNOLÓGICOS DE INOVAÇÃO NO AGRONEGÓCIO:
Análise da evolução das funções e motores do sistema de produção de
frangos livres de gaiolas de Pelotas

Telmo Lena Garcez

Pelotas, 2021

TELMO LENA GARCEZ

**ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS FUNÇÕES E MOTORES DO SISTEMA
TECNOLÓGICO DE INOVAÇÃO ASSOCIADO A PRODUÇÃO DE OVOS DE
FRANGAS LIVRES DE GAIOLAS DE PELOTAS**

Dissertação de Mestrado
apresentada ao Programa de
Desenvolvimento Territorial e
Sistemas Agroindustriais da
Universidade Federal de Pelotas,
como exigência final à obtenção
do título de Mestre em
Desenvolvimento Territorial e
Sistemas Agroindustriais.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Fernandes Pacheco Dias

Pelotas, 2021

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. Marcelo Pacheco Fernandes (Orientador)

.....
Profa. Dra. Sieglinde Kindl da Cunha

Doutora em Economia na área de políticas de inovação pelo Instituto de Economia da Universidade de Campinas.

.....
Prof. Dr. Mario Duarte Canever

Doutor em Administração/ênfase em Agronegócios na universidade de Wageningen, Holanda (2006).

.....
João Carlos Costa Gomes

Doutor em Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável pelo Instituto de Sociología y Estudios Campesinos - Universidad de Córdoba, Espanha (1999).

.....
Profa. Patrícia Martins da Silva

Doutora em Sistemas de Produção Agrícola Familiar pela Universidade Federal de Pelotas.

FICHA CATALOGRÁFICA

G215s Garcez, Telmo Lena

Sistemas sociotecnológicos de inovação no agronegócio: análise da evolução das funções e motores do sistema de produção de frangos livres de gaiolas de Pelotas. Telmo Lena Garcez.

Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais, 2021.

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

1. Agronegócio. 2. Sistemas de Inovação Tecnológicos (TIS). 3. Aves Livres de Gaiolas. 4. Bem-estar Animal. 5. Sustentabilidade. 6. Agronegócio.

CDD 636.5

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Universidade Federal de Pelotas e a este PPG, pela possibilidade de fazer um mestrado num país onde poucos tem acesso.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Fernandes Pacheco Dias, que me guiou nesta aventura.

Aos meus pais e familiares que sempre me fizeram seguir em frente.

A minha filha, meu doce, meu pontinho de luz.

Aos colegas de mestrado, que estiveram juntos nesta caminhada comigo.

À REDE que permitiu a construção deste sonho, onde podemos unidos, sermos mais fortes para acolher pessoas que estão nesta caminhada do agronegócio.

E a todos os envolvidos que permitiram que este projeto se transformasse nesta dissertação de mestrado... o meu muito obrigado!

“Procure ser um homem de valor, em vez de ser um homem de sucesso...”

Albert Einstein

RESUMO

GARCEZ, Telmo Lena. **Sistemas sociotecnológicos de inovação no agronegócio: análise da evolução das funções do sistema de produção de aves livres de gaiolas e coloniais.** 2021. 105 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel e Faculdade de Administração e de Turismo da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

Esta pesquisa apresenta como objetivo geral analisar a evolução das funções e as interações entre elas ao longo dos eventos dispostos no tempo em um sistema de inovação tecnológico (TIS) dentro do agronegócio. Assim, desenvolve um estudo de caso acerca da tecnologia de produção de aves livres de gaiolas (EMBRAPA/Pelotas), enquanto sistema de inovação orientado ao bem-estar animal e à sustentabilidade da cadeia produtiva. Os objetivos específicos incidem na revisão de literatura sobre TIS, na identificação dos atores participantes e nas estratégias de construção e desenvolvimento do sistema de inovação por parte dos atores envolvidos na tecnologia de produção de frangos livres. Em termos metodológicos, partiu-se da Definição da TIS de análise, com a identificação dos componentes estruturais (atores, redes, instituições), identificação das etapas de evolução do TIS, descrição processual das etapas do sistema e dos motores e demais etapas. Foi aplicado um questionário aos participantes do TIS, além de análises *in loco* dos autores, com a elaboração de categorias para cada uma das atividades propostas no framework de Planko *et al.* (2016), somada a outras teorias culminaram na análise de 10 processos-chaves; Experimentação empreendedora, desenvolvimento de conhecimento, difusão do conhecimento, orientação da pesquisa, formação de mercado, mobilização de recursos, criação de legitimidade, função coordenação, alterações socioculturais e função de análise da cadeia como um todo. Além das análises dentro de cada processo-chave evidenciado ao longo dos eventos, foi evidenciado as interações e momentum das funções, usando como base a teoria de (SUURS, 2009), na qual fala sobre motores de desenvolvimento, que são eles: motor de ciência e tecnologia, motor empreendedor, motor de construção do sistema e motor do mercado. Esses motores foram evidenciados em 3 fases; FASE I – Criação da TIS (1999) - o Motor da Ciência e Tecnologia; FASE II – Novos *stakeholders* e atividades empreendedoras (2017) - o Motor do Empreendedorismo; FASE III – A proposição de ações coordenadas e a construção da rede (2019) - o Motor da Construção do Sistema. No cômputo geral, através da articulação entre as áreas-chave, a pesquisa evidenciou que as funções analisadas evoluem e interagem no tempo, que o modelo de avaliação analisado é pertinente ao caso em tela, e que a produção de aves livres de gaiolas é um nicho de potencialidade econômica e social capaz de induzir o fortalecimento local e regional como uma resposta possível aos grandes conglomerados de proteína animal.

Palavras-chave: Agronegócio; Sistemas de Inovação Tecnológicos (TIS); Aves Livres de Gaiolas; Bem-estar Animal; Sustentabilidade; Agronegócio

ABSTRACT

GARCEZ, Telmo Lena. **Technological innovation system:** an analysis of the system associated with cage-free chicken production technology. 2021. 105 f. Dissertation (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.

This research presents as a general objective to analyze the evolution of functions and interactions between them throughout the events arranged in time in a system of technological innovation (TIS) within agribusiness. Thus, it develops a case study on the production technology of cage-free birds (EMBRAPA/Pelotas), as an innovation system oriented to animal welfare and the sustainability of the production chain. The specific objectives focus on the literature review on TIS, the identification of the participating actors and the strategies for the construction and development of the innovation system by the actors involved in the production technology of free chickens. In methodological terms, we started from the Definition of the TIS of analysis, with the identification of structural components (actors, networks, institutions), identification of the stages of evolution of the TIS, procedural description of the stages of the system and engines and other stages. A questionnaire was applied to the participants of the TIS, in addition to on-site analyses of the authors, with the elaboration of categories for each of the activities proposed in the framework of Planko et al. (2016), added to other theories culminated in the analysis of 9 key processes; Entrepreneurial experimentation, knowledge development, knowledge dissemination, research orientation, market formation, resource mobilization, legitimacy creation, coordination function, sociocultural changes and chain analysis function as a whole. In addition to the analyses within each key process evidenced throughout the events, it was evidenced the interactions and momentum of the functions, using as a basis the theory of (SUURS, 2009), in which it talks about development engines, which are: engine of science and technology, entrepreneurial engine, engine of construction of the system and engine of the market. These engines were evidenced in 3 phases; PHASE I - Creation of TIS (1999) - the Engine of Science and Technology; PHASE II - New stakeholders and entrepreneurial activities (2017) - the Entrepreneurship Engine; PHASE III - The proposition of coordinated actions and the construction of the network (2019) - the Engine of The Construction of the System. In the general calculation, through the articulation between the key areas, the research showed that the analyzed functions evolve and interact over time, that the evaluation model analyzed is pertinent to the case on screen, and that the production of cage-free birds is a niche of economic and social potentiality capable of inducing local and regional strengthening as a possible response to large conglomerates of animal protein.

Keywords: technological innovation systems (TIS); Motors of Innovation; Socio-Technical Niches; Cage-Free.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1	-	Processos-chave para a construção de um sistema de inovação tecnológica.....	23-24
Figura 1	-	Esquema de propulsão do motor de ciência e tecnologia.....	32
Figura 2	-	Esquema de propulsão do motor Empreendedor....	34
Figura 3	-	Esquema de propulsão do motor de Construção do Sistema.	36
Figura 4	-	Esquema de propulsão do motor do Mercado.....	37
Figura 5	-	Visão geral do desenho de pesquisa.....	41
Figura 6	-	Atores empreendedores associados ao sistema produtivo <i>Cage Free</i> Pelotas.....	43
Figura 7	-	Atores de apoio ao sistema produtivo <i>Cage Free</i> Pelotas.....	44
Figura 8	-	Localização dos produtores no sistema produtivo <i>Cage Free</i> no RS.....	45
Quadro 1	-	Lista de Eventos identificadas.....	48-52
Figura 9	-	Programa de Avicultura Colonial – EMBRAPA.....	60
Figura 10	-	Imagens da espécie utilizada (batata-doce) na pesquisa em alimentação alternativa.....	61
Figura 11	-	Chamada para o curso de Avicultura Colonial.....	63
Figura 12	-	Entrepasto de ovos – Produtor Vinícius Caprara....	67
Figura 13	-	Abatedouro-frigorífico de aves em construção.....	69
Figura 14	-	Participantes da 1ª Reunião de Criação da Rede....	71
Figura 15	-	Membros participantes da 2ª Reunião da Rede.....	73
Figura 16	-	Documento de divulgação das formas de registro e cadastro.....	74
Figura 17	-	Participantes na visita à produtora Vanessa da marca <i>Happy Eggs</i>	74
Figura 18	-	Lei de Institucionalização do programa municipal de suporte a produção de aves livres de gaiolas.....	76
Figura 19	-	Publicação sobre a rede e a produção de ovos livres de gaiolas.....	76

Figura 20	-	Publicação nacional sobre a produção de ovos livres de gaiolas em Pelotas.....	77
Figura 21	-	Cartaz de Divulgação Expofeira.....	78
Figura 22	-	Cartaz de Divulgação 1.....	79
Figura 23	-	Cartaz de Divulgação 2.....	80
Figura 24	-	Logotipo da Rede.....	81
Figura 25	-	Evolução das Funções e Motores do TIS Cage Free Pelotas.....	82
Gráfico 1	-	Produção de Ovos com Aves Livres de Gaiolas no município de Pelotas.....	90

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVO GERAL.....	17
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.3	JUSTIFICATIVA TEÓRICA.....	17
1.4	JUSTIFICATIVA EMPÍRICA	18
2	SISTEMAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	21
2.1	EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	21
2.2	FUNÇÕES CHAVES ASSOCIADAS AOS SISTEMAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICO	24
2.2.1	Processo-chave 1: Experimentação empreendedora.....	25
2.2.2	Processo-chave 2: Desenvolvimento do conhecimento	25
2.2.3	Processo-chave 3: Difusão do conhecimento.....	26
2.2.4	Processo-chave 4: Orientação da pesquisa	26
2.2.5	Processo-chave 5: Formação de mercado	26
2.2.6	Processo-chave 6: Mobilização de recursos	27
2.2.7	Processo-chave 7: Criação de legitimidade.....	27
2.3	Outras Funções Chaves de um TIS	27
2.3.1	Função de Coordenação (F8).....	28
2.3.2	Função de Alterações Socioculturais (F9)	30
2.3.3	Função de Análise da Cadeia como um Todo (F10)	31
2.3.4	Funções, interações e momentum das funções	32
3	METODOLOGIA	41
3.1	DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA DA PESQUISA	41
3.2	ETAPAS DA PESQUISA	42
3.2.1	Definição da TIS de análise	43
3.2.2	Identificação dos componentes estruturais (atores, redes, instituições).....	43
3.2.3	Descrição da evolução das funções do TIS.....	47
3.2.4	Identificação das etapas de evolução do TIS	54
3.2.5	Proposição de temas chaves para o TIS.....	54
3.3	CRITÉRIOS DE VALIDADE	55
4	DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	56
4.1	DESCRIÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE OVOS CAGE FREE	56

4.2	TRAJETÓRIA DE EVOLUÇÃO DOS MOTORES E FUNÇÕES DO TIS CAGE FREE PELOTAS	59
4.2.1	FASE I –Criação da TIS (1999) - o Motor da Ciência e Tecnologia	59
4.2.2	FASE II – Novos <i>stakeholders</i> e atividades empreendedoras (2017) - o Motor do Empreendedorismo	67
4.2.3	FASE III – A proposição de ações coordenadas e a construção da rede (2019) - o Motor da Construção do Sistema	71
4.3	DESCRIÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS MOTORES E FUNÇÕES DO TIS CAGE FREE PELOTAS	83
4.4	DISCUSSÃO DA EVOLUÇÃO DOS MOTORES E FUNÇÕES DO TIS CAGE FREE PELOTAS	85
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
5.1	SOBRE OS OBJETIVOS PROPOSTOS.....	90
5.2	CONTRIBUIÇÕES EMPÍRICAS.....	91
5.3	PROPOSIÇÃO DE TEMAS CHAVES PARA O TIS CAGE FREE PELOTAS.....	93
5.4	PESQUISAS FUTURAS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	94
	REFERÊNCIAS	95
	APÊNDICE	102

1 INTRODUÇÃO

Ao longo das décadas passadas, a pesquisa agrícola para o tema desenvolvimento expandiu seu escopo e limites. A recorrente falha do método linear de transferência de tecnologia e a demanda por uma agricultura sustentável têm estimulado os cientistas a considerar melhor o contexto complexo nos quais as tecnologias têm sido aplicadas (LAMERS; SCHUT; KLERKX; VAN ASTEN, 2017). Isto porque quando se analisa as organizações de pesquisa, constata-se a dificuldade para a implantação das novas tecnologias desenvolvidas (PLANKO ET AL., 2016).

Uma mudança gradual tem acontecido no processo de inovação, de métodos mais focados no processo de desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologia para métodos mais holísticos que focam sobre entender como as interações entre diferentes cadeias de valor, atores e organizações de diferentes níveis influenciam o processo de inovação na agricultura (LAMERS ET AL., 2017).

Além disso, para a introdução de tecnologias mais sustentáveis há necessidade de alterações inconvenientes em padrões de consumo, sem oferecer funcionalidades adicionais para o consumidor (PLANKO, 2016). Logo, inovações sustentáveis requerem coevolução e efetiva reorganização dos componentes do sistema técnico, social e institucional, incluindo normas e modelos comuns de funcionamento. (LAMERS ET AL., 2017). Logo, efetivar tais mudanças num modo inclusivo requer o envolvimento de diferentes grupos de *stakeholders*, incentivo à interação e ao aprendizado interativo entre estes grupos, os quais chamam por um processo de facilitação por atores intermediários com foco em coordenar a interação e integração (LAMERS ET AL., 2017). Assim, as chances de uma difusão e adoção de tecnologias sustentáveis emergentes bem-sucedidas na sociedade são aumentadas caso as organizações, que desejam difundir e adotar esta tecnologia colaborem em redes e, assim, contribuam para o crescimento de um ambiente favorável para a tecnologia. Isto porque a aplicação dessas tecnologias inovadoras de sustentabilidade, muitas vezes exigem mudanças de longo alcance (MARKARD; TRUFFER, 2008).

A abordagem teórica denominada de Sistemas de Inovação Tecnológico – TIS, tem recebido bastante atenção nos últimos anos, como uma referência para o estudo de tecnologias emergentes (KUKK; MOORS; HEKKERT, 2015).

A abordagem da TIS tem sido considerada adequada para explorar como as organizações podem estimular a criação de cadeias produtivas e aumentar as

chances de uma implantação bem-sucedida de um novo produto disponível à sociedade (BERGEK et al. 2008). Um TIS (Sistemas de Inovação Tecnológico) pode ser definido como um “conjunto de atores e instituições em redes que interagem em um campo tecnológico e/ou novo produto” (MARKARD; TRUFFER, 2008). Um TIS também pode ser definido como um constructo analítico incorporando subsistemas do sistema de inovação até então desconectados para orientar os tomadores de decisão (BERGEK ET AL., 2008). De uma forma mais macro, a definição de um TIS pode ser conceituada como um grupo de componentes que servem a um propósito comum, ou seja, trabalhando para um objetivo comum ou uma função geral (PLANKO ET AL., 2016).

O conceito de TIS baseia-se na ideia de que os determinantes da inovação e da mudança tecnológica não residem apenas nas organizações de pesquisa, mas também, estão localizadas no sistema de inovação mais amplo que apoia e restringe as atividades dessas organizações (BERGEK ET AL. 2008). Assim, um TIS não contém apenas componentes exclusivamente dedicados à tecnologia em foco, mas todos os componentes que influenciam o processo de inovação para a nova tecnologia (BERGEK ET AL., 2008).

Os principais elementos estruturais dos TISs são: os atores, os relacionamentos e as redes, e, as instituições. Os atores são membros de diferentes tipos de organizações como: empresas, universidades, agentes financeiras, consultores, associações, consumidores e instalações públicas com diferentes competências, recursos e estratégias.

Os relacionamentos e as redes referem-se aos relacionamentos entre os atores, entre um grupo de atores fortemente vinculado (redes). Já as instituições incluem normas técnicas, regulamentos, valores, expectativas coletivas, quadros cognitivos e culturais, os quais podem facilitar, mas também restringir as decisões e as atividades dos atores e (MARKARD; TRUFFER, 2008; WIECZOREK; HEKKERT, 2012).

Um TIS é também, geralmente, analisado em termos de sete funções. As funções do sistema são consideradas classes de processos que contribuem para o desenvolvimento, difusão e uso de inovações tecnológicas (HEKKERT et al., 2007). As funções dos sistemas de inovação tecnológicos são os processos mais importantes na construção de um sistema de inovação. São eles: Experimentação empreendedora; Desenvolvimento do conhecimento; Difusão do conhecimento;

Orientação da pesquisa; Formação de mercado; Mobilização de recursos; Criação de legitimidade. A lista de sete funções do sistema foi estabelecida com base em uma revisão de muitos anos de literatura sobre sistemas de inovação (HEKKERT; SUURS NEGRO; KUHLMANN; SMITS, 2007). Entretanto, Planko (2016) considera que a função coordenação e a função mudanças socioculturais são também fundamentais na trajetória de um sistema de inovação tecnológico.

As funções de um TIS podem ser deliberadamente incentivadas e aprimoradas com vista ao aperfeiçoamento do TIS. Esta ação foi denominada de construção do sistema. O termo construção do sistema é definido como:

[...] a criação ou modificação deliberada de estruturas institucionais ou organizacionais mais amplas de inovação tecnológica realizada por atores inovadores, e inclui a criação ou reconfiguração de cadeias de valor, bem como criação de um ambiente favorável para uma tecnologia emergente de uma forma mais geral. (SUURS; HEKKER; SMITS, 2009).

As funções destacadas podem contribuir para a solução de um dos principais problemas associados as iniciativas participativas de inovação no meio rural. É que iniciativas colaborativas de inovação existentes no meio rural geralmente focam exclusivamente no nível da comunidade rural e sabe-se que estes grupos geralmente encontram dificuldades em superar barreiras mais estruturais para a inovação que requerem intervenções de níveis mais alto do sistema. Exemplos de tais barreiras estruturais incluem pouco acesso para os serviços de extensão, terra, crédito, insumos de alta qualidade e mercados. Enquanto essas barreiras não estruturais são discutidas, tais barreiras tornam-se obstáculos para a velocidade e escopo da inovação e assim não atingem o impacto desejado na escala de adoção (LAMERS ET AL., 2017).

Apesar disso, a abordagem TIS não é nova na Agricultura. Vários estudos têm sido realizados por exemplo, em tecnologias associadas à biotecnologia, agricultura de precisão (EASTWOOD; KLERKX; NETTLE, 2017; HALL 2005; KLERKX; VAN MIERLO; LEEUWIS, 2012), sistemas agrícolas sustentáveis (LAMERS ET AL., 2017).

Quando a abordagem de sistemas de inovação tecnológica é analisada, uma das críticas que se faz à abordagem é de que ela é estática e dá pouca atenção a evolução das funções do sistema e as razões das debilidades encontradas, portanto a abordagem TIS dá pouca atenção à dinâmica do sistema e das funções (LACHMAN, 2013; PLANKO ET AL., 2016). Além disso, é necessário compreender melhor como

se dá a interação dos processos, quais são os incluídos e excluídos nas diversas atividades do TIS (LAMERS ET AL., 2017).

Considerando as pesquisas realizadas até então, esta pesquisa quer analisar a evolução e a interação ao longo do tempo das funções de um sistema de inovação de uma tecnologia desenvolvidas para o ambiente rural e com foco em sustentabilidade. Assim, a questão de pesquisa desta dissertação é: Como evoluem as funções e as interações entre elas em um sistema de inovação tecnológica no agronegócio?

1.1 OBJETIVO GERAL

Essa pesquisa tem como objetivo geral analisar a evolução das funções e as interações entre elas ao longo do tempo de um sistema de inovação tecnológico (TIS) dentro do agronegócio.

Para compreender o objetivo foi desenvolvido um estudo de caso do sistema de inovação associado à tecnologia de produção de frangos livres de gaiolas para postura de ovos. Esta tecnologia está sendo desenvolvida em todo o mundo e localmente pela Embrapa Clima Temperado-Pelotas/RS com vistas às preocupações com o bem-estar animal e a sustentabilidade. Mais detalhes sobre esta tecnologia são apresentados na Seção 4.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A. Descrever a evolução do sistema de inovação associado à Tecnologia de Produção de Frangos livres de gaiolas para postura de ovos de Pelotas
- B. Identificar a ocorrência das funções e a interação entre elas ao longo do desenvolvimento.

1.3 JUSTIFICATIVA TEÓRICA

Segundo Hekkert *et al.* (2007) para entender as mudanças tecnológicas, é preciso entender a dinâmica dos sistemas de inovação. Novas leis, entrada de novos atores e outros eventos mudam o caráter de um sistema de inovação ao longo do

tempo. A proposição de Hekkert *et al.* (2007) é de que estas mudanças precisam ser compreendidas através das funções do sistema. Entretanto, a abordagem das funções do sistema ainda não constitui uma estrutura teórica totalmente estabelecida. Isso torna interessante e desafiador validar empiricamente quais funções do sistema são mais relevantes e como elas interagem umas com as outras para compreender a mudança tecnológica, especialmente, em tecnologias ligadas ao agronegócio. Além disso, o cumprimento de uma determinada função, provavelmente, tem seus efeitos no cumprimento de outras funções. As relações entre processos chaves, F2 (Desenvolvimento do conhecimento); F3 (Difusão do conhecimento); F3 (Orientação da pesquisa), de certa forma se tornam harmônicos (HEKKERT ET AL., 2007).

O fato das funções interagirem e se influenciarem positivamente pode ser considerado uma condição necessária para a mudança estrutural e, portanto, para a inovação sistêmica (HEKKERT ET AL., 2007). A interação das funções poderia levar a ciclos virtuosos de processos de mudança (ou ciclos de *feedback* positivo) que se fortalecem e levam à construção de impulso para criar um processo de destruição criativa dentro do sistema atual. (HEKKERT ET AL., 2007).

De volta a Hekkert *et al.* (2007), a pesquisa empírica deve se concentrar na criação de *insights* sobre como o processo de construção do momento ocorre. Isso deve levar a insights importantes sobre como influenciar a direção da inovação nas nações e setores (HEKKERT ET AL., 2007).

Por esta, espera-se contribuir com *insights* sobre como se dá o processo de inovação num sistema de inovação tecnológico agrícola e os padrões de evolução associados a este processo de inovação, e se estes levaram a ciclos virtuosos ou negativos de mudança, e assim propor possíveis sugestões de melhorias.

1.4 JUSTIFICATIVA EMPÍRICA

A avicultura mundial está em evolução. Segundo dados da FAO (2013 apud AMARAL; GUIMARÃES; NASCIMENTO; CUSTODIO, 2016), no período de 1999 até 2016, apresentou crescimento na produção de carne e ovos. A postura comercial mundial registrou um crescimento de 48,87% e, no mesmo período, o Brasil elevou sua produção de ovos em 56,06% - taxa de crescimento superior a do maior produtor, a China.

O Brasil atualmente ocupa a sétima posição na produção mundial de ovos comerciais (FAO, 2013 APUD MARKS; BARNASQUE; LOUREIRO; SANTOS, 2014). Dados divulgados no relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2017) apontam um crescimento na evolução do consumo per capita no Brasil.

O consumo passou de 148 ovos em 2010 para 190 ovos por habitante em 2016. Associado ao aumento de consumo, verifica-se, segundo IBGE (2017 APUD AVISITE, 2017), que a produção de ovos no Rio Grande do Sul aumentou 60,36% no período de 1998 a 2016.

O sistema de produção de ovos nos principais países produtores é o intensivo, com uso de gaiolas ou galpões fechados, no qual se utiliza um elevado número de galinhas por área, sendo hoje o sistema predominante no Brasil (GODINHO JUNIOR, 2018). Entretanto, nos últimos anos, a preocupação com o bem-estar dos animais tem provocado mudanças na avicultura no mundo todo. As preocupações em relação ao bem-estar animal levaram a União Europeia, desde 2012, a proibir a utilização de gaiolas convencionais na avicultura de postura (Diretiva 1999/74/CE), passando-se a utilizar como meio alternativo as chamadas “gaiolas enriquecidas”, que possuem pelo menos 750 cm² por ave, um poleiro e uma caixa de ninho, o que já incluem preocupações com o bem-estar animal.

Só que há as preocupações com o bem-estar animal crescido. Por isso, os países europeus têm introduzido, o sistema conhecido mundo afora como *cage free* (livre de gaiolas), o qual mira uma demanda de consumidores mais preocupados com a origem dos alimentos e com o bem-estar dos animais usados nas granjas.

Por isso, grandes redes de supermercados já apresentam como critério de aquisição dos produtos, somente ovos de galinhas criadas soltas, devido ao bem-estar animal.

No Brasil Grandes redes de compradores têm demonstrado interesse na aquisição de ovos somente no sistema de criação de poedeiras livres de gaiola. Gigantes como a McDonald's, Burger King e Giraffas anunciaram que a partir de 2025 usarão somente mercadorias de granjas que utilizem o sistema *cage free*. (INSTITUTO CERTIFIED HUMANE BRASIL, [201?]) No início de 2021 a Aurora Alimentos, também se colocou a favor do fim do uso de gaiolas para aves. A empresa irá utilizar, no prazo de sete anos, somente ovos de galinhas criadas sem gaiolas (INSTITUTO CERTIFIED HUMANE BRASIL, [201?]).

Além da importância econômica da produção de ovos, das novas demandas dos consumidores e supermercadistas, estudar empiricamente os sistemas de inovação é uma necessidade para pesquisadores e analistas de políticas públicas, pois eles necessitam entender a forma como é compreendido e estruturado essas relações dinâmicas, e quais são os resultados e os desempenhos da inserção dessa nova tecnologia no mercado.

E por fim, trata-se de uma ótima alternativa para pequenos produtores rurais da região Sul do Rio Grande do Sul. Por fim, compreende-se que uma análise adequada do processo de evolução das funções adotadas possa contribuir com esforços de gestão e que isso influencie positivamente a estruturação e continuidade de processos de transformação.

2 SISTEMAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Sistemas de Inovação remetem a diferentes conceitos. Conforme Bergek *et al.* (2008), sistema de inovação pode ser dos tipos: sistemas nacionais da inovação (FREEMAN, 1995), sistemas regionais de inovação (ASHEIM; SMITH; OUGHTON, 2011), sistemas setoriais de inovação e produção (MALERBA, 2002) e sistemas tecnológicos (CARLSSON; STANKIEWICZ, 1991). Existem também outros conceitos de sistema sócios técnicos semelhantes (LACHMAN, 2013).

Neste trabalho, nos concentramos em Sistemas de Inovação Tecnológica (TIS). A abordagem dos Sistemas de Inovação Tecnológica enfatiza a importância de uma interação contínua entre inúmeras funções e atividades em paralelo, como por exemplo a pesquisa, desenvolvimento e formação de mercado, reforçando-se mutuamente entre si. As organizações de pesquisa devem explorar os benefícios de cooperação para fazer valer sua nova tecnologia. É notável a necessidade de se estimular o apoio dos governos, por exemplo, subsídios ou outros estímulos. (HEKKERT ET AL., 2007; SUURS, 2009; SUURS; HEKKERT, 2012; MARKARD; TRUFFER, 2008).

Nesta seção de revisão focamos na evolução dos Sistemas de Inovação Tecnológico (Seção 2.1). Em seguida, destacamos as funções-chaves associadas ao funcionamento de um TIS (Seção 2.2). Na Seção 2.3 discutimos duas recentes funções-chaves do funcionamento de um Sistema de Inovação Tecnológico (Seção 2.3).

2.1 EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Bui, Cardona, Lamine e Cerf (2016) identificam três estágios-chave de criação de um sistema de inovação no contexto agroindustrial: o surgimento da iniciativa de criação (estágio I); a construção do sistema através da inserção de novos stakeholders na iniciativa, levando à diversificação de objetivos e atividades (Fase II) e proposição de ações que impactam os vários componentes do processo de desenvolvimento e adoção tecnológico (estágio III).

O surgimento da iniciativa de criação (estágio I) pode começar como um sistema com participação exclusivamente de pesquisadores. Neste caso, o sistema de

inovação tecnológico é descrito como uma rede de esforços combinados de uma comunidade de pesquisadores onde são desenvolvidos, por meio de projetos individuais e novos conhecimentos (GEELS, 2002; FONTES; SOUSA; FERREIRA, 2016). Assim, o sistema de inovação é criado quando novos projetos de pesquisa são enviados. Neste sistema de inovação tecnológico, a divisão de tarefas inclui experimentos. O processo experimental inclui projetos-piloto e projetos com demonstração de novas tecnologias (GEELS; RAVEN, 2006).

Os resultados positivos podem melhorar as perspectivas de novas tecnologias e atrair atenção (GEELS; RAVEN, 2006; JAIN; HOPPE; BRESSERS, 2017) e, assim, um número crescente de participantes que compartilham as mesmas expectativas pode convergir para uma visão compartilhada. Logo, resultados positivos também facilitam a inserção de novos atores e a expansão dos pesquisadores e da rede organizacional, resultando em mais recursos para novos projetos (GEELS; RAVEN, 2006). Isso pode fazer com que o nicho cresça, incluindo mais atores e organizações.

Na fase de construção do sistema através da inserção de novos *stakeholders* na iniciativa, levando à diversificação de objetivos e atividades (Fase II), um provável resultado é a criação de uma rede para que os vários atores possam expressar e discutir seus pontos de vista (BUI ET AL., 2016). Uma justificativa para a formação das redes é de que a aplicação de tecnologias inovadoras, muitas vezes, exige mudanças, de longo alcance no ambiente macro em que as empresas operam. Novas tecnologias, frequentemente apresentam dificuldades de se desenvolverem e se difundirem, especialmente se for fundamentalmente diferente das estruturas tecnológicas existentes. Nos estágios iniciais de desenvolvimento, o desempenho de uma nova tecnologia pode ser pequeno, as perspectivas do mercado pouco claras e contextos de uso ainda mal definidos. Ao mesmo tempo, as tecnologias concorrentes estabelecidas são bem apoiadas e estabilizadas pelos regimes sociotécnicos mais amplos com os quais evoluíram (KEMP; SCHOT; HOOGMA, 1998).

Musiolik, Markard e Hekkert (2012), define uma rede como uma estrutura organizacional com membros claramente identificáveis, onde as organizações se reúnem para alcançar objetivos comuns ou resolver tarefas específicas. Já para Van der Valk, Chappin e Gijsbers (2010), as redes também podem ser conceituadas como recursos disponibilizados pelos membros da rede ou que emergem na rede. Estes recursos dependem, entre outras coisas, da composição das organizações que formam a rede.

A formação da rede exige a necessidade de abrir o processo de escolha a todas as partes interessadas, incluindo atores marginalizados, para fornecer voz e influência sobre quais caminhos são seguidos na pesquisa e na sua adoção (SCHOT; STEINMUELLER, 2018). O sistema de inovação socio tecnológico pode incluir vários tipos de organizações, tais como fornecedores, desenvolvedores de tecnologia, prestadores de serviços, usuários ou associações do setor (MUSIOLIK; MARKARD, 2011), além de consultores ou outras organizações intermediárias, alianças e redes formais ou ainda mais complexos coletivos de atores (MUSIOLIK; MARKARD; HEKKERT, 2012). Neste sentido, podemos supor que a capacidade de construção do sistema de uma rede é determinada pelos recursos que estão disponíveis para essa tarefa. Através da sua interação dos seus membros, estes criam, mantêm e alteram estruturas institucionais específicas, como normas, padrões, programas de apoio, visões coletivas ou legitimidade tecnológica. Estas instituições geralmente representam recursos críticos de nível de sistema para inovar empresas (MUSIOLIK; MARKARD, 2011). Os sistemas tecnológicos de inovação podem se unir às organizações em todos os níveis administrativos, o que pode levar à institucionalização da inovação por meio de aumento e expansão (HERMANS; VAN APELDOORN; STUIVER; KOK, 2013).

O estágio III é a de proposição de ações que impactam os vários componentes do processo de desenvolvimento e adoção tecnológico. Logo, os sistemas de inovação tecnológicos implicam o exercício de interdependências e contingências, por exemplo, envolvendo tentativa e erro ou o processo de aprendizagem em geral (KUHLMANN; STEGMAIER; KONRAD, 2019). Ele deve se concentrar no processo de busca, guiado por objetivos sociais e ambientais, informado pela experiência e pelo aprendizado que acompanha essa experiência, e impulsionado pela disposição de revisitar os arranjos existentes para desencaminhá-los, a fim de enfrentar os desafios da sociedade (SCHOT; STEINMUELLER, 2018).

Modelos alternativos devem desafiar organizações e governos a lidar com o novo objetivo sociotecnológico. Durante esse processo, o papel dos atores intermediários na defesa de nichos competitivos, novas visões e políticas é crucial, e o sistema sociotécnico de crescer para abranger tanto os nichos quanto os atores do regime dominante (SCHOT; STEINMUELLER, 2018).

Nesta fase, as partes interessadas criam processos de tomada de decisão que mudam a direção na qual um campo se desenvolve. Isso acontece, por exemplo,

reformulando a legitimidade sociopolítica do sistema de inovação sociotécnico por meio da exposição na mídia, ou derivando lições de políticas que são captadas em debates políticos que informam sobre novos regulamentos ou apoiam e incentivam as ações de aumento e redução de escala (JOLLY; RAVEN, 2016).

2.2 FUNÇÕES CHAVES ASSOCIADAS AOS SISTEMAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICO

Entender e analisar as funções das organizações das redes através de suas ações em seus níveis é um dos focos da análise de um Sistema de Inovação Tecnológica. Uma síntese destas funções, elaborada por Hekkert *et al.* (2007) é apresentada na Tabela 1.

Funções dos sistemas de inovação são consideradas classes de processos que contribuem para o desenvolvimento, difusão e uso de inovações tecnológicas (HEKKERT *et al.*, 2007). São os processos dinâmicos entre os componentes estruturais (atores, redes e instituições) do sistema. Cada processo-chave contribui para a construção de um sistema favorável em torno da nova tecnologia. Mais importante ainda, a interação entre as funções do sistema acelera a emergência e o crescimento de um sistema de inovação em círculos virtuosos, aumentando assim a chance de sucesso no mercado (MUSIOLIK; MARKARD, 2011).

Processo-chave da estrutura do TIS	Descrição das atividades
F1: experimentação empreendedora	Testando novas tecnologias, aplicações e mercados, processos de aprendizagem social.
F2: Desenvolvimento de conhecimento	Atividades de aprendizagem como pesquisa e desenvolvimento e aprendizado em um contexto prático.
F3: difusão do conhecimento	Estimular a troca de conhecimento através de conferências, workshops e alianças entre organizações, mas também entre governo, organizações e mercado.
F4: Orientação da pesquisa	Todas as atividades e Eventos que convencem os atores a entrar no TIS ou investir mais nisso. Atividades que influenciem nas direções de mudança

	tecnológica.
F5: Formação de mercado	Criação de mercados de nicho temporariamente protegidos através de regimes fiscais favoráveis, quotas mínimas de consumo, normas ambientais ou criação de demanda, por ex. através de políticas de compras governamentais.
F6: Mobilização de recursos	Recursos financeiros e humanos precisam ser mobilizados para permitir a construção do sistema de inovação.
F7: Criação de legitimidade	Contrarresistência à mudança; fazer lobby para criar legitimidade da nova tecnologia, colocar a tecnologia na agenda política e para regimes fiscais favoráveis.

Tabela 1 - Processos-chave para a construção de um sistema de inovação tecnológica.
 Fonte: Hekkert *et al.* (2007)

Abaixo estão descritos os sete processos-chaves, assim como as atividades associadas.

2.2.1 Processo-chave 1: Experimentação empreendedora

O Desenvolvimento tecnológico e otimização é a razão da constituição de um TIS. Uma tecnologia bem funcional e viável é uma das componentes chaves para um novo sistema de inovação. Se a tecnologia estiver defeituosa, todas as outras atividades de construção do sistema podem ser em vão. (PLANKO ET AL., 2016).

Os empreendedores são a chave no TIS, enquanto criam novas ideias e oportunidades (HEKKERT et al. 2007), Ao testar novas tecnologias, aplicações e mercados, os processos de aprendizagem social são desencadeados e informações podem ser recolhidas sobre o caminho em que a tecnologia funciona em circunstâncias diferentes, bem como sobre as reações de consumidores, governos, concorrentes e fornecedores (HEKKERT; NEGRO, 2009).

2.2.2 Processo-chave 2: Desenvolvimento do conhecimento

Atividades de aprendizado como pesquisa e desenvolvimento e a aprendizagem num contexto prático, são fundamentais para qualquer processo de

inovação. O conhecimento não pode apenas ser adquirido sobre a nova tecnologia, mas também sobre os mercados, redes e usuários (BERGEK ET AL. 2008; HEKKERT ET AL., 2007).

2.2.3 Processo-chave 3: Difusão do conhecimento

Conferências, workshops e alianças estimulam o intercâmbio do conhecimento. Isso é importante não só para a troca de conhecimento específico da R&D, mas também para o intercâmbio de conhecimentos entre o governo, as empresas e o mercado (HEKKERT; NEGRO, 2009).

2.2.4 Processo-chave 4: Orientação da pesquisa

Este processo-chave resume todas as atividades e eventos que convençam os atores a entrarem no TIS ou a investirem nele. Uma expectativa positiva sobre o desenvolvimento da tecnologia é o aspecto principal aqui. Essa expectativa pode ser baseada em mudanças nas atitudes, preços de entrada, regulamentos e políticas (BERGEK ET AL., 2008; HEKKERT ET AL., 2007).

2.2.5 Processo-chave 5: Formação de mercado

Podemos afirmar que as novas tecnologias de sustentabilidade possuem dificuldade quanto à concorrência com as tecnologias que as incumbam. É necessário a criação de nichos de mercado temporariamente protegidos, para que a tecnologia se desenvolva e ganhe quota de mercado. Tais nichos podem ser com regimes fiscais favoráveis, quotas de consumo garantidas, normas ambientais e pelas políticas de contratação pública (BERGEK ET AL., 2008; HEKKERT; NEGRO, 2009). A criação de mercado é uma das principais condições para uma nova tecnologia ser amplamente adotada é que haja mercado para ele.

Além disso, as regras devem ser adaptadas para permitir e apoiar os novos sistemas tecnológicos, e para permitir que as forças de mercado entrem em jogo. Vários autores argumentam que a criação de nicho temporário de mercado é uma medida importante para uma nova inovação tecnológica continuar a desenvolver-se num regime tecnológico (GEELS, 2005, MARKARD; TRUFFER, 2008). Admite-se que

os nichos de mercado temporariamente protegidos, provaram sucesso para outras tecnologias inovadoras, uma vez que os potenciais clientes estão cientes da nova tecnologia, as empresas individuais podem começar a comunicar fatos específicos sobre e benefícios de seu próprio produto específico ou serviço (GEELS, 2005, MARKARD; TRUFFER, 2008).

Mercados temporários podem manter em vigor as estruturas existentes do macroambiente, que favorecem e reforçam a regime tecnológico atual. Admite-se que os nichos de mercado temporariamente protegidos, provaram sucesso para outras tecnologias inovadoras.

2.2.6 Processo-chave 6: Mobilização de recursos

Este processo chave é sobre os recursos necessário para que o TIS funcione corretamente. Os recursos financeiros e humanos devem ser mobilizados para permitir a construção do sistema de inovação; e complementares devem ser desenvolvidos, tais como produtos complementares, serviços e infraestrutura de rede (BERGEK ET AL., 2008; HEKKERT ET AL., 2007).

2.2.7 Processo-chave 7: Criação de legitimidade

Inovações em sustentabilidade, muitas vezes, lutam para superar a inércia da inovação causada pelo regime atual, que é relutante em mudar. Portanto, a advocacia e coalizões precisam de *lobby* para recursos e regimes fiscais favoráveis e necessidade de colocar a nova tecnologia sobre a agenda política (HEKKERT ET AL., 2007).

2.3 OUTRAS FUNÇÕES CHAVES DE UM TIS

Partindo da premissa de que as funções-chave de desenvolvimento de um sistema de inovação tecnológica devem incluir a função de coordenação e também a função de mudanças socioculturais, além das sete anteriores discutidas na seção anterior (PLANKO ET AL., 2016; MARKARD; GEELS; RAVEN, 2020), mais a análise do sistema como um todo (MARKARD; GEELS; RAVEN, 2020). Estas três novas propostas de funções são discutidas a seguir.

2.3.1 Função de Coordenação (F8)

A coordenação de atividades é central no processo de condução de estratégias de um TIS. A coordenação é importante para a aceleração, porque a difusão de inovações geralmente requer alinhamentos entre várias políticas, por exemplo, políticas setoriais (por exemplo, transporte, energia, agroalimentos) e políticas transversais (por exemplo, fiscal, educacional, industrial).

Nesses termos,

A coordenação de todos os esforços de construção de sistemas acelera processos de construção de sistemas. Muitos atores estão envolvidos no sistema construção, cada um com sua própria agenda e seu próprio plano estratégico. Esses atores tornam os recursos disponíveis para o sistema de construção. O sistema como um todo beneficia mais se os recursos são combinados e esforços estão alinhados. Sem coordenação, os esforços individuais podem restar inúteis. (PLANKO, 2016, p.10).

Para pequenas redes, a forma de autogoverno pode ser apropriada como forma de coordenação, onde os membros da rede, coletivamente, fazem tanto as decisões estratégicas como as operacionais, sobre a forma de como a rede opera, sem governança formal (PROVAN; KENIS, 2008). Bergek *et al.*, (2008) reforçam esta ideia ao afirmar que os sistemas de inovação tecnológica se desenvolvem parcialmente sem coordenação estratégica centralizada.

No entanto, se a rede cresce, a autogovernança pode tornar-se inadequada (PROVAN; KENIS, 2008). Provan e Kenis (2008) defendem que a rede deve ser coordenada por uma única entidade, desta forma a chance de assegurar a continuidade e a consecução dos objetivos da rede podem aumentar, além de reduzir incertezas e, assim, facilitam as atividades de inovação para uma ampla gama de atores institucionais.

Esta entidade coordenadora pode ser um gestor de rede designado, em uma empresa de *Hub* ou uma organização administrativa de rede (TURRINI; CRISTOFOLI; FROSINI; NASI, 2010). Conforme descrito por Agranoff e McGuire (2001) e Turrini *et al.* (2010) o gestor de rede direciona os processos de rede, atua como um nó central, organiza, modera e medeia reuniões, resolve disputas, define metas, cria uma atmosfera de harmonia e de confiança e oferece incentivos à cooperação.

Adicionalmente, Musiolik e Markard (2011), afirmam que a entidade coordenadora proporciona externalidades positivas para um coletivo, e podem ser enquadradas como recursos do sistema.

Em relação aos gestores que coordenarão a rede (PLANKO ET AL., 2016), é necessário destacar três implicações. Primeiro, o papel do gestor de rede deve ser executado por dois indivíduos: um perito gerente de projetos, como uma boa gestão de projetos, e um perito na tecnologia específica.

Posteriormente, existem os fatores relacionais, que desempenham um papel importante na gestão da rede. Um alto nível de confiança, liderança de rede efetiva e limites claros são necessários para criar uma atmosfera positiva na rede.

Os empreendedores participantes são capazes de identificar e definir conjuntos-chave desses gargalos críticos e moldar os vários componentes interrelacionados de grandes sistemas técnicos, identificando e resolvendo salientes reversos.

Seguindo essas ideias, o sistema de construção é sobre os principais indivíduos que controlam os recursos necessários para resolver problemas críticos e orientar cuidadosamente a evolução das partes interligadas de um grande sistema técnico (MUSIOLIK; MARKARD; HEKKERT; FURRER, 2018).

Depois disso, é necessária a criação de um objetivo comum, que é mais do que meramente tentar encontrar um compromisso de metas individuais da organização individualmente. Idealmente, os empreendedores devem alinhar os objetivos da sua organização para a construção do objetivo comum. Em outras palavras, é necessário encontrar um equilíbrio entre alcançar os objetivos da organização e os objetivos do sistema.

Para aumentar os resultados da coordenação, os empreendedores também precisariam considerar qual o papel que eles podem jogar na realização dos objetivos. Os empreendedores podem unir forças e tentar estimular mudanças no comportamento e nas preferências do usuário. A maioria dos usuários potenciais e do público em geral, muitas vezes, precisam passar por um longo processo de persuasão antes de adotar uma nova tecnologia que exija uma mudança de comportamento (PLANKO ET AL., 2017a).

Um desafio da coordenação é que as transições aceleradas de sustentabilidade exigem uma mudança de um paradigma de política neoliberal e estilo de política *hands-off* para uma abordagem mais intervencionista, com um papel mais forte para os formuladores de políticas na formação de mercados, estimulante inovação, lançamento de missões maiores, construindo infraestrutura e negócios reguladores (ROBERTS; GEELS, 2019).

Tais políticas intervencionistas de transição visariam a reorientar os empreendedores e as atividades econômicas em direção às metas de sustentabilidade. Essa mudança de paradigma político é desafiadora, porque os empreendedores adquiriram um poder econômico, cultural e político substancial, o que lhes permite influenciar ou até capturar a formulação de políticas.

Em vista disso, os autores Planko *et al.* (2016), destacam a importância da coordenação para a coordenação de mudanças ao longo da cadeia de valor, já que coordenação pode contribuir para que todos os esforços acelerem os processos de construção de sistemas.

Entretanto, há que se considerar que muitos atores estão envolvidos na rede, cada um com sua própria agenda e seu próprio plano estratégico. Mas, são esses atores que tornam os recursos disponíveis para o sistema tecnológico em construção.

Assim, o sistema como um todo beneficia poderá se beneficiar mais se os recursos são combinados e os esforços estão alinhados. Sem coordenação, os esforços individuais podem ser inúteis (MUSIOLIK; MARKARD, 2011).

2.3.2 Função de Alterações Socioculturais (F9)

As alterações socioculturais são outro pilar para que as inovações tecnológicas sejam amplamente adotadas, elas precisam ser incorporadas na sociedade. Empreendedores da construção de sistemas têm que se esforçarem por mudanças nos grupos mentais dos consumidores e produtores, e as organizações precisam mudar valores e normas a favor da nova tecnologia.

Individualmente, eles não possuem os meios e o poder de alcançar as alterações socioculturais, no entanto, podem desencadear essas mudanças nos esforços coletivos e colaboração com o governo. Considerando o tempo longo e horizontes de mudanças socioculturais, é aconselhável começar a trabalhar sobre essas mudanças muito cedo no processo de construção do sistema.

As organizações reconheceram que as mudanças são extremamente importantes se a tecnologia deve ser adotada, mas que esta área ainda é muitas vezes negligenciada.

A implementação bem-sucedida da tecnologia de sustentabilidade radicalmente nova requer profundas mudanças sociais em diferentes áreas (PLANKO ET AL., 2016).

Mudanças socioculturais são ações que devem estar dispostas por aqueles que adotam a nova tecnologia na forma de produção e os consumidores que a cercam. Conforme Planko *et al.* (2016), o desafio do consumidor se refere a mudanças nas práticas sociais que podem ser necessárias para a incorporação de tecnologias sustentáveis.

Embora os adotantes iniciais estejam dispostos a fazer essas alterações, a maioria dos consumidores pode ser mais relutante, o que prejudicaria a aceleração. Reduções de demandas são culturais e politicamente desafiadoras porque o consumo está intimamente relacionado às normas sociais e práticas estabelecidas em torno do trabalho, família e identidade.

Espera-se que os formuladores de políticas públicas lidem principalmente com os desafios dos consumidores, fornecendo informações através de rótulos ou certificações, esses padrões de desempenho visam a estimular a adoção de tecnologias mais sustentáveis.

2.3.3 Função de Análise da Cadeia como um Todo (F10)

Ao se considerar o conjunto de funções dos sistemas de inovação, surge com destaque a função análise da cadeia como um todo (F10). Seja pela importância das cadeias produtivas, seja pela visão de conjunto como ferramenta estratégica frente à complexidade envolvida nos sistemas de produção.

De acordo com Batalha e Silva (2008, p. 32), a definição de uma cadeia de produção começa pela identificação de um produto final e, “[...] após esta identificação, cabe ir encadeando, de jusante à montante, as várias operações técnicas, comerciais e logísticas, necessárias a sua produção”.

Sendo assim, percebe-se o quão complexo é o processo produtivo devido às múltiplas etapas que devem estar articuladas ao longo da fabricação de um produto qualquer até que este atinja seu consumidor final. Devido à importância das cadeias de produção, é imperativo alinhar o sistema como um todo sob pena de fracassarem os sistemas de inovação no contexto do agronegócio.

De acordo com Batalha e Silva (2008, p. 28), a análise de cadeias de produção é uma das ferramentas privilegiadas da escola francesa de economia industrial. Apesar dos esforços de conceituação empreendidos pelos economistas industriais franceses, a noção de cadeia de produção continua vaga quanto ao seu enunciado.

Uma rápida passagem pela bibliografia sobre o assunto permite encontrar grande variedade de definições.

Batalha e Silva (2008) procurando sintetizar e sistematizar estas ideias, enumeraram três séries de elementos que estariam implicitamente ligados a uma visão em termos de cadeia de produção.

- a) a cadeia de produção é uma sucessão de operações de transformação dissociáveis, capazes de ser separadas e ligadas entre si por um encadeamento técnico;
- b) a cadeia de produção é também um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelece, entre todos os estados de transformação, um fluxo de troca situado de montante à jusante entre fornecedores e clientes;
- c) a cadeia de produção é um conjunto de ações econômicas que presidem a valoração dos meios de produção e asseguram a articulação das operações.

2.3.4 Funções, interações e momentum das funções

Suurs (2009) destaca que a discussão sobre funções, interações e momentum tem origem nos estudos sobre mudança organizacional, mais especificamente na noção de motor empregada por Poole, Van De Ven, Dooley e Holmes (2000, p. 65-71).

Com base em uma revisão da literatura sobre teorias de processo, (POOLE ET AL., 2000) apresentam uma tipologia de quatro explicações fundamentais, cada uma das quais é baseada em um mecanismo gerador específico, ou motor. Poole et al. (2000) sugerem que todos os processos de mudança possam ser explicados referindo-se a um dos quatro motores ou a uma combinação deles. Esses motores residem em todos os níveis de mudança organizacional, do nível da psicologia individual ao desenvolvimento de uma empresa, ao funcionamento de uma infraestrutura industrial (POOLE ET AL., 2000).

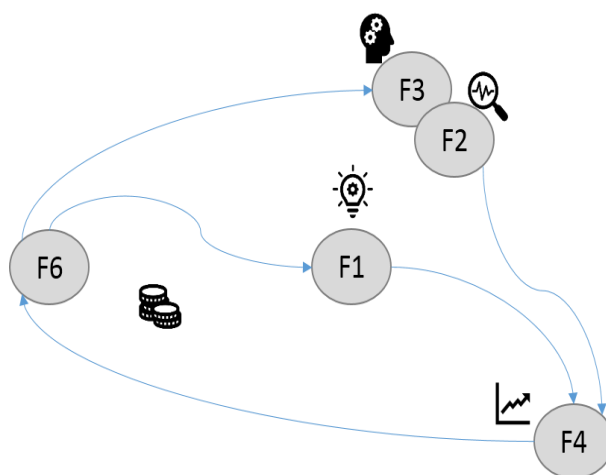
Mais tarde, Hekkert et al. (2007), estudaram a noção de motor de inovação em Sistemas de Inovação Tecnológico. Hekkert et al. (2007) apresentam 4 tipologias de combinação de funções. Suurs (2009) caracteriza cada tipo de motor, a partir de uma

análise das 7 funções originalmente apresentadas na Seção 2.2 que são dominantes ao sistema, como também analisam as interações entre essas funções do sistema.

Um primeiro motor é iniciado por um gatilho de ativação comum, o qual é a função 4 (orientação da pesquisa). Hekkert et al. (2007) explicam que, neste caso, os problemas sociais e ambientais são identificados e metas governamentais são estabelecidas para limitar o dano socioambiental identificado.

As metas remetem para novos recursos, os quais apontam para o desenvolvimento do conhecimento, aumento das expectativas sobre opções tecnológicas (MOTOR C, Figura. 1). (HEKKERT ET AL., 2007).

Figura 1 - Esquema de propulsão do motor de ciência e tecnologia.



Fonte: Hekkert, Suurs e Smits (2009, p.161).

Este motor é denominado de Motor que Impulsiona a Ciência e Tecnologia e é dominado por Desenvolvimento de Conhecimento (F2), Difusão do conhecimento (F3), Orientação da Pesquisa (F4) e Mobilização de recursos (F6).

Conforme Suurs, Hekkert e Smits (2009), a dinâmica desse motor de impulso da ciência e tecnologia (Ciência e Tecnologia Push - STP) é assim definida:

A dinâmica do Motor STP envolve uma sequência que consiste em expectativas positivas e / ou resultados de pesquisa (F4) levando ao estabelecimento de programas de P&D apoiados pelo governo (F4) e, diretamente ligada a isso, a alocação de recursos financeiros para uma tecnologia emergente (F6). (SUURS; HEKKERT; SMITS, 2009, p.11).

O papel de Atividades Empreendedoras (F1) também é importante. Isso, então, resulta em um impulso para atividades 'científicas', notadamente estudos de viabilidade (F2), bem como conferências e outros encontros (F3), projetos voltados para a realização de demonstrações (F1).

Percebe-se, com Suurs, Hekkert e Smits (2009), que “[...] o motor empreendedor é parcialmente semelhante ao motor STP”, o que fica claro a partir das funções que a atividade empreendedora mobiliza.

Nessa perspectiva,

A existência de empreendedores em sistemas de inovação é de primordial importância. Sem empresários a inovação não aconteceria e o Sistema de Inovação nem existiria. O papel do empreendedor é transformar o potencial de desenvolvimento de novos conhecimentos, redes e mercados em ações concretas para gerar e aproveitar oportunidades de negócios. (HEKKERT ET AL., 2007, p.16).

A disposição de empreendedores em participar de tais projetos arriscados depende dos resultados dos primeiros estudos de viabilidade (F4). Se esses estudos forem positivos, os empreendedores podem investir nos projetos, contribuindo assim para a expansão do programa de P&D (F4, F6). Já com resultados negativos, pode acontecer o contrário.

A esse respeito,

Os *loops* de *feedback* positivo apontam para a existência de um processo de causalidade cumulativa. Vários estudos empíricos (aplicando uma abordagem semelhante) revelaram recentemente que existem diferentes formas de causalidade cumulativa, cada uma caracterizada por outro padrão de funções do sistema em interação. Essas formas foram rotuladas de 'motores de inovação'. Os motores estão principalmente relacionados às estruturas internas do TIS, mas eles são, obviamente, acoplados a estruturas externas ao TIS também. (HEKKERT; SUURS; SMITS, 2009, p.16).

Segundo Negro e Hekkert (2008), “[...] compreender esses mecanismos de causalidade cumulativa é a chave para entender o crescimento do sistema de inovação e, portanto, a chave para acelerar os processos de inovação”.

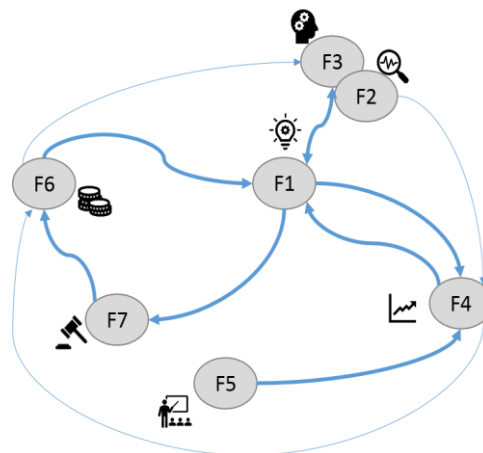
Levando-se sempre em consideração a complexidade do sistema como um todo, uma vez que,

As estruturas dos sistemas de inovação tecnológica consistem em três elementos: atores, instituições e tecnologias. Considerados de uma perspectiva sistêmica, esses elementos e suas relações mútuas são

relativamente estáveis ao longo do tempo. Espera-se que eles mudem, mas a taxa de mudança é lenta; normalmente, é (claramente) visível apenas de um ponto de vista histórico, com uma distância de, digamos, mais de um ano. (HEKKERT; SUURS; SMITS, 2009, p. 6).

Hekkert et al. (2007) explicam que um segundo possível início para um ciclo virtuoso de desenvolvimento tecnológico são os empreendedores, os quais fazem *lobby* (Função 7- *Lobby* para criação de legitimidade) por melhores condições econômicas, e assim fazer o desenvolvimento tecnológico possível. Os empreendedores fazem *lobby* por mais recursos com vistas a um melhor desempenho na pesquisa e desenvolvimento, os quais podem para mais altas expectativas (MOTOR B, Figura. 2).

Figura 2 - Esquema de propulsão do motor Empreendedor.



Fonte: Hekkert, Suurs e Smits (2009, p.164).

Diante do exposto, e através das funções envolvidas no processo, o papel do empreendedor pode ser assim resumido:

O papel do empreendedor é traduzir conhecimento em oportunidades de negócios, e eventualmente inovações. O empreendedor faz isso realizando experiências orientadas para o mercado em experimentos que estabelecem mudanças, tanto para a tecnologia emergente quanto para as instituições que com as quais interage. (HEKKERT; SUURS; SMITS, 2009, p. 8).

Dessa maneira, evidencia-se o chamado Motor Empreendedor (SUURS; HEKKERT, 2012; WALRAVE; RAVEN, 2016), sendo caracterizado pela forte presença de Desenvolvimento de Conhecimento (F2), Difusão de conhecimento (F3), Orientação da Pesquisa (F4) e Mobilização de Recursos (F6). (SUURS; HEKKERT

2012, WALRAVE; RAVEN 2016). O que define o Motor Empreendedor é a presença forte de Apoio do processo-chave Criação de Legitimidade (F7) e, principalmente, Atividades Empreendedoras (F1) (SUURS; HEKKERT, 2012).

A sequência de Eventos que caracteriza este motor começa com empresas, concessionárias e/ou governos locais entrando no TIS e iniciando projetos inovadores (F1), geralmente, experimentos de adoção ou projetos de demonstração, pelo deslumbramento porque veem oportunidades de ganho comercial ou social no futuro (F4).

Dado o *status* pré-comercial da tecnologia emergente, os atores então requerem recursos para cobrir parte de seus custos e compensar os riscos financeiros que assumem. Para isso, eles fazem *lobby* junto ao governo nacional (F7). Se tudo correr bem, os recursos financeiros são concedidos na forma de subsídios específicos do projeto (F6).

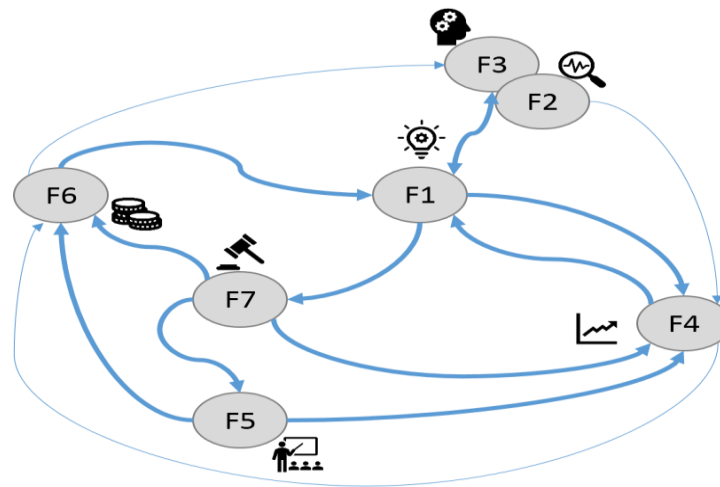
Dependendo do financiamento, os projetos são iniciados (F1). O resultado, positivo ou negativo, realimenta a dinâmica, uma vez que, fornece o incentivo para outros atores iniciarem projetos, ou se absterem de fazê-lo (F4).

Essa sequência pode ser representada como um *loop de feedback* positivo duplo. Na Figura 3, esses *loops* são indicados por setas indo de (F1) a (F7) a (F6) a (F1) e de (F1) a (F4) a (F1). (SUURS; HEKKERT 2012, WALRAVE; RAVEN, 2016).

A Figura 2 também deixa claro que, em alguns casos, essa dinâmica é fortalecida pela existência de atividades de nicho de mercado (F5). Estes envolvem pequenos mercados, geralmente não desenvolvido dentro do próprio TIS, em vez disso, estão mais ou menos "acidentalmente" presentes nas oportunidades de negócios, prontas para serem preenchidas pelos empreendedores. (SUURS; HEKKERT 2012, WALRAVE; RAVEN, 2016).

O terceiro possível início também inicia pelos empreendedores (HEKKERT ET AL., 2007). Os empreendedores fazem lobby para a criação de um mercado (MOTOR C, ver figura. 3), pois geralmente o mercado ainda é incipiente.

Figura 3 - Esquema de propulsão do motor de Construção do Sistema.



Fonte: Hekkert, Suurs e Smits (2009, p.168).

Quando o mercado é formado, as atividades empresariais são dinamizadas (F1), o qual visivelmente incrementa a criação do conhecimento ou crescimento do conhecimento (F2), mais experimentação (F1), mais *lobby* (F7), o qual cria mais altas expectativas para o direcionamento da pesquisa futura (F4). (HEKKERT ET AL., 2007).

Este foi denominado de Motor de Construção de Sistema. (SUURS; HEKKERT, 2012, WALRAVE; RAVEN, 2016). No Motor de Construção de Sistema, as funções do sistema que o constituem são atividades de fomento e número de participantes como a (F1), Desenvolvimento de Conhecimento (F2), Difusão do Conhecimento (F3), Orientação a Pesquisa (F4), Mobilização de recursos (F6), Criação de Legitimidade (F7) e Formação de mercado (F5). Isso significa que todas as sete funções do sistema estão envolvidas neste motor. A adição importante é a criação de legitimidade fazendo *lobby* junto a formação de mercado (F7), que mal estava presente no Motor Empreendedor.

A sequência de Eventos associada ao Motor de Construção de Sistema começa com empresas e outros atores se aventurando em projetos inovadores, normalmente demonstrações, às vezes, com resultados bem-sucedidos (F1, F4).

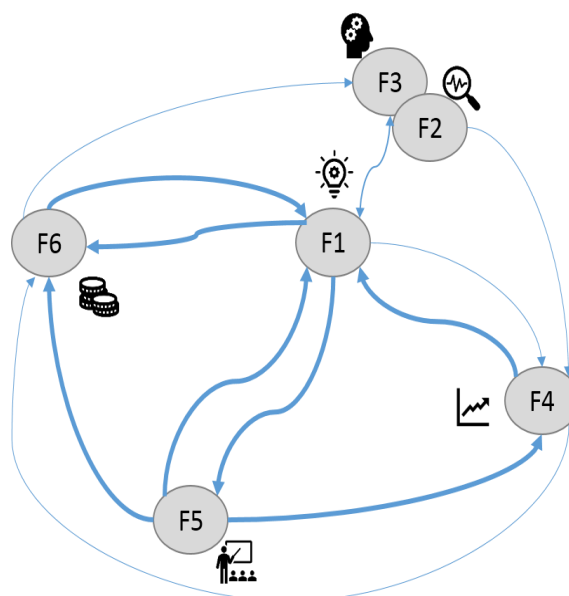
Como parte desses empreendimentos, esses atores se organizam em plataformas para compartilhar conhecimento, mas também para se comunicar e coordenar futuros desenvolvimentos tecnológicos (F2, F3, F4).

No âmbito dessas plataformas, eles também fazem *lobby* por recursos (F6, F7). (SUURS; HEKKERT, 2012). Até agora, essas relações são comparáveis às do Motor

Empreendedor. A diferença importante está na conexão entre Apoio, suporte da Criação de Legitimidade (F7) por um lado, e Formação de Mercado (F5) e Orientação da Pesquisa (F4) do outro. Essas conexões são estabelecidas por meio de empreendedores que cada vez mais se organizam em redes. Por meio dessas estruturas, eles conseguem atrair novos promotores e seletores (F1, F3) - incluindo governos locais, intermediários e grupos de interesse - e fazer *lobby* de forma efetiva junto ao governo (F7), não por apoio específico do projeto, mas por políticas destinadas a mobilizar recursos e desenvolver instituições poderosas que apoiem o TIS como um todo (F4, F6).

Mais importante ainda, o objetivo dessas redes é impor a criação de um mercado de massa (F5) para a tecnologia emergente. Se o resultado dessas tentativas de construção de sistema, como podem ser chamadas, for bem-sucedido, isso afeta a Orientação da Pesquisa (F4) e Mobilização de recursos (F6), com como um efeito subsequente que ainda mais Atividades Empreendedoras (F1) vai ser desenvolvido por um número crescente de empresas. Na Figura 4, as relações típicas deste motor são representadas por setas em negrito indo de (F1) a (F7) a (F4, F5, F6).(SUURS; HEKKERT, 2012).

Figura 4 - Esquema de propulsão do motor do Mercado.



Fonte: Hekkert, Suurs e Smits (2009, p.171).

O Motor de Mercado é caracterizado por uma forte contribuição para o Empreendedorismo (F1), Desenvolvimento de Conhecimento (F2), Conhecimento Division (F3), Orientação da Pesquisa (F4), Mobilização de recursos (F6) e Formação de mercado (F5).

Todas as funções do sistema são fortemente cumpridas, exceto para o Apoio das Coalizões de Defesa (F7), que não é tão importante para este motor. O principal motivo é que Formação de mercado (F5) não é mais uma questão de política; um ambiente de mercado foi criado como resultado de regulamentações formais. Em vez de Formação de mercado (F5) é assumido como parte das atividades regulares de negócios, ou seja, estratégias de marketing e promoção que estão diretamente ligadas a Atividades Empreendedoras (F1). A sequência de Eventos que constitui o Market Motor começa com o estabelecimento de estruturas institucionais que facilitam diretamente a demanda comercial pela tecnologia emergente (F5).

Uma vez que tais estruturas estejam firmemente instaladas, isso leva a altas expectativas (F4) e aumento da disponibilidade de recursos (F6). Isso leva à abertura de possibilidades para novos participantes adotarem a tecnologia emergente (F1). As empresas recém-ingressadas, provavelmente, farão grandes investimentos, por exemplo, em infraestrutura (F6), e podem desenvolver estratégias de marketing, aumentando ainda mais a demanda pela tecnologia emergente (F5).

Certamente a função da formação do mercado é limitante como impulso para este motor. Portanto, observa-se que o Market Motor reduz drasticamente o atrito associado às atividades de *lobby* (F7) que são características do Entre Motor do Empreendedorismo I e o Motor de construção de sistema.

A Figura 4 fornece uma representação gráfica do Market Motor. As setas em negrito indicam as relações centrais que fazem com que sua dinâmica se distancie dos demais motores. Estes envolvem principalmente as setas conectando (F5) a (F1) a (F5, F6) a (F4, F6) a (F1). O *loop* (F1) a (F6) a (F1) também fornece um *feedback* forte. Com a ausência da necessidade de atividades de *lobby* (F7), surgiu uma relação mútua simples entre investimentos e oportunidades concebidas por empresas empreendedores, mas, cada vez mais bancos, governos e outros titulares. (SUURS; HEKKERT, 2012).

Quando os atores do sistema de inovação navegam com sucesso neste "vale da morte", um sistema de inovação é considerado constituído por um "motor de mercado". Isso se refere a um padrão em um sistema de inovação com recursos

internos por meio de uma demanda substancial do mercado, o que é suficiente para manter todos os processos necessários no sistema de inovação.

A defesa do sistema de inovação institucionalizou-se em padrões ocultos de o apoio político e a legitimidade de um sistema de inovação não são mais questionados explicitamente. Em termos de funções, todas as funções são importantes neste motor, mas "criação de legitimidade" é menos crítico (SUURS, 2009).

3 METODOLOGIA

Conforme já referido, este estudo tem como principal objetivo analisar como se deu a evolução das funções e interações entre elas no curso de um processo de desenvolvimento de sistemas de inovação tecnológico no agronegócio. Para atender ao objetivo geral foi proposto as seguintes seções para descrição da metodologia: 3.1 Definição da estratégia da pesquisa; 3.3 Etapas da pesquisa; 3.2 Critérios de validade, os quais são detalhadas a seguir.

3.1 DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA DA PESQUISA

A definição da estratégia da pesquisa foi classificada como um estudo qualitativo de uma análise de um caso único (YIN, 2017). Um estudo de caso qualitativo no qual buscará conhecer em profundidade uma determinada situação que se supõe, ser única. Os métodos qualitativos baseiam-se na comunicação, observação e análise direta da estrutura observada. Neste trabalho, em certos momentos as descrições de ações, é de propriedade dos próprios autores do texto. Desta forma, neste ponto a realidade e a fidelidade de informações são ampliadas, como também o aproveitamento do planejamento do trabalho.

As características da pesquisa qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno. E ainda, observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências. (SILVEIRA; CORDOVA, 2009, p.32).

Além disso, a pesquisa qualitativa não questiona a representatividade numérica e sim, preocupa-se com o aprofundamento da compreensão de uma estrutura social, de uma organização, por exemplo (SILVEIRA; CORDOVA, 2009).

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

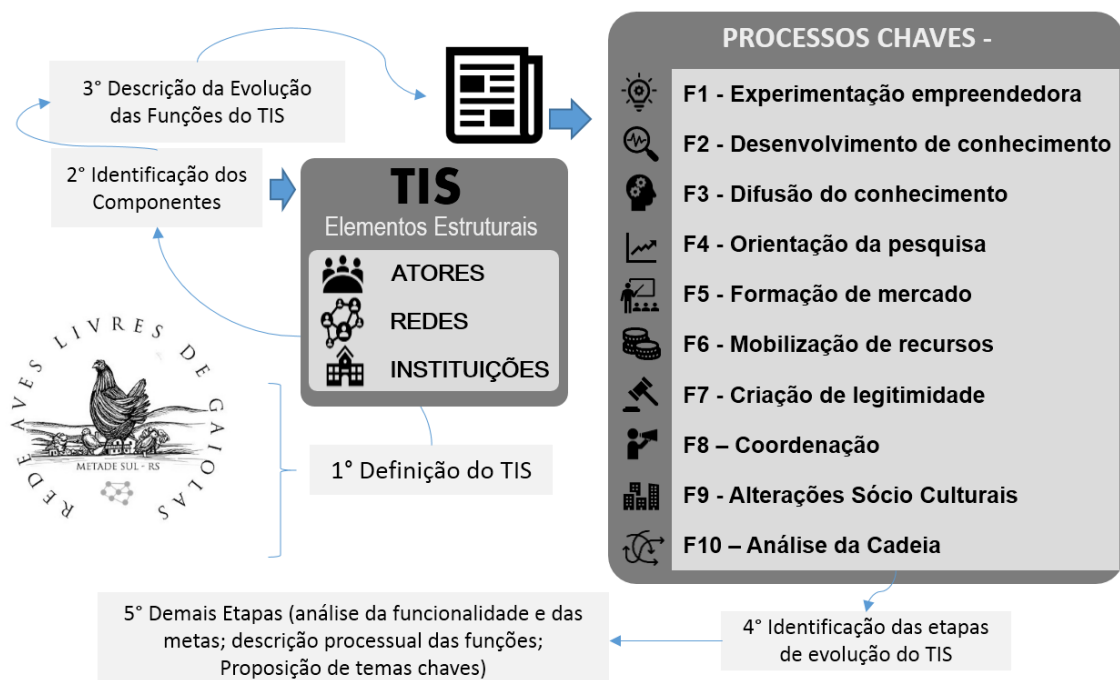
Para definir as etapas de pesquisa utilizou-se dos procedimentos propostos por (BERGEK ET AL., 2008), porém adicionou-se uma nova etapa relativa à definição do estágio de desenvolvimento do TIS. Esta é uma etapa no qual (BERGEK ET AL., 2008) considera uma subetapa da Etapa 4 de análise da funcionalidade e das metas do TIS. Entretanto, considerando a importância deste conhecimento para a compreensão do TIS em análise, decidiu-se incluí-la como mais uma etapa de pesquisa.

Ao final, as etapas de pesquisa são:

- 1° Definição da TIS de análise;
- 2° Identificação dos componentes estruturais (atores, redes, instituições);
- 3° Identificação das etapas de evolução do TIS;
- 4° Descrição processual das etapas do sistema e dos motores ;
- 5° Demais Etapas (proposição de temas chaves).

A Figura 5 destaca o desenho da pesquisa.

Figura 5 - Visão geral do desenho de pesquisa.



Fonte: elaborado pelo autor. (2020).

3.2.1 Definição da TIS de análise

O Sistema de Inovação Tecnológico escolhido foi o associado ao processo de produção de galinhas livres de gaiolas, no qual foi escolhido pelo autor por três motivos;

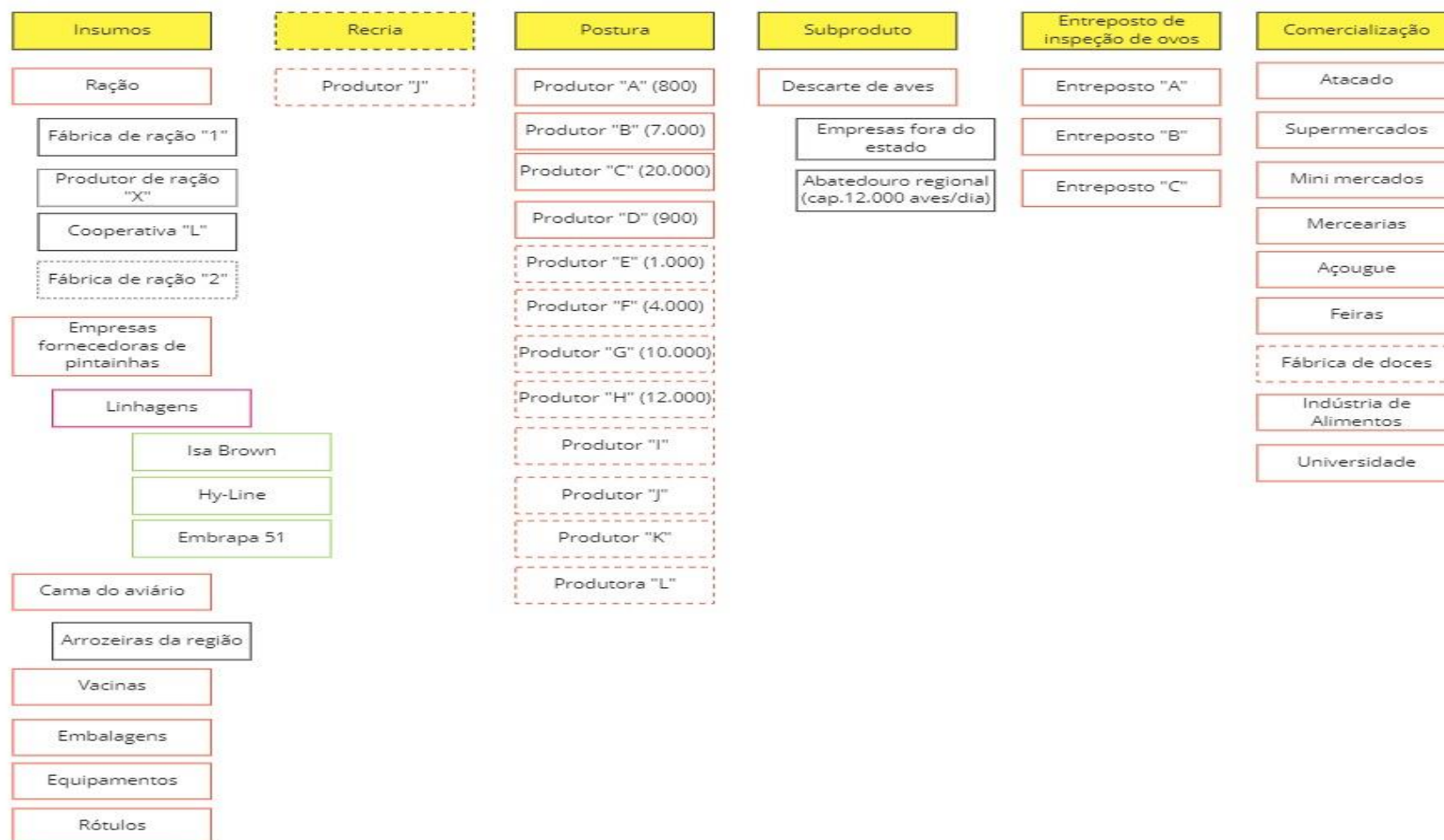
- a) por se tratar de um manejo produtivo com aspectos de sustentabilidade, quando se comparado com a forma tradicional de produção;
- b) a facilidade de trânsito nesse setor pelos autores e o crescente número de adeptos deste sistema de produção na região sul;
- c) o aumento na demanda desse produto pelo mercado.

3.2.2 Identificação dos componentes estruturais (atores, redes, instituições)

Tendo decidido sobre o foco do TIS, o próximo passo é identificar e analisar os componentes estruturais do sistema. Primeiro, os atores do TIS têm de ser identificados.

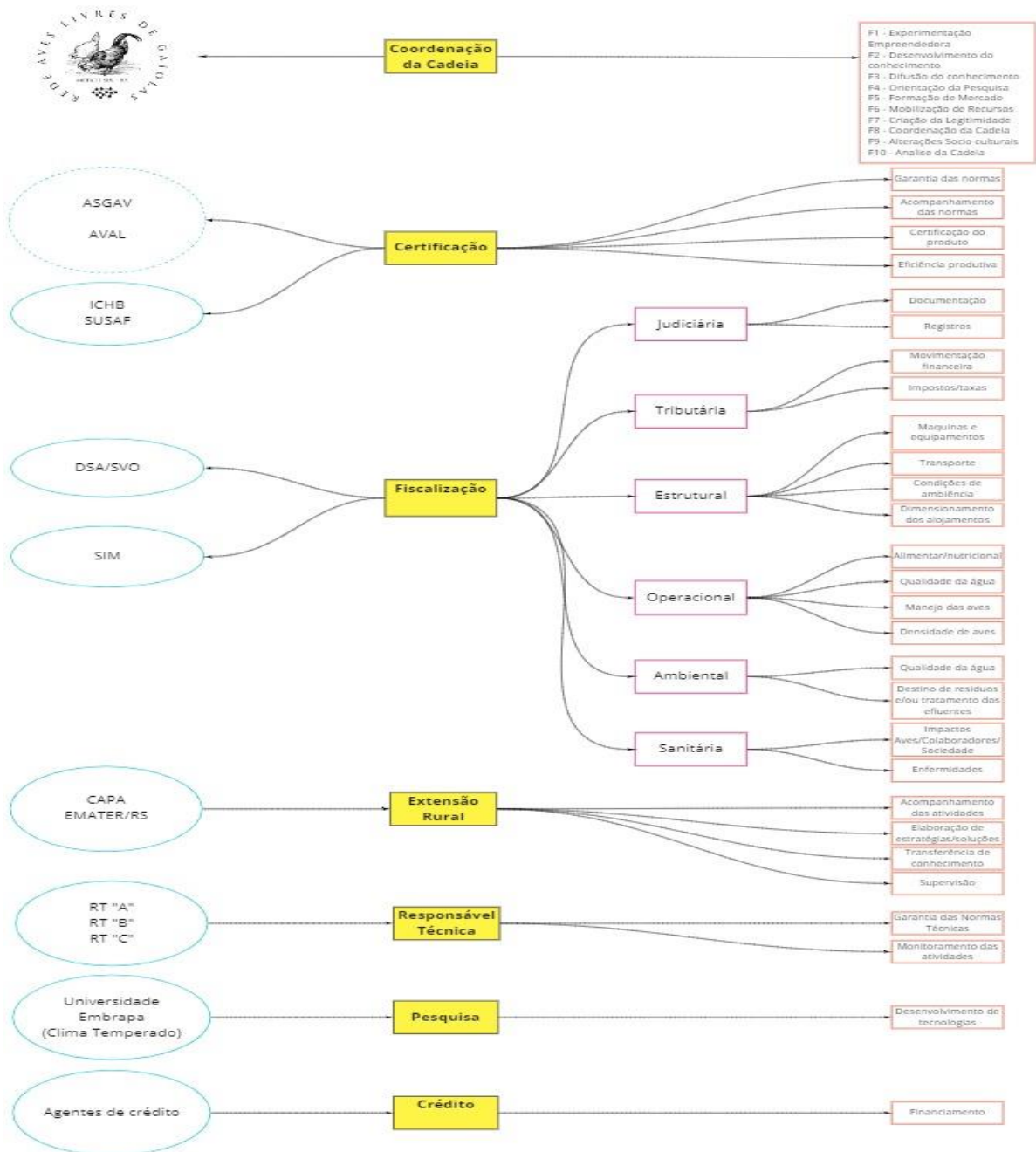
Estes podem incluir não só as empresas, mas também os produtores rurais e também alguns de seus fornecedores, universidades e institutos de fomento, como também organismos públicos e organizações de interesses comuns. Nas Figuras 6 e 7 estão os atores identificados e associados ao TIS em análise.

Figura 6 - Atores empreendedores associados ao sistema produtivo *Cage Free* Pelotas



Fonte: elaborado por Vinícius Bento dos Santos, bolsista IC do Grupo GPEIA, com base nas informações coletadas (2020).

Figura 7 - Atores de apoio ao sistema produtivo *Cage Free* Pelotas



Fonte: elaborado por Vinícius Bento dos Santos, bolsista IC do Grupo GPEIA, com base nas informações coletadas (2020).

O domínio espacial será definido a partir da cidade de Pelotas-RS e se desenvolve nas interações desses atores e instituições, a fim de se entender de forma regional a produção e de forma global as demandas do mercado consumidor do produto do sistema. Os participantes associados ao TIS *Cage Free* Pelotas foram identificados como aqueles localizados na região Sul do estado do Rio Grande do Sul,

mas outras produções foram identificadas também na região Centro-Norte do estado (Figura 8).

Figura 8 - Localização dos produtores no sistema produtivo *Cage Free* no RS



Fonte: elaborado por Vinícius Bento dos Santos, bolsista IC do Grupo GPEIA, com base nas informações coletadas (2020).

Além disso, considerando que um TIS pode ser definido como um constructo analítico incorporando subsistemas até então desconectados e orientar os tomadores de decisão (BERGEK ET AL., 2008), nossa análise não exige que o TIS focal exista como um sistema na realidade, ele pode estar agrupado em subníveis ou com algumas relações em uma esfera estratégica.

A partir de uma perspectiva do desenvolvimento, no entanto, parece fazer sentido trabalhar para criá-lo formalmente, uma vez que isso pode aumentar a aprendizagem, o desenvolvimento do conhecimento e, assim, a taxa de desenvolvimento do sistema como um todo.

Foi utilizada a técnica de bola de neve para identificação dos atores, no sentido de que uma vez identificado um dos atores, foi perguntado para ele sobre outros atores que poderiam estar participando do TIS. Assim, essa etapa foi mais bem avaliada em campo e deve seguir uma lógica de racionalidade e tempo de pesquisa, e deve estar em conformidade com o cronograma e o objetivo do estudo.

Este procedimento é corroborado por Bergek, et al. (2008), que diz que dadas as grandes incertezas envolvidas quando a análise diz respeito a um TIS emergente, um foco definitivo pode ser difícil de escolher e pode ter que ser mudado ao longo do tempo. Às vezes, as expectativas iniciais podem se revelar completamente erradas.

3.2.3 Descrição da evolução das funções do TIS

Para a descrição da evolução das funções, conforme proposto por (HEKKERT ET AL., 2007) foi realizada através da coleta de dados utilizando um roteiro de entrevistas, análise de documentos e observação participante (Apêndice A). O roteiro de entrevistas e de análise de documentos têm como base a análise de funções F1-F7 (HEKKERT ET AL., 2007) adaptada com as funções propostas por Planko *et al.* (2016) e Markard, Geels e Raven (2020) (Apêndice 1).

Os entrevistados foram gerentes e proprietários de empresas privadas, funcionários de órgãos regulatórios, funcionários de órgãos de fomento e professores com experiência no assunto. O questionário vem acompanhado de uma explicação da estrutura de pesquisa.

Quatro entrevistas com pessoas-chaves foram realizadas. Abaixo, um mini currículo dos entrevistados.

- a) entrevistado 1 - Pesquisador II em Agroecologia na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, com enfoque em avicultura colonial e orgânica, agroecologia, agricultura familiar e desenvolvimento rural.
- b) entrevistado 2 - Médico Veterinário, professor do ensino técnico na Universidade Federal de Pelotas/IFSUL, professor principalmente da disciplina de Avicultura com ênfase em Agricultura Industrial e Agricultura Alternativa. Pós-graduado em nutrição e manejo de aves. Dedicado na aposentadoria em auxiliar no fomento da agricultura alternativa para o pessoal da agricultura familiar.
- c) entrevistado 3 - Gerente regional da Emater/Ascar, atua na extensão rural há 31 anos, iniciou na prefeitura no morro redondo. Áreas de Bovinos; Aves; Suínos e com destaque em Apicultura.
- d) entrevistado 4 - Extensionista da Emater desde 2012 – Áreas de atuação: Programa Brasil sem miséria, Projetos produtivos das famílias, criação de aves, hortas, produtos agroindústrias. Ministrante do curso de avicultura

colonial. Responsável em nível regional da extensão rural nas atividades dentro da EMATER, como Bem-estar animal, programa de avicultura e vantagens de mercado.

Inclusos na coleta de dados, os entrevistados puderam inserir sua contribuição espontânea, em cada ponto-chave e dentro do quadro analítico. Neste processo, os entrevistados originam *insights* sobre o assunto, naquele ponto específico. Essas contribuições foram compiladas e descritas de forma resumida em cada processo-chave. Todas as entrevistas realizadas foram transcritas. Também foram analisados documentos indicados ou fornecidos pelos entrevistados.

Para a descrição da evolução das funções do TIS (HEKKERT ET AL., 2007), utilizou-se o uso do método processual ou de análise de sequencias (ABBOTT, 1995) proposto por Hekkert *et al* (2007).

O método de processual conceitualiza o desenvolvimento e processos de mudanças como sequências de eventos. Ele explica os produtos de um processo como o resultado de uma ordem de eventos, e incorpora causas contínuas, descontínuas, eventos críticos, efeitos contextuais e formação de padrões ao longo do tempo. A base para o método processual é o evento. Eventos são elementos que são centrais do que os sujeitos fazem ou acontece para eles.

Hekkert *et al.* (2007) recomenda que para o estudo dos sistemas de inovação tecnológicos os Eventos sejam os elementos reconhecidos pelos atores no nível do sistema inteiro em análise e não no nível do indivíduo.

Fontes de dados para a coleta de informações sobre eventos são jornais, entrevistas etc. onde um banco de dados histórico é construído. Já os eventos podem ser *workshops*, um início de um projeto de pesquisa, expressões sobre expectativas sobre uma tecnologia num jornal, anúncios de recursos que passam a estar disponíveis.

Para melhor entendimento e organização, desenvolveu-se uma tabela com os eventos numerados em sequência, do qual segue a seguir (Tabela 3). A sua descrição está inserida no trecho a seguir que irá discorrer sobre cada evento, devidamente organizado dentro de uma linha do tempo, com suas referências e anexos.

Quadro 1 - Lista de Eventos identificadas

Evento	Ano	Eventos	Funções Predecessoras	Descrição do Evento	Função	Motor	Fonte
1	1999	-		Demanda Social na Comunidade Nossa Senhora de Nazaré;	GA1	C&T	Zabaletta (2001) e Entrevistado 1.
2	1999	1	GA1	Projeto de Pesquisa Tecnologia Aves Livres de Gaiolas – EM-BRAPA	F4	C&T	Zabaletta (2001) e Entrevistado 1.
3	2003	2	F4	Instalação de 8-10 unidades demonstrativas de produção de ovos	F6, F2	C&T	Entrevistados 1 e 2.
4	2008	3	F2	Demanda dos produtores por alimentos a custo mais baixo	F4	C&T	Entrevistado 2.
5	2009	4	F4	Desenvolvimento da Ração de Batata Doce;	F2	C&T	Entrevistados 1 e 2 e Klug (2010)
5.1	2012	1, 2	F2	Empreendimento Regularizado – Ovos Coloniais da Produtora Serlei Rech (SIM 33)	F1	C&T	Documentos da SDR e
6	2014	3, 4, 5	F2, F4	Curso de Formação de Produtores no CETAC/ Canguçu;	F3	C&T	Entrevistados 1,2 e 4. https://www.escolae-tec.com.br/noticia/exibir/481
7	2017	4	F4	Linha de Pesquisa em Parceria com SENAI e Empresas Locais;	F2	C&T	Entrevistado 2.
8	2017			Ociosidade dos aviários dos associados da Cooperativa Cosulati	GA2	Emp.	Observação participante.
9	2017	8	GA2	Empreendimento Regularizado – Granja Renascer (SIM 43);	F1	Emp.	<i>Certificado Sistema de Inspeção Municipal 43 (SIM 43) e</i> https://www.pelo-tas.com.br/noticia/sim-emite-primeiro-alvara-para-criacao-de-aves-coloniais)

10	2017	9	F1	SDR Começa a Fomentar a Criação de Aves Livres	F7	Emp.	Pelotas (2017) https://www.diariopopular.com.br/geral/prefeitura-fomenta-crescimento-da-cadeia-produtiva-de-ovos-149354/ http://www.pelotas.rs.gov.br/noticia/pelotas-torna-se-referencia-em-avicultura-colonial
11	2018	8	GA2	Empreendimento Regularizado – Ovos da Fazenda (SIM 44);	F1	Emp.	Certificado Sistema de Inspeção Municipal 44 (SIM 44)
12	2018	8	GA2	Empreendimento Regularizado – Granja Happy Eggs (SIM 51);	F1	Emp.	Certificado Sistema de Inspeção Municipal 55 (SIM 55)
13	2019	9, 11	F1	Lobby sobre a Secretária de Desenvolvimento Rural – SDR Pelotas	F7	Emp.	Observação participante.
14	2019	13	F7	Projeto de Construção de Abatedouro de Aves – Frangos Knort	F10	Emp.	Certificado Sistema de Inspeção Municipal 59 (SIM 59).
15	2020	8	GA2	Novo Empreendimento em Morro Redondo – Produtor Rudi;	F1	Emp.	Certificado CISPOA nº 918.
16	2020	8	GA2	Projeto Alex Teixeira – Santana do Boa Vista (2.000 aves)	F1	Emp.	Observação participante.
17	2020	8	GA2	Projeto Fabrício dos Santos – São José do Norte (2.000 aves)	F1	Emp.	Observação participante.
18	2020	13	F7	SDR - Projeto Recria Aves de Postura – Família Rediss	F10	Emp	Observação participante.
19	2020	13	F7	SDR -Projeto Fábrica de Ração – Produtor Vinícius Caprara	F10	Emp	Observação participante.
20	2019			Demanda SDR de estratégias para o desenvolvimento da cadeia de produção de ovos livres de gaiolas	GA3	CR	Observação participante.
21	2019	20	GA3	Criação da Rede de Aves Livres de Gaiolas e primeira reunião	F8	CR	ATA 1 da Rede Aves Livres de Gaiolas
22	2020	21	F8	Participação de mais atores ligados ao sistema de inovação (pesquisa, extensão, responsáveis técnicos, apoio gerencial, cooperativas)	F6	CR	ATA 1 da Rede Aves Livres de Gaiolas

23	2020	21	F8	Criar plataforma de comunicação e transparência	F3	CR	ATA 1 da Rede Aves Livres de Gaiolas
24	2020	21	F8	Divulgação da criação da rede e da importância da atividade de produção de ovos com aves livres de gaiolas	F7	CR	https://www.jornaldocomercio.com/conteudo/jornal_cidades/2019/12/718729-municipio-organiza-a-criacao-de-uma-rede-avicola-diferenciada.html). e (https://www.diariopopular.com.br/geral/municipio-organiza-criacao-de-rede-avicola-diferenciada-147644/).
24.1	2020	24	F7	Projeto Sr. Sydnei para 900 aves. Projeto Sr. Nara de 4.500 aves.	F1	CR	Observação participante.
25	2020	21	F8	Segunda Reunião da Rede	F8	CR	ATA 2 da Rede Aves Livres de Gaiolas
26	2020	25	F8	Workshop, manual de licenciamento sanitário de aviários, visita técnica – EMATER, CAPA e B. TERRA;	F3	CR	ATA 2 da Rede Aves Livres de Gaiolas
27	2020	25	F8	Identificação, capacitação regularização dos comerciantes que comercializam ovos na feira	F7	CR	ATA 2 da Rede Aves Livres de Gaiolas
28	2020	25	F8	Fomento à participação em curso de formação na produção de aves livres de Gaiolas	F3	CR	ATA 2 da Rede Aves Livres de Gaiolas
29	2020	25	F8	Reunião SEBRAE – Rodada de negócios com produtores	F5	CR	ATA 2 da Rede Aves Livres de Gaiolas
30	2020	25	F8	Reunião UFPel/Emater para articulação edital de compras PAA e PNAE	F5	CR	ATA 2 da Rede Aves Livres de Gaiolas
31	2020	25	F8	Criação de Lei de Políticas Municipal de Aves Livres – Lei 6.847/2020;	F7	CR	ATA 2 da Rede Aves Livres de Gaiolas e https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/pelo-

							tas/lei-ordina-ria/2020/685/6847/lei-ordina-ria-n-6847-2020-institui-a-politica-municipal-de-criacao-de-aves-criadas-soltas-livres-de-gaiolas-do-municipio-de-pelotas-e-da-outras-providencias
32	2020	25	F8	Divulgações em jornais locais e revista nacional sobre as ações de fomento a produção de aves livres de Gaiolas em Pelotas e região	F7	CR	https://www.diariopopular.com.br/geral/prefeitura-fomenta-crescimento-da-cadeia-produtiva-de-ovos-149354/ , http://www.pelotas.com.br/noticia/prefeitura-fomenta-crescimento-da-cadeia-produtiva-de-ovos). e https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/cidade-aposta-em-projeto-de-postura-de-ovos-com-galinhas-fora-da-gaiola/20200106-115707-q716).
33	2020	25	F8	Divulgação na Expofeira -Pelotas e Apresentação ao Fundo Worcon – Projeto 100.000 Aves Livres, Pelotas/RS	F7	CR	Observação participante.
34	2020	18	F10	Nova Linha de Pesquisa de Custos – USP, UFPel e SDR;	F2	CR	Observação participante.
35	2020	25	F8	Evento de Workshop sobre Alimentação Alternativa – EM-BRAPA;	F3	CR	Observação participante.

36	2020	25	F8	Evento de Seminário sobre o Caso da Empresa Korin – PPGDTSA;	F3	CR	Observação participante.
37	2020	25	F8	Criação do Logotipo da Rede de Aves Livres de Gaiola – GPEIA;	F7	CR	Observação participante.
38	2020	25	F8	Ações de divulgação de marca nas redes sociais - Granja Renacer /GPEIA	F5	CR	Observação participante.
39	2020	25 , 11 ,3 4	F8,F 1,F2	Terceira Reunião da Rede de Aves livres de Gaiolas	F8	CR	Observação participante.
40	2020	39	F8	Articulação Junto a COSULATI para arrendamento da Fábrica de Ração;	F10	CR	Observação participante.
41	2020	39	F8	Reativação do Projeto de Alimentação Alternativa Batata Doce;	F4	CR	Observação participante.

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Hekkert *et al.* (2007) também recomenda que todos os eventos mapeados sejam então alocados para as funções através de um esquema. Isto permite ao pesquisador em primeiro lugar constatar a validade das funções.

Quando muitos eventos são difíceis de serem alocados para qualquer uma das funções, isto significa uma clara indicação de que a lista de funções não está completa. Por outro lado, quando um pequeno número de eventos se relaciona para uma função específica, esta função pode não ser relevante para entender o processo de desenvolvimento tecnológico.

Além disso, Hekkert *et al.* (2007) informa que os eventos podem contribuir tanto positivamente quanto negativamente para o sistema de inovação tecnológico. Por fim, o produto final do método processual é uma história ao longo do tempo, onde os eventos são destacados ao longo do tempo, de como o sistema de inovação tem mudado ao longo do tempo e o papel das diferentes funções no seu desenvolvimento.

Esta história deve focar na identificação de padrões, como os motores da inovação. *Insights* com origem neste padrão são o primeiro passo para recomendações de políticas públicas, considerando a governança do sistema de inovação tecnológico em análise.

3.2.4 Identificação das etapas de evolução do TIS

Visando melhorar o entendimento e contribuir para análises de futuros decisores políticos e profissionais de pesquisa, serão identificadas as fases de desenvolvimento do TIS. Para este estudo usaremos as fases propostas por Bui *et al.* (2016).

Para analisar o sistema agroindustrial, se utilizou os três estágios-chave propostos por Bui *et al.* (2016) de um sistema de inovação: o surgimento da iniciativa de criação (estágio I); a construção do sistema através da inserção de novos *stakeholders* na iniciativa, levando à diversificação de objetivos e atividades (Fase II) e proposição de ações que impactam os vários componentes do processo de desenvolvimento e adoção tecnológico (estágio III). Estas fases foram discutidas na seção 4.2.

3.2.5 Proposição de temas chaves para o TIS

A etapa final implicou na proposição de temas-chaves para a TIS, os quais foram decorrência da análise dos resultados da pesquisa.

3.3 CRITÉRIOS DE VALIDADE

Para a realização do estudo, procurou-se seguir os critérios de julgamento da qualidade, validade e confiabilidade proposto por Yin (2017). Yin (2017) propõe a realização de quatro testes para determinar a qualidade de estudos de casos. Sendo:

- Validade do construto - estabelecimento de medidas operacionais corretas para os conceitos que estão sob estudo;
- Validade interna – estabelecimento de uma relação causal, por meio da qual são mostradas certas condições que levem a outras condições;
- Validade externa – estabelecimento do domínio ao qual as descobertas de um estudo podem ser generalizadas;
- Confiabilidade – deve demonstrar que as operações de um estudo, como os procedimentos de coleta de dados, podem ser repetidas, apresentando os mesmos resultados.

Assim, foram utilizados os seguintes procedimentos para avaliar a realização desta pesquisa: Quanto à validade dos resultados foram utilizadas múltiplas fontes de dados, como entrevistas, documentos e legislações (YIN, 2017).

Quanto à validade interna foi previsto confrontar os achados das entrevistas e análises documentais com a teoria existente sobre TIS. A confidencialidade dos dados coletados também podia ser um fator que contribuiria para a validade interna desta pesquisa (YIN, 2017).

Quanto à validade externa: A validação externa ocorreu confrontando-se os resultados obtidos e interpretados durante a pesquisa com a análise de pelo menos dois atores que se julgou com conhecimentos mais abrangentes sobre a TIS.

Quanto à confiabilidade: com o objetivo de garantir maior confiabilidade, foi elaborado um roteiro com as categorias já elencadas e apresentadas durante a metodologia.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A descrição e análise dos resultados foi estruturada nas seguintes duas seções:

4.1 Descrição das tecnologias de produção de ovos *cage free*; 4.2 Trajetória de Evolução dos motores e funções do TIS *Cage Free Z*. Sul RS, os quais são descritas a seguir.

4.1 DESCRIÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE OVOS *CAGE FREE*

Os sistemas de criação e manejo de galinhas poedeiras podem ser classificados em: intensivos (em gaiolas ou sobre o piso, em galpões abertos ou fechados), sendo o convencional, ou de granja, o mais comum; e extensivos ou alternativos (*free range*, orgânico, colonial ou tipo caipira) (AMARAL ET AL., 2016).

No sistema convencional, a criação é feita com o uso de gaiolas convencionais de 350 cm² a 450 cm² por ave, podendo-se empilhar até sete gaiolas sobrepostas (AMARAL; GUIMARÃES; NASCIMENTO; CUSTÓDIO 2016).

Esse sistema tem sido alvo de críticas relacionadas ao bem-estar animal, especialmente por oferecer espaço reduzido à ave, limitando a expressão de seus comportamentos naturais.

A União Europeia (UE) criou o conceito de gaiolas enriquecidas (AMARAL ET AL., 2016). A Council Directive EC/74/1999 – principal norma sobre o bem-estar animal das aves poedeiras – de 19 de julho de 1999, previa que a criação de poedeiras em gaiolas convencionais seria proibida a partir de 1o de janeiro de 2012, devendo ser substituídas pelas enriquecidas ou por sistemas alternativos.

As gaiolas enriquecidas devem ter, entre outras características, um poleiro, um ninho e área de 750 cm² para cada poedeira (AMARAL ET AL., 2016).

Em relação a outros sistemas intensivos, as gaiolas convencionais apresentam menor custo produtivo e maior facilidade de manejo. Elas facilitam a coleta de ovos, pois seu chão de arame inclinado permite que os ovos postos rolem e caiam sobre uma calha transportadora que os leva para fora do aviário, onde serão devidamente preparados antes de serem comercializados.

Além disso, a quantidade de ovos sujos é menor, pois os dejetos se depositam diretamente nas bandejas, que podem ser esteiras coletoras automatizadas. E nos sistemas mais novos, o processo é totalmente automatizado, o que requer menos mão de obra (AMARAL ET AL., 2016)

Em relação aos sistemas livres de gaiolas (*cage free*), unidade de análise desta pesquisa, estes podem adotar o sistema *barn* e o sistema *free range* (AMARAL ET AL., 2016).

O sistema *barn* prevê a criação em galpões, mas sem gaiolas (*cage free*) (AMARAL ET AL., 2016). Na Europa, esse sistema deve cumprir com todos os requisitos previstos para as gaiolas enriquecidas, como garantir o acesso igualitário à alimentação por todas as aves e outros requisitos específicos (AMARAL ET AL., 2016). O sistema *free range* se diferencia do sistema *barn* por ser extensivo, já que nesse sistema as aves ficam livres em parte do dia ou em tempo integral, no pastoreio (AMARAL ET AL., 2016). Neste sistema, são previstas áreas cobertas e protegidas para abrigo das aves no período da noite e das intempéries.

As instalações são dotadas de poleiros, ninhos, sistema de alimentação e bebedouros, e a densidade máxima é de 9 aves/m² (AMARAL ET AL., 2016). Na UE, a criação nesse sistema prevê pelo menos um ninho para cada sete aves, ao menos 15 cm de poleiro por ave, camas de área mínima de 250 cm² por ave e uma densidade populacional máxima de nove aves por metro quadrado, entre outras especificações (AMARAL ET AL., 2016).

Além destes diferenciais, devido à diversidade de alimentos oferecidos às aves criadas nesse sistema, e também à oferta de pastagem, a gema acaba adquirindo uma coloração mais amarelada, sendo esta uma característica muito apreciada pelos consumidores (ZABALETA, 2013).

Porém, neste sistema deve ser observado o acesso das aves a alimentação e água de forma igualitária (AMARAL ET AL., 2016). O sistema contempla o bem-estar das aves, por este motivo são vedadas quaisquer técnicas ou manejos que causem medo ou sofrimento às aves, como, por exemplo, o corte do bico (debicagem) e muda forçada.

Esse sistema oferece maior bem-estar às aves, contudo é desvantajoso do ponto de vista econômico e sanitário em relação ao sistema de gaiolas (PRAES ET AL., 2012).

O sistema *free range* é o sistema de criação de aves de postura, na qual produzem-se os ovos orgânicos, caipira e coloniais (AMARAL ET AL., 2016). No Brasil, a criação orgânica obedece à Instrução Normativa 17/2014 do MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (AMARAL ET AL., 2016).

Aonde a alimentação é exclusivamente de origem vegetal, sendo proibida a adição de pigmentos sintéticos e promotores de crescimento (MAPA, 1999). Um dos principais problemas desse sistema é a acreditação quanto ao cumprimento das normas de criação (DONATO ET AL., 2009).

No sistema de produção colonial são empregadas as linhagens rústicas que são adaptadas à criação colonial (totalmente extensiva), em que as aves ficam livres ao pastoreio, com pelo menos 3 m² de pasto por ave.

Assim, há a preservação do bem-estar das aves. A alimentação é exclusivamente de origem vegetal, com alimentação livre a pasto, podendo ser suplementada com ração ou milho, sendo proibida a adição de pigmentos sintéticos e promotores de crescimento (AMARAL ET AL., 2016).

Melhorar a vida dos animais de produção, direcionando a demandado mercado a produtos elaborados com práticas mais humanizadas e responsáveis de criação. Todos os referenciais contam com um ponto comum: permitir que os animais expresse no seu comportamento natural. (INSTITUTO CERTIFIED HUMANE BRASIL, [201?]) Para isso algumas certificações são impostas como forma de observação e transparência desses processos produtivos, dentro desse escopo de auditoria podemos citar algumas verificações que abaixo estão resumidas:

- Não podem estar confinados em gaiolas, amarrados etc;
- Devem receber uma dieta nutritiva específica, sem ingredientes de origem animal;
- São proibidos antibióticos preventivos ou promotores de crescimento;
- Devem viver em ambientes apropriados, protegidos das intempéries e de predadores;
- Todos os colaboradores devem receber capacitação constante relacionada ao manejo correto dos animais;
- Planejamento de saúde deve ser implementado e registros devem ser mantidos para o controle do histórico da gestão do projeto;
- Rastreabilidade.

4.2 TRAJETÓRIA DE EVOLUÇÃO DOS MOTORES E FUNÇÕES DO TIS CAGE FREE PELOTAS

Nesta seção, buscou-se descrever como o TIS evoluiu em diferentes fases. Foram definidos 3 fases: FASE I – Iniciativa de Criação da TIS; FASE II – Novos *stakeholders* e atividades empreendedoras; FASE III – Motor da Construção do Sistema.

4.2.1 FASE I –Criação da TIS (1999) - o Motor da Ciência e Tecnologia

O primeiro evento é identificado como o gatilho de ativação (GA1) do motor de ciência e tecnologia foi a demanda social criada por profissionais preocupados com a situação de pobreza e subnutrição na Jesus de Nazaré, na Colônia Santo Antônio, 7º distrito de Pelotas (Evento 01/1999) (ZABALETA ET AL., 2001). No ano de 1999, funcionárias de dois Postos de Saúde da Prefeitura Municipal de Pelotas observaram casos reincidentes de doenças infantis relacionados à subnutrição. Uma enfermeira, uma bióloga e uma assistente social, identificaram a situação de extrema pobreza da Comunidade Jesus de Nazaré, na Colônia Santo Antônio, 7º distrito de Pelotas (ZABALETA ET AL., 2001).

Diante disso, e por iniciativa própria, as funcionárias acionaram o Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente que, por sua vez, convidou a Emater-Pelotas, a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e a Embrapa Clima Temperado, para apoiarem ações no sentido de aumentar a produção local de alimentos (ZABALETA ET AL., 2001) .

Dessa forma, foi criado o “Grupo de apoio ao desenvolvimento da Comunidade Jesus de Nazaré”, mantendo-se o grupo aberto para a participação de outros atores sociais.

A participação dessas profissionais, das áreas da saúde, da assistência social e da biologia, ocorreu inicialmente de forma voluntária (ZABALETA ET AL., 2001).

No interior de Pelotas existia uma comunidade (Jesus de Nazaré) na Colônia Maciel, com problema de fome. Foram chamadas várias instituições (EMBRAPA, UFPEL, EMATER) para uma reunião para resolver o problema de fome dessa comunidade (Entrevistado 1).

Então, um colega da EMATER propôs trabalhar com aves, achando que trabalhar com poedeiras era uma alternativa e eu propus trabalhar com hortas, como sou Agrônomo, era minha visão de produção vegetal. (Entrevistado 1).

Foi feito um projeto e quando chegou recurso a EMATER tinha remanejado o colega que havia proposto trabalhar com aves e ele havia saído. As outras instituições também haviam saído e tinha ficado apenas a EMBRAPA. Fomos atrás de tecnologia. (Entrevistado 1).

Esta demanda social associada à função de orientação da pesquisa (F4), surgiu da proposta de um projeto de pesquisa para o desenvolvimento de uma tecnologia de criação de aves soltas para estas famílias vulneráveis, que visava ao incremento da ingestão de proteínas pela comunidade, especialmente crianças e adolescentes.

Buscou-se também envolver adolescentes e crianças neste trabalho com objetivos de: a) estimular novas relações na comunidade (relações externas com técnicos e consumidores), que se contrapõem aos padrões normais de alcoolismo, indolência etc., vigentes nas famílias locais. b) oferecer alternativas de produção e c) gerar renda.

O projeto foi endereçado e aprovado pelo Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente (Pelotas), tendo em vista seu caráter gerador de renda e aspectos pedagógicos. Ao final de 1999, o grupo recebeu R\$ 10.000,00 para a execução do Projeto (ZABALETA ET AL., 2001).

Era o frango EMBRAPA 41, de corte, que se adapta bem para um manejo rústico. Criaram os frangos e nós acompanhamos e logo após começaram a deslanchar. Já as minhas hortas, não deslanchavam. Toda a semana nós estávamos na colônia. Foram largados 25 frangos por família que produziam um produto de excelente qualidade, tanto para alimentação (proteína animal) quanto para o comércio. (Entrevistado 01)

Eles começaram a vender na volta da comunidade, porém os homens tinham problemas com álcool, então as mulheres pediam para nós vendermos as dúzias e trazer comida em troca. Trabalhamos 2 anos com eles, que era o tempo do projeto. (Entrevistado 01).

Só que depois que nós saímos da colônia, ficou tudo abandonado lá. Porém, o projeto nos mostrou as possibilidades da avicultura, mesmo sendo construída por pessoas sem capacidade alguma (Entrevistado 01).

Ante a ausência de técnicos no grupo, na área de avicultura, buscou-se incluir no trabalho novos parceiros que conhecessem os processos tecnológicos para produção de ovos e frangos de corte.

Nesse sentido, o grupo contatou e passou a receber a participação ativa do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (IFSul) e de um médico veterinário da Emater-Pelotas (ZABALETA ET AL., 2001).

Em 2003, destacou-se o processo de desenvolvimento de 8 a 10 unidades de produção de ovos com aves livres de gaiolas (Função de Desenvolvimento do Conhecimento – F2). E assim, foram selecionados produtores com potencial de desenvolvimento dessa tecnologia na região Sul.

Através da produção de ovos, observamos que 1 produtor com 300 aves poedeiras tirava uma renda de em torno de um salário mínimo (renda líquida) e para ele era um grande capital. (Entrevistado 01).

Ele tinha uma atividade que todos queriam comprar os ovos dele, que eram ovos diferenciados, e com pouquíssima utilização de mão de obra por dia, com 1 hora era possível tomar conta do aviário. (Entrevistado 01).

A partir disso o projeto começou a se expandir e nós crescemos ali em São José do Norte. Fizemos vários aviários, porém não conseguimos legalizar, fazer uma classificadora de ovos e nem produzir ovos orgânicos. (Entrevistado 01).

Na época o MAPA baixou uma normativa de que não poderia ter aviários comerciais ali [São José do Norte]. Por isso, não conseguimos legalizar os aviários. Então começamos a trabalhar em outros lugares como Bagé, Candiota, Pedro Osório, Assentamentos e a Consultati. A Consultati fez um aviário padrão, no nosso modelo, dentro da própria Consultati. Através disso, fizemos testes e nos mostrou as possibilidades do frango pra carne. (Entrevistado 02).

De certa forma, Pelotas, através do trabalho da Embrapa, dentro do Programa de Avicultura Colonial proposto por essa entidade trouxe à cidade uma referência prática ao manejo de produção de aves de corte e/ou poedeiras dentro do sistema de livres de gaiolas, e demonstrando o Programa de Avicultura Colonial da Embrapa Clima Temperado (Figura 9).

Figura 9 - Programa de Avicultura Colonial – EMBRAPA



Fonte: EMBRAPA ([201?])

Essa referência chamou a atenção dos municípios vizinhos (Entrevistado 01). As cidades que se interessaram foram Canguçu, Morro Redondo, Rio Grande, São José do Norte, Cerrito Alegre, Piratini e Bagé. Já o entrevistado 02 salientou atrativas na região moveleira de Novo Hamburgo (Entrevistados 1 e 2).

O que eu posso dizer é que eu participei de uma reunião em Novo Hamburgo justamente para criar uma rede colonial e muitas pessoas participaram, e quem estava tomando mais campo nessa coordenação em geral era um secretário [...] (Entrevistado 02).

Então, passamos a trabalhar também com frango para corte. Começamos a trabalhar com vários municípios como Mariana Pimentel, que é a capital da batata doce do RS [...] (Entrevistado 01).

Através de uma demanda de necessidade de custo, vinda dos produtores, na qual se fazia necessário diversificar a matriz alimentícia, deixando de ser refém do Milho, a Embrapa iniciou uma pesquisa com batata doce (Figura 10).

Figura 10 - Imagens da espécie utilizada (batata-doce) na pesquisa em alimentação alternativa



Fonte: Arquivo do autor (2020)

O propósito da pesquisa era desenvolver uma forma de alternativa de alimentação para aves livres (Evento 04 – Função orientação da Pesquisa – F4).

95% das tecnologias desenvolvidas foi através de pedidos de produtores. Nós só ouvimos os pedidos e fabricamos a tecnologia. A batata doce de Mariana Pimentel foi ideia dos produtores de lá. Na época eu não entendia de nutrição, e perguntava para os meus colegas nutricionistas que me indicavam para colocar milho e soja” (Entrevistado 02).

O trabalho da doutoranda Nunes (2010) tinha em seus resultados e impactos esperados resultados para a formulação de uma ração com base em batata doce.

Mas como falei, a ideia veio dos produtores, chamamos de pesquisa participativa. – tese Juliana Klug Nunes, pelotas 2010 – Farinha de batata doce na dieta de frangos de corte e sua influência sobre aspectos anatômicos, fisiológicos e produtivos. (Entrevistado 01).

Com isso, fizemos uma tese de doutorado e foi verificado que a batata doce era perfeitamente viável para o nosso sistema de avicultura colonial. (Entrevistado 01).

Para o sistema de avicultura industrial, ela não é viável, pois foi constatado que ela é inferior ao milho em relação à alimentação de poedeiras. (Entrevistado 01).

Então em 2009 os pesquisadores da EMBRAPA fizeram um avanço na tecnologia quando criaram uma ração à base de farinha de batata-doce, em substituição parcial ou total ao milho, em parceria com a Prefeitura Municipal de Mariana Pimentel e com o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFPel/CAVG (Função de Desenvolvimento de Conhecimento – F2).

E temos a vantagem que o custo da batata doce é baixo, do milho é caro. Fizemos farinha de batata doce e foi um espetáculo. (Entrevistado 01).

Novas tecnologias vieram na parte de nutrição, por exemplo: utilização de alimentos como alternativa, utilizando o que o produtor tem em casa. (Entrevistado 02).

Um deles é o pimentão para poedeiras, acrescentando na produção de ovos o pimentão desidratado. O que acaba rendendo para o produtor uma produção de “ovos maior”, não no sentido nutricional, mas no sentido visual. A galinha consegue extrair o pigmento do pimentão e transferir para os ovos. E essa é uma tecnologia que vai tirar aquele alimento processado que é o carophyll (pigmento industrializado). (Entrevistado 02).

Então o produtor tem a alternativa de pigmentos em casa. Esse é um trabalho feito no CAVG, que nós conseguimos elaborar junto com a indústria diversos produtos e levar para a comunidade o aproveitamento do frango e do ovo, de uma forma a gerar mais recursos no sentido de empreendedorismo, para aquela família que tem o produto, mas simplesmente usa o ovo como ovo.” (Entrevistado 02).

Posteriormente, usou-se a farinha de folhas de mandioca como fonte de proteína (Entrevistado 01). O processo de crescimento de forma orgânica começa a se articular através de uma rede de pesquisa e desenvolvimento, indicando o desenvolvimento de conhecimentos através da colaboração entre diferentes atores e instituições.

[...] e com a sobra de batata que tem lá [Mariana Pimentel] vimos a possibilidade de aproveitar o resíduo da mesma e incorporar na alimentação das aves, pois hoje o padrão de alimentação é milho e soja, e nós estávamos tentando encontrar milho orgânico ou soja orgânica para atender o sistema orgânico, porém, são muito caros e difícil de encontrar. (Entrevistado 01).

Nós sabemos disso, pois na avicultura industrial a poedeira tem que ter uma produtividade que a poedeira na avicultura colonial não precisa ter, por isso a batata doce deu certo na avicultura colonial. (Entrevistado 01).

Entre os anos de 2012 a 2015, ficou instalado na região do Cerrito Alegre, 3º Distrito da Colônia Pelotense (F1 – Experimentação Empreendedora), uma granja de postura de ovos com classificadora registrada no Serviço de Inspeção Municipal, através do número de registro de inspeção SIM 033 (EVENTO 5.1), com licença de operação LO nº 194. Denominado como “Projeto Cerrito Alegre: construindo o desenvolvimento local pela inclusão social”, que foi implementado em parceria entre a Escola Municipal de Ensino Fundamental Dona Maria Joaquina e a Universidade Federal de Pelotas com o apoio de outros órgãos públicos. O objetivo do projeto é o de propiciar trabalho e geração de renda para pessoas em situação de risco social.

Em 2014, teve início dois cursos no CETAC-Emater/ Canguçu. Atualmente, a ação de cursos está centrada no CETAC, com equipamentos, instituições e instrutores parceiros (técnicos e agricultores) e recebendo alunos de vários estados do Brasil e inclusive Uruguai (Figura 11).

Figura 11 - Chamada para o curso de Avicultura Colonial

Curso

Curso de Avicultura Colonial

 [Tweetar](#)  [Compartilhar 0](#) 

O curso de avicultura colonial visa a introdução da visão agroecológica; Mercados e oportunidades, objetivos técnicos e o trabalho com agricultores familiares, com o Sistemas de Criação e Manejo na Avicultura Colonial, Sistemas de criação: industrial, colonial, orgânico e fundo de quintal. - Aspectos construtivos: plantas, piquetes e cercas (características dos piquetes, sombreamento, tipos de materiais e cerca elétrica), materiais alternativos, número de aves, postura e/ou corte, localização, orientação). - Equipamentos e acessórios para instalação de um aviário. - Principais raças de galinhas (puras e híbridas) e escolha da raça. - Principais práticas na criação e manejo de pintos: controle temperatura/ventilação, qualidade da alimentação, programa de luz e controle do desempenho (amostragem, pesagens semanais, fichas de controle, etc.). Contato: (53) 3252-2328 ou (53) 99479031 ou através o e-mail: ctcangucu@emater.tche.br

- **Carga horária** | 32h
- **Curso** | Restrição de público: Outros

Contato

Embrapa Clima Temperado
 (53)3252-2328
 ctcangucu@emater.tche.br

Fonte: EMBRAPA (2019)

Há também um cronograma extenso de realização de cursos, palestras e dias de campo em diferentes estados do Brasil e até mesmo em outros países como

Panamá e Uruguai, beneficiando inúmeros produtores e empresários (Evento 06/2014 - Função de Difusão do Conhecimento – F3).

Organizamos cursos de Avicultura desde 2014 e esse é o sétimo ano de cursos. Sendo nesse ano o primeiro de 2 a 6 de Março. Temos o curso básico e depois o curso avançado e depois teríamos o de atualização. A partir da implantação de cursos, começou a surgir pessoas de todo o país e do Uruguai. O pessoal do Uruguai está mais atrasado que nós na parte de avicultura colonial e orgânica, e nós estamos participando de um projeto deles para ajudar nessa produção de frango colonial e orgânico. Tem uma unidade lá que nós acompanhamos em Canelones. (Entrevistado 01)

Em nível de propriedade, a Emater acredita que ações foram criadas, automação. A capacitação do CETAC aumentou o número de aplicação de tecnologias. No curso o pessoal busca evoluir nesse sentido, pesquisa voltada na prática e ao compartilhamento de informações. (Entrevistado 04).

O Curso da CETAC trouxe capacitação aos produtores através de trabalhos práticos, demonstrou que viável legalizar, e que custo de produção e atrativo. O treinamento CETAC/Emater. (Entrevistado 03).

Dois a quatro cursos por ano nesse sentido. A demanda por participantes é bem grande. Outros estados acabam aproveitando mais, nossa região ainda não despertou essa oportunidade. Apresentar as respostas para os gargalos existentes. (Entrevistado 04).

O curso funciona assim: É no Centro de Treinamento da EMATER de Canguçu, então lá tem alojamento, alimentação, sala de aula, nossos equipamentos já estão lá, e na volta nós temos os parceiros como abatedouro e classificador de ovos. (Entrevistado 03).

A duração do curso é de 5 dias, o custo é R\$ 480,00 reais para quem não é agricultor, para os agricultores é R\$ 380,00 reais e para quem é sócio do SICREDI, tem um desconto de 70 a 90% dependendo do município. Inclui apostila, CD e traslado para as aulas práticas. É um curso que não visa lucro. A partir do momento que se começou a trabalhar com capacitação, nós já fizemos 21 cursos e já formamos 455 pessoas. (Entrevistado 04).

Os primeiros criaram um ambiente que facilitou para os outros virem. Hoje em dia, o processo já está dominado e funciona, tem coisas a serem melhoradas. Ele já está comprovado que é um produto de excelente qualidade, é um produto de exportação. Podemos ver então que o processo já está deslanchando e o objetivo do programa e da EMBRAPA é esse, fazer as tecnologias avançarem. (Entrevistado 01)

E quando se pensa que a pesquisa é muito forte, esse técnico que está pesquisando na maioria das vezes não tem o tempo e a forma de chegar no produtor e colocar isso de uma forma clara para o produtor. Mas, o extensionista, é o elo dessa ligação entre o conhecimento técnico produzido e a difusão desse conhecimento técnico". (Entrevistado 02).

No ano de 2017, tivemos um evento importante, o qual foi sobre a presença do SENAI e de uma empresa de materiais elétricos que contribuiriam nos processos de

automação para conforto de instalações e manejos técnicos. (Evento 7 - função de desenvolvimento de conhecimento – F2).

Uma das últimas tecnologias que está sendo implantada é a automação para colocar a luz no sistema automático que precisa de menos mão de obra, fizemos uma parceria com o SENAI onde eles desenvolveram um dispositivo que faz o controle de luz, pois a luz é importante para as aves de postura. (Entrevistado 02).

E esse processo faz com que tenhamos com as aves o melhor comportamento e um melhor bem-estar. (Entrevistado 02).

E quem trabalhou com isso foram pessoas da iniciativa privada, que são empresários que mesmo não trabalhando com avicultura, tiveram esse interesse em desenvolver esse “timer” para grandes espaços e isso foi muito interessante, pois nós tínhamos um choque muito grande das aves no acender e no apagar as luzes por ser tudo direto. (Entrevistado 02).

E com essa tecnologia as aves iam se acomodando no fim da noite e depois iam despertando no amanhecer com mais tranquilidade, refletindo então diretamente na produção de ovos de qualidade, ou seja, ovos sem casca suja, porque as aves começam se movimentar pela manhã e vão se aproximando dos ninhos com mais calma para pôr os primeiros ovos da manhã. (Entrevistado 02).

E isso faz com que tenhamos um melhoramento no manejo e na qualidade dos ovos. Além do fornecimento de alimentação na manhã porque quando acende a luz a galinha vai comer e automaticamente o comedouro vai ser rebaixado e ela vai com tranquilidade, pois está acordando com o amanhecer praticamente, e depois ela vai para o ninho para colocar o ovo na hora certa, que ele já está pronto dentro do organismo, conseqüentemente colocando um ovo mais limpo e não no chão. Mais limpo no sentido de um ovo colocado no local correto, no ninho”. (Entrevistado 02).

Sim, foram testadas, nós testamos no CAVG a questão da iluminação. E também o SENAI com alguns produtores, para saber se essas tecnologias funcionam ou não funcionam. (Entrevistado 02).

Se funcionam, ir atrás de quanto custa para implementar. Mas essa parte a gente não entra, eu não entro em termo de custos. No CAVG se entrava nessa parte pois tinham empresas que financiavam. (Entrevistado 02).

Atualmente, a Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS) possui um programa em pesquisa junto com outras instituições públicas e privadas, nas áreas de avicultura colonial e avicultura orgânica. O principal objetivo é padronizar a produção e, assim, gerar renda para a agricultura familiar com a evolução tecnológica da agroecologia e maior oferta de alimentos diferenciados em termos de produção para os consumidores.

Uma questão que desperta a atenção de agricultores e estimula o desenvolvimento da avicultura colonial e da avicultura orgânica é a crescente procura dos consumidores por produtos ‘limpos’ ou agroecológicos. Ou seja, por produtos livres (ou com menores teores) de resíduos de agrotóxicos e

baseados em modelos de produção que avancem na direção da sustentabilidade ambiental, social e econômica. (Entrevistado 01).

4.2.2 FASE II – Novos *stakeholders* e atividades empreendedoras (2017) - o Motor do Empreendedorismo

Um segundo motor pode ser identificado com a iniciativa empreendedora de vários produtores rurais na produção de ovos no sistema *cage free*. Inicialmente, cabe destacar que em Pelotas há capacidade ociosa para a produção de frangos de corte gerada após o encerramento das atividades do Abatedouro de Aves da Cooperativa Sul Rio-grandense de Laticínios-COSULATI.

A partir do encerramento das atividades da COSULATI, os produtores associados permaneceram com aviários inativos e a avicultura colonial, em sistema solto, passa a ser uma oportunidade identificada pelos empreendedores para viabilizar o uso destas estruturas, o que foi identificado como um gatilho de ativação (GA2) inicial do motor do Empreendedorismo (Fonte: observação participante).

Este foi o caso da produtora Liane Ücker Böhmer, residente na localidade de Cerrito Alegre, 3º Distrito de Pelotas, o qual representou a primeira experiência comercial (Experimentação empreendedora – F1) e devidamente registrada neste tipo de sistema iniciou-se em 2017, com o requerimento para criação de aves de postura no sistema solto. Evento 09/2017, Primeiro Empreendimento Regularizado – Granja Renascer (SIM 43).

Na época o projeto consistia na criação de 3.500 aves. Hoje, porém, a propriedade já conta com uma agroindústria de entreposto de ovos, e mais de 6000 aves, sendo os produtos (ovos) comercializados nos mercados da região. (MAGALHÃES, 2018).

A viabilização do projeto foi possível pelo interesse do governo municipal de Pelotas, mais especificamente a Secretaria de Desenvolvimento Rural do município de Pelotas – SDR/Pelotas.

A SDR apoiou fortemente o processo de legalização (Criação de legitimidade – F7) desta nova tecnologia nos diversos órgãos de regularização da atividade. A ação da SDR foi sustentada pela LEI Nº 6.488, DE 13 DE JULHO DE 2017, a qual “Instituiu a Política Municipal de Agroindústria Familiar Rural e de Pequeno Porte de

Processamento Artesanal do Município de Pelotas, e dá outras providências” (PELOTAS, 2017)

A lei trouxe legitimidade ao processo de desenvolvimento de agroindústrias do município de Pelotas. Especificamente, a SDR organizou a documentação com a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do estado do Rio Grande do Sul – SEAPDR através do escritório de inspeção veterinária do município de Pelotas.

Dentre os documentos elaborados pelo programa municipal podemos citar: Memorial descritivo, plantas, licenças e operações fiscais. A partir dessa demanda a SDR entendeu a necessidade de fomentar ainda mais essa cadeia, começou a divulgar os benefícios, e assim, lançou um folder (Evento 10/2017). Além do apoio aos empreendedores para a regularização, existiram também reportagens em veículos de comunicação, como, por exemplo, a reportagem do Jornal Diário Popular (DIÁRIO POPULAR, 2020; MAGALHÃES, 2019).

Em 2018, retorna a Pelotas um Médico Veterinário formado pela UFPel em 2007, Vinícius Carpara, que havia trabalhado por 11 anos em empresas ligadas à avicultura, empresas de genética de postura comercial (Mercoaves), laboratório de vacinas (Ceva Saúde Animal) e empresas da linha de frango de corte (Granja Faria, BRF, Perdigão, Sadia e Seara). Retorna com um projeto para criação de 20.000 aves com integrados. O projeto constituía de uma agroindústria de entreposto de ovos, com inspeção municipal (Figura 12), 3 integrados produzindo em lotes, com pintos trazidos da região da serra do Rio Grande do Sul, e a ração, de uma cooperativa de Teotônia/RS.

A agroindústria com a marca de *Ovos da Fazenda*, na localidade do Capão do almoço, inscrita no serviço de inspeção municipal de Pelotas, com o número 044. Entre os empreendimentos de Vinícius Carpara, está o estímulo e fomento ao processo de integração que ele possui com três famílias de produtores rurais, ex-cooperados da Cosulat, que já possuíam galpões. (Evento 11/2018 - Experimentação empreendedora – F1) (Fonte: Certificado Sistema de Inspeção Municipal 44 – SIM 44).

Figura 12 - Entrepasto de ovos – Produtor Vinícius Caprara.



Fonte: Autor (2018)

No ano de 2018, a então profissional da área de Logística do Porto de Rio Grande, Vanessa Semper, procurou a Secretaria de Desenvolvimento Rural para iniciar seu projeto de constituição de uma granja de ovos de postura no sistema *cage-free*, a ideia era encerrar 1000 aves da linhagem Embrapa 51, em uma área específica em seu sítio à beira da BR 392, na localidade da Santa Eulália. (Evento 12 - (Experimentação empreendedora – F1).

Para regularizar a produção de ovos é necessário estar cadastrados junto ao PESA ([S.d.]) e ter uma denominação de origem sanitária através de um processo de inspeção, Vanessa Semper escolheu uma inspeção municipal.

Os técnicos da SDR auxiliaram na construção das agroindústrias, suas dimensões/padrões construtivos (civil, elétrico e hidráulico), licença ambiental, e bombeiros. Como também algumas demandas sanitárias, como registro de rótulos e Boas Práticas de Fabricação, tudo isto baseado no documento de referência construção da agroindústria, o RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.

Essa demanda operacional/legal possibilitou a efetivação da primeira granja de aves livres até 1000 aves, Agroindústria *Happy Eggs*, com granja de postura e sala de classificação ovos este último inscrito no Serviço de Inspeção Municipal, setor da SDR/Pelotas (Fonte: Sistema de Inspeção Municipal nº. 51- SIM 051).

Em julho de 2020, na cidade de Morro Redondo, inicia-se um novo empreendimento, sob a responsabilidade do produtor Rudi Nei do Amaral Piske. Localizado no interior do Morro Rendo, produzindo ovos no sistema *cage free* e com liberação para divulgação em rótulo de – *Ovos Coloniais*.

Esse empresário era funcionário da Cosulati, uma cooperativa local com atividades de integração e abate de galinha de corte. A Granja Avícola das Figueiras (CISPOA 918) conta com um galpão para criação de 900 aves e uma sala de classificação com inspeção estadual (Evento 15 - Experimentação empreendedora – F1).

Em 2020, vieram mais outros dois, Alex Teixeira com pouco menos de 2.000 (mil) aves para ser instalado em Santana da Boa Vista e Fabricio Dos Santos Souza, para 2.000 (mil) aves, em São José do Norte (Evento 27). Porém, esses dois empresários não vieram a efetivar o projeto, ficando somente na parte escrita. (Eventos 16 e 17 - projetos (Experimentação empreendedora – F1). (Fonte: Observação participante).

Em 2019, a partir do licenciamento e operação dos primeiros novos aviários, os empreendedores passaram a identificar, fazer *lobby* (Criação de legitimidade – F7) e demandar junta a SDR/Pelotas a solução para um conjunto de gargalos identificados (Fonte: observação participante).

O primeiro gargalo identificado deles foi o descarte da ave depois de seu ciclo produtivo de postura. Ocorre que após 2 anos de produção, as aves devem ser descartadas em uma unidade de abate (Figura 13) devidamente credenciada para essa finalidade. Trata-se também de um gargalo para o sistema tradicional de produção de ovos em gaiolas.

A SDR/Pelotas viu a oportunidade de conciliar o abate das aves livres de gaiolas através de um projeto em elaboração para o abate de aves do sistema tradicional já que está em projeto, como o apoio da SDR, o primeiro abatedouro de aves do município, que será instalado na localidade de Cerrito Alegre e terá capacidade de abate de até 4.000 aves dia, isso em agosto de 2019. A inauguração do abatedouro está prevista para março de 2021 e tem o compromisso do seu proprietário em receber as aves de descartes dos produtores, presentes na Rede de Aves Livres de Gaiola. (Evento 14/2019 - Função Análise da Cadeia como um todo – F10) (Fonte: Sistema de inspeção municipal nº. 59 – SIM 59).

Figura 13 - Abatedouro-frigorífico de aves em construção



Fonte: Autor (2019)

Em 2019 a Família Rediss, que já havia trabalhado com frango de corte, procurou a SDR para buscar uma alternativa para sanar o abandono dos dois galpões que eles possuíam.

A alternativa achada pela SDR Pelotas foi aproveitar o local e a *expertise* dos produtores e assim sanar um problema sistêmico da cadeia produtiva, uma propriedade que seria capaz de receber pintos de um dia e prepará-los para postura (90 dias) e depois fornecer para os demais produtores.

Entretanto, o projeto não se mostrou viável em função da infraestrutura existente ser inadequada para esta atividade ou exigiria reformas estruturais que foi avaliado como não compensadoras. (Evento 18 - Função Análise da Cadeia como um todo – F10). (Fonte: observação participante).

O fornecimento de ração pelos produtores existentes passou a ser uma demanda recorrente dos produtores existentes. Um deles manifestou o interesse em construir sua própria fábrica de ração.

A SDR/Pelotas viu neste interesse a oportunidade de cedência de um espaço pertencente à prefeitura de Pelotas para o empresário Vinícius Carpara, da Agroindústria Ovos da Fazenda, para a construção de uma fábrica de ração) (Evento 19 - Função Análise da Cadeia como um todo – F10) (Fonte: observação participante).

4.2.3 ASE III – A proposição de ações coordenadas e a construção da rede (2019) - o Motor da Construção do Sistema

No final de 2019, a SDR de Pelotas tinha a necessidade de fortalecer as iniciativas dos empreendedores rurais e vislumbrou-se junto com o Curso de Mestrado em Desenvolvimento Territorial a possibilidade de implementar uma ação baseada no referencial teórico de Sistemas de Inovação Tecnológico com vistas a contribuir no processo de evolução do TIS *Cage Free* de produção de ovos com aves livres de gaiolas na mesorregião Sul do Rio Grande do Sul (Evento 20 -Gatilho de ativação 3)¹

A ideia foi de criar uma Rede envolvendo os atores que pudessem contribuir para o processo de inovação desta tecnologia na região. As diretrizes de funcionamento da rede seriam baseadas na proposta de (PLANKO ET AL., 2017b; REUNIÃO..., 2019).² A primeira reunião foi realizada no dia 19/12/2019 na Sala 726 do Curso de Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais na Faculdade de Agronomia da UFPel, Campus Capão do Leão (Evento 21 - F8-Coordenação). Nessa primeira reunião (Figura 14) participou representantes da Cooperativa Financeira Sicredi, Produtores Rurais, Professores do PPG DTSA e da Faculdade de Veterinária da UFPel e da direção da Secretária Municipal de Desenvolvimento Rural de Pelotas ³

Figura 14 - Participantes da 1ª Reunião de Criação da Rede.



Fonte: autor (2019)

¹ observação participante

² REUNIÃO DA REDE DE AVES LIVRES DE GAIOLAS. 1. 2019. Pelotas. Ata... Pelotas: UFPEL, 2019.

³ *ibidem*

Já a partir desta reunião, foi realizada uma ampla discussão dos pontos fortes e fracos do sistema associado à produção *Cage Free* de Produção de Ovos com aves Livres de Gaiolas e proposto um conjunto de ações a serem implementadas, as quais destacam-se:

- a) incentivar a participação de outras organizações associadas ao sistema *cage free*, como as organizações de fiscalização da sanidade animal, responsáveis técnicos das unidades produtivas, órgãos de extensão (EMATER, CAPA), pesquisa (EMBRAPA) e de apoio à organização administrativa e comercial (SEBRAE) e cooperativas de pequenos produtores (SUL ECOLÓGICA) (Evento 22 - F6 – Mobilização de recursos) (REUNIÃO..., 2019)⁴;
- b) criar uma plataforma de inovação e transparência aberta com a criação de um grupo de *Whatsapp*, para compartilhamento de informações, o qual foi imediatamente criado. (Evento 23 - F3 – difusão do conhecimento). (Fonte: ATA 1 da Rede Aves Livres de Gaiolas).

Para além das ações planejadas, também foi realizada a divulgação criação da rede e da tecnologia de produção de ovos livres de gaiolas em Pelotas. Duas reportagens são destacadas (Evento 24 - F7- Criação de Legitimidade).

- a) título: Município organiza a criação de uma rede avícola diferenciada. (JORNAL DAS CIDADES, 2020)
- b) título: Município organiza criação de rede avícola diferenciada. (Diário Popular, 2019).

Em 2020, dois novos produtores rurais procuram a SDR-Pelotas Experimentação empreendedora – F1), mas desta vez manifestaram interesse na atividade em função de um conjunto de ações de divulgação realizadas pela Rede de Aves Livres de Gaiolas.

O primeiro foi o Sr. Sydnei, produtor de hortifrúti orgânico e membro da Cooperativa Sul Ecológica. A SDR-Pelotas elaborou um projeto para o Sr. Sydnei,

⁴ REUNIÃO DA REDE DE AVES LIVRES DE GAIOLAS. 1. 2019. Pelotas. Ata... Pelotas: UFPEL, 2019.

para 900 aves (Evento 24.1), foi executado o cadastro. O Segundo foi a da produtora Nara, o qual foi elaborado um projeto de 4.500 aves e registro junto a secretaria de Agricultura de Estado (Evento 24.1) (Fonte: Observação participante).

No dia 20 de fevereiro de 2020, aconteceu a segunda reunião da Rede de Aves Livres de Gaiolas, na Sala de Reunião do Sebrae – Pelotas/RS (Figura 15). Presentes estavam os técnicos responsáveis pelos empreendimentos, produtores rurais, Professores do PPG DTSA e do Curso de Engenharia Agrícola da UFPel, Professores da Escola Agrícola de São Lourenço, representantes do Serviço Brasileiro de Apoio Empresarial - SEBRAE, Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Técnicos do Centro de Promoção a Agroecologia - CAPA/Pelotas e da Empresa de Extensão Rural – EMATER, técnico da Secretaria estadual de Pecuária e Desenvolvimento Rural - SEADR e o diretor técnico da Secretária Municipal de Desenvolvimento Rural de Pelotas (Evento 25 - F8-Coordenação).

Figura 15 - Membros participantes da 2ª Reunião da Rede.



Fonte: Autor (2020)

Durante a reunião foi realizada uma ampla discussão dos pontos fortes e fracos do sistema associado à produção *Cage Free* de Produção de Ovos com Aves Livres de Gaiolas e proposto um conjunto de ações a serem implementadas (REUNIÃO..., 2020)⁵, os quais destacam-se:

- a) reunião de esclarecimento sobre a legislação e procedimentos de regularização de novos projetos. No primeiro semestre de 2020, foi realizada uma sequência de reuniões junto a órgão de extensão da

⁵ REUNIÃO DA REDE DE AVES LIVRES DE GAIOLAS. 2. 2019. Pelotas. Ata... Pelotas: UFPEL, 2019.

região, sendo estes a Emater, o Capa e o Grupo de Produtores Bem da terra. Foram três reuniões, uma com cada entidade, tendo a participação da SAPDR, o que gerou um guia de Regras Legais junto da SEAPDR (Figura 16);

Figura 16 - Documento de divulgação das formas de registro e cadastro

	Processo de Cadastramento de Produtores para Aves Livres de Gaiolas.	Documentos para Registro acima de 1.000 Aves
A Criação de poedeiras coloniais para produção de ovos, é recomendado para sistemas alternativos, diversificando assim a pequena propriedade. Este sistema de produção inclui um galinheiro telado com cortinas laterais, para a criação confinada, com baixa densidade. A cama com 10 cm de espessura, evita o contato direto da ave com o piso e serve para incorporação principalmente da umidade e das excretas. Nos ninhos, o objetivo é preservar a higiene e integridade dos ovos. A alimentação deve ser controlada e a água limpa, fresca, isenta de microorganismos patogênicos e fornecida à vontade. E o produtor terá oportunidade de uso da cama dos aviários como adubo para produção vegetal.	Além dos documentos anteriores, temos a necessidade dos que seguem: Arco de desinfecção; Planta baixa das instalações, capaz de demonstrar toda infraestrutura instalada; Planta de localização da propriedade, capaz de demonstrar as instalações, estradas cursos d'água, propriedades limítrofes e suas respectivas atividades; # Organização dos documentos na inspetoria veterinária do seu município e a Análise no PESA em Porto Alegre.	Buscando Informações
A legislação aponta a necessidade de cadastramento da criação junto ao PESA - Programa Estadual de Sanidade Avícola, para os estabelecimentos avícolas que possuam até 1.000 (mil) aves. Para estabelecimentos acima de 1.000 aves se faz necessário o Registro.	Temos duas excelentes oportunidades para a busca de informações sobre a produção/manejo e a legislação para criação de aves livres de gaiolas.	No site da Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS), que em parceria com outras instituições públicas e privadas, realiza pesquisas e ações de desenvolvimento nas áreas de avicultura colonial e avicultura orgânica.
Documentos para Cadastramento até 1.000 Aves	https://www.embrapa.br/clima-temperado/projetos/avicultura-colonial	Outra grande ferramenta para auxílio na busca de informações é o site da PESA - Programa Estadual de Sanidade, esta plataforma oferece ao interessado informações claras e completas quanto a legislação e o registro das granjas comerciais, como também todos os documentos necessários para regularização dessa atividade.
Formulários: "ANEXO I-A"; "ANEXO II-B"; "ANEXO III-A"; AR - "Avaliação de Risco"; Formulário(s) de Cadastro de Produtor; Cadastro para Agronegócio de Aves Fotocópia do RG com CPF; Comprovante da "Inscrição Estadual"; Cópia em papel tamanho "A4" com a imagem do "google Earth"; Croqui das Instalações; Análise microbiológica da água; Memoriais descritivos; Declaração do MV Responsável Técnico; Lauda prévio ou "Check List" do RT; # Análise nas inspetorias do seu municípios – Pelotas SEAPDR.	https://www.agricultura.rs.gov.br/pesa	Na Postura de Ovos é necessário verificar três custos principais; O preço da Franga, da Ração e dos Medicamentos. A análise financeira deve ser robusta e retratar a realidade.

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Rural de Pelotas – SDR (não paginado)

Também foi realizada uma visita técnica à produtora Vanessa da marca *Happy Eggs*. Participaram os técnicos do Centro de Apoio a Agroecologia – CAPA e os alunos do Grupo de Estudo em Inovação e Sustentabilidade - GPEIA, que conta com alunos da UFPel dos cursos de Agronomia e do Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais. (Evento 23 - Difusão de conhecimento – F3). (REUNIÃO..., 2020).

Figura 17 - Participantes na visita à produtora Vanessa da marca *Happy Eggs*.

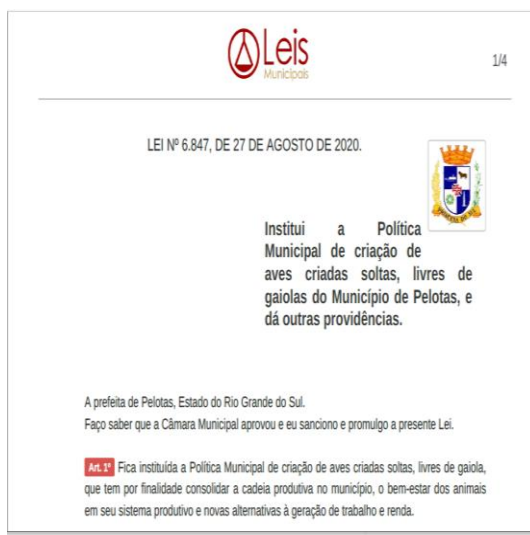


Fonte: Autor (2020)

- b) identificação, capacitação e regularização dos produtores de ovos que participam de feiras em Pelotas. Tratativas junto à administração das feiras municipais através de uma coordenação da Rede, com a intenção de amenizar a oferta de venda de ovos clandestinos e um combate à está prática (Evento 27- Criação de Legitimidade – F7) (REUNIÃO..., 2020);
- c) identificação e fomento à participação dos produtores e técnicos em curso de aperfeiçoamento a ser realizado no período de 02-06 março (Evento 28 - (Difusão do conhecimento – F3). (REUNIÃO..., 2020);
- d) reunião no SEBRAE com vistas a ampliar as possibilidades de comercialização dos atuais produtores em rodadas de negócios, feiras públicas, adequação de embalagens (Evento 29. Houve também a articulação junto a desenvolvimento de vendas para instituições públicas através do PAA e PNAE, junto com Produtores, UFPel e Emater. (Evento 30 - Formação de mercado – F5) (REUNIÃO..., 2020);
- e) legitimação das ações da Rede Avícola livre de gaiolas de Pelotas, através da proposição de institucionalização do programa municipal de suporte a produção de aves livres de gaiolas e criação de um mercado institucional municipal (Figura 18). No final de agosto de 2020, é lançada a lei 6.487 que institui a política municipal de criação de aves livres de gaiola, evento que consolida a função de criação de legitimidade;
- f) em seu artigo 01, “Fica instituída a Política Municipal de criação de aves criadas soltas, livres de gaiola, que tem por finalidade consolidar a cadeia produtiva no município, o bem-estar dos animais em seu sistema

produtivo e novas alternativas à geração de trabalho e renda”. (Evento 31 - Criação de Legitimidade – F7)).

Figura 18 - Lei de Institucionalização do programa municipal de suporte a produção de aves livres de gaiolas.



Fonte: Pelotas (2017).

- g) Ampliação das ações institucionais de divulgação nos meios de comunicação dos benefícios ambientais, econômicos, sociais, nutricionais dos produtos com origem na produção de ovos livres de gaiola (Evento 32 - F7- Criação de Legitimidade).

Um conjunto de 3 publicações foram realizadas:

- a) título: Prefeitura fomenta crescimento da-cadeia produtiva-de-ovos.
Data: 06.03.2020. Fonte: Diário Popular (Figura 19).

Figura 19 - Publicação sobre a rede e a produção de ovos livres de gaiolas.

Prefeitura fomenta crescimento da cadeia produtiva de ovos

Município, junto a outros setores, busca adesão de mais produtores à rede avícola de criação de galinhas fora de gaiola

Por **Tiana Magalhães**
06-03-2020 | 13:11:03

Em Pelotas, a procura de ovos de galinhas criadas fora de gaiola é maior do que a oferta. Para suprir a demanda, zelar pelo bem-estar animal e pelo abastecimento do mercado com ovos de qualidade, a Prefeitura de Pelotas, por intermédio da Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR), busca a adesão de mais produtores para fortalecer a rede avícola diferenciada, que está se consolidando na zona rural e, atualmente, conta com três empreendedores.



Fonte: Diário Popular (2020)

- b) título: Prefeitura fomenta crescimento da cadeia produtiva de ovos. (MAGALHÃES, 2020).
- c) título: Cidade aposta em projeto de postura de ovos com galinhas fora da gaiola. (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2020).

Figura 20 - Publicação nacional sobre a produção de ovos livres de gaiolas em Pelotas.

Rio Grande do Sul

Cidade aposta em projeto de postura de ovos com galinhas fora da gaiola

Com a finalidade de consolidar a cadeia produtiva no município riograndense, produtores rurais,

Fonte: Avicultura Industrial (2020)

Além das 3 publicações a SDR participou de dois Eventos onde foi realizada a divulgação da rede fomentada pelo município (Evento 33 - Criação de Legitimidade - F7).

Na Expofeira de Pelotas/RS foram dois Eventos (Figura 21). A Expofeira é a maior feira do agronegócio na Metade Sul, o Evento conta com a participação de todas as cadeias produtivas do agronegócio, sendo excelente vitrine para novas oportunidades de trocas técnicas.

Uma palestra sobre a Rede de Aves Livres de Gaiolas, demonstração das ações e construções no dia 06/10/2020; e ainda outra do *Clueter-ER Agrifood*, de Emílio Romano (Itália) com a presença do Cônsul-Geral da Itália, Roberto Bertot. Sobre os Arranjos Produtivos Locais em uma oportunidade para trocas técnicas (Fonte: observação participante).

Figura 21 - Cartaz de Divulgação.



Fonte: ExpoFeira Pelotas (2020)

Ainda no segundo semestre de 2020, o Engenheiro Agrícola Telmo Lena Garcez da SDR/Pelotas, é convidado para participar de uma rodada de apresentação de oportunidades para investidores estrangeiros, na cidade de São Paulo, bairro Alphaville.

O Engenheiro apresenta ao Grupo Worcon um projeto de criação de 100.000 aves livres de gaiolas, a ser instalado na metade Sul, projeto este avaliado em R\$ 8.000.000,00 (oito milhões de reais). (Fonte: observação participante).

Como uma demanda emergente da SDR, é criada a Rede Aves Livres de Gaiolas, por conta do interesse de produtores rurais (Família Radiss), relacionado a necessidade de se conhecer os custos e a viabilidade econômico-financeira da produção de aves de recria (na fase II há maiores detalhes).

Em parceria com o professor Gameiro da USP, com a presença do Mestrando em DTSA, Fabrício Heirt, se inicia o projeto para construção de planilhas de custo de

operação para melhor entendimento das questões financeiras que acercam a cadeia produtiva de ovos livres de Gaiola.

Dessa maneira, a equipe de profissionais garantiu a análise financeira do projeto, o mesmo se apresentou ineficiente e a equipe da REDE conseguiu enxergar um verdadeiro gargalo da produção, ou seja, a ração. (Evento 34 – Desenvolvimento do Conhecimento – F2) (Fonte: observação participante).

Outros eventos emergentes foram constatados (Evento 35 – Difusão do conhecimento). Primeiramente destacar duas palestras realizadas. A primeira foi denominada de Workshop sobre Alimentação Alternativa – EMBRAPA, SDR e REDE, relacionado com a busca de uma fonte de alimentação alternativa em relação ao milho foi a organização dos novos testes para ver a viabilidade da batata doce desidratada (Figura 22).

Figura 22 -Cartaz de Divulgação 1



Fonte: GPEIA – Grupo de Pesquisa em Inovação e Sustentabilidade -FAEM/UFPEL. (2020)

A segunda palestra foi sobre o caso da empresa Korin (Figura 23). Korin é uma empresa brasileira, fundada em 1994, com visão empresarial baseada na filosofia e no método de Agricultura Natural. Pioneira na criação do frango Antibiotic Free (AF) – sem antibióticos e promotores artificiais de crescimento. É uma empresa referência em entregar valores ecológicos e sociais, para a produção de alimentos naturais (livres de agroquímicos).

Figura 23 - Cartaz de Divulgação 2



Fonte: GPEIA - Grupo de Pesquisa em Inovação e Sustentabilidade -FAEM/UFPEL (2020)

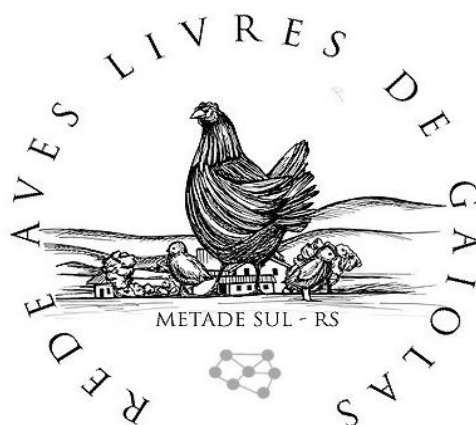
A palestra foi realizada pela gerente de Assuntos Regulatórios e Qualidade Korin Agricultura e Meio Ambiente, Cecília Mitie Ifuki a convite da REDE de Aves Livres de Gaiola participou de um *Webinar* organizado pelo NEA – Núcleo de Estudos em Economia e Agriculturas – UFPel, os membros são alunos da Agronomia e professores do Mestrando em PPG DTSA. O Evento contou com a participação dos atores da Rede e demais interessados no assunto.

Durante a palestra, foram gerados estímulos e orientações técnicas aos agricultores, para o fortalecimento de unidades agrícolas familiares sustentáveis, adotando e transferindo iniciativas tecnológicas inovadoras, capazes de gerar o desenvolvimento econômico e social como também transferências de tecnologias para a prática do método de Agricultura Natural. (Evento 36 – Difusão do conhecimento – F3).

Por fim, o Grupo de Pesquisa em Inovação e Sustentabilidade – GPEIA também ligado ao PPG DTSA elaborou um conjunto de propostas de logotipo para a rede, o qual um deles foi escolhido (Figura 24) (Evento 37 – Criação de Legitimidade – F7). O mesmo grupo de pesquisa ajudou a Agroindústria Renascer, da família Ucker,

a criar sua identidade digital, viabilizando e alimentando os perfis comerciais no Facebook e no Instagram (Evento 38- Formação de mercado – F5).

Figura 24 - Logotipo da Rede



Fonte: GPEIA – Grupo de Pesquisa em Inovação e Sustentabilidade -FAEM/UFPEL (2020)

Na terceira reunião da rede, segundo semestre de 2020, o tema central foi a importância de ter acesso a uma ração a preços mais justos (Evento 39 – Coordenação – F8).

Esta foi uma demanda alertada pelos produtores rurais e pelo estudo econômico-financeiro realizado de viabilidade do projeto recria de aves. Essa dificuldade ficou muito evidente no final do ano de 2020, com o aumento do preço do milho e a baixa no valor do ovo, o que fez com que os produtores apresentassem dificuldade para manter a sustentação do seu negócio.

Entre os problemas apontados na reunião, destaca-se que os insumos da ração, não são produzidos nesta região, pois não há empresários que invistam neste ramo de atividade. Nesta reunião estavam presentes representantes da empresa Plantécnica, que é uma revenda de insumos localizada no município de Pelotas e que conta com cerca de 500 clientes.

Os mesmos destacaram a possibilidade de Pelotas fomentar a produção de milho na região, já que hoje esse grão está chegando na cidade com mais de 500 km

de logística e a Plantécnica pode contribuir nesse sentido (Fonte: observação participante).

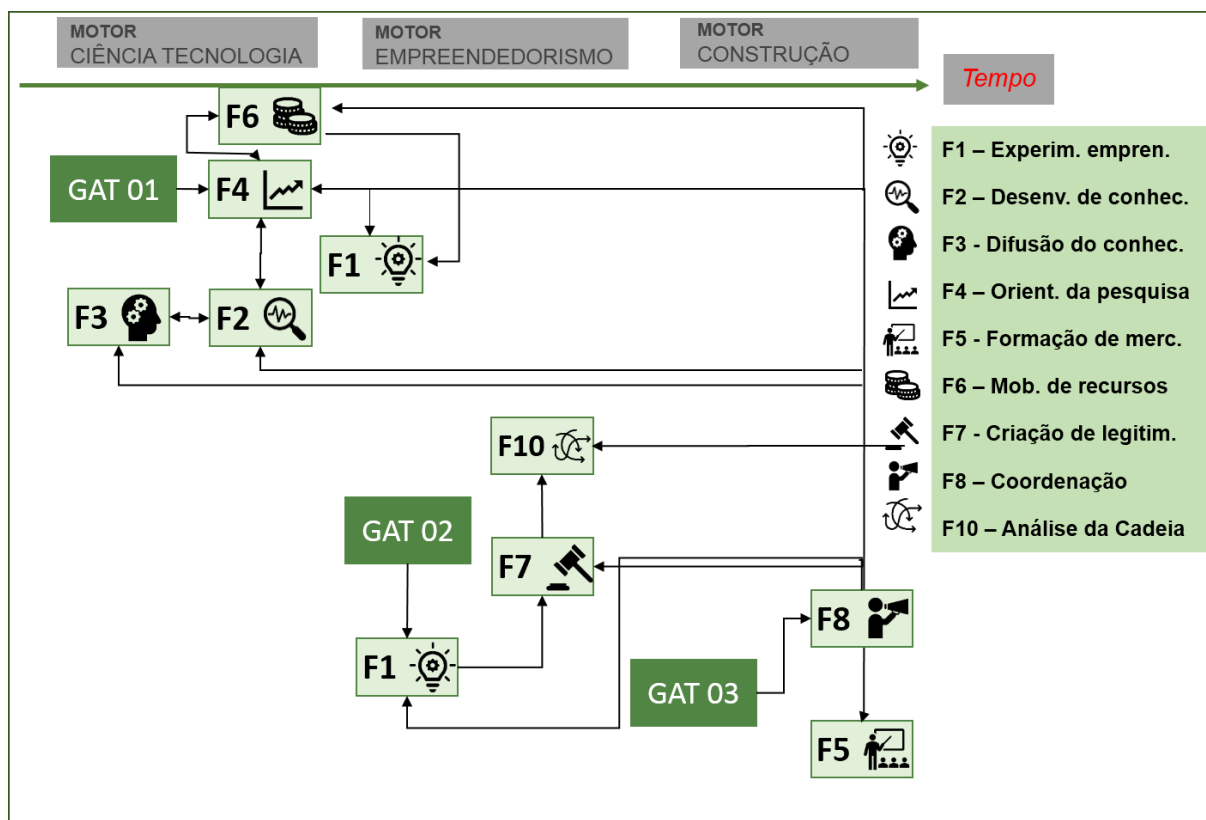
Com a intenção de amenizar o problema foi proposto: 1) Iniciar tratativas junto a Cooperativa Local e a empresa Empresa Produtora de Ração Local 1 para ativação da fábrica de ração localizada no município de Canguçu (Evento 40 – Análise da Cadeia como um todo – F10); 2) Propor a Embrapa a ativação da pesquisa de rações alternativas iniciando as atividades com o conhecimento já desenvolvido a base de batata doce e que foi relatado na Fase I. Ficou definido a necessidade de criarmos experimentos do produto diretamente com os produtores. (Evento 41 –Orientação da Pesquisa - F4). (Fonte: observação participante).

4.3 DESCRIÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS MOTORES E FUNÇÕES DO *TIS CAGE FREE* PELOTAS

Nesta seção, será descrita a evolução das funções e motores de inovação de forma agregada os eventos de cada uma das funções e relacionamentos descritos na Seção 4 (Figura 25).

A evolução do *TIS Cage Free* Pelotas se deu inicialmente (Fase I) pela criação do Motor da Ciência e Tecnologia, iniciado em 1999; e na sequência pelos motores do Empreendedorismo (Fase II), iniciado em 2017; e pelo motor da Construção do Sistema (Fase III), iniciado em 2019.

Figura 25 - Evolução das Funções e Motores do *TIS Cage Free* Pelotas



Fonte: autor (2020)

A Fase I, de criação do Motor da Ciência e Tecnologia, se caracterizou pela presença do gatilho de ativação (GA1), o qual foi uma demanda social (Evento 1), que criou a nova orientação de pesquisa - F4 (Evento 2). A atividade de Experimentação empreendedora - F1 - foi reconhecida através da implantação da agroindústria do Projeto Cerrito Alegre. A função de orientação da pesquisa - F4 - influenciou no desenvolvimento do conhecimento - F2, caracterizado, inicialmente, pela instalação de unidades demonstrativas (Eventos 3, 7), e na sequência, também recebeu influência do próprio desenvolvimento do conhecimento - F2 (Evento 4). O Motor da Ciência e Tecnologia, ainda se caracterizou pela presença de difusão do conhecimento – F3, principalmente pela criação de um curso de formação de produtores, o qual foi influenciada pelo desenvolvimento do conhecimento- F2 (Evento 6).

A fase II, de criação do Motor do Empreendedorismo, caracterizou-se pela presença do gatilho de ativação (GA2), o qual foi a ociosidade dos aviários da cooperativa local (Evento 8), que criou a diversas iniciativas de experimentação empreendedora – F1 (Eventos 9,11,12,15,16,17) na tecnologia de produção de ovos de aves livres de gaiola. Na sequência, estes empreendedores começaram a fazer *lobby* no órgão governamental local, com vista a criação de legitimidade -F7 da nova

tecnologia, colocar os seus empreendimentos na agenda do governo local com vistas a resolução dos seus problemas identificados e recursos que favoreçam a produção (Eventos 10,13). Como resposta ao *lobby* realizado pelos produtores, o órgão governamental local iniciou um conjunto de ações de análise e negociações com vista a estruturação da cadeia como um todo – F10 (Eventos 18,19).

A fase III, de criação do motor da Construção do Sistema, se caracterizou pela presença do gatilho de ativação (GA3), o qual foi a busca do governo local por estratégias para o desenvolvimento da cadeia de produção de ovos livres de gaiolas (Evento 20). A partir desta busca, decidiu-se pela criação de uma rede envolvendo produtores, organizações públicas e privadas lideradas pelo governo local com vistas à coordenação-F8 de ações (Eventos 21,25,39) com foco na promoção da tecnologia. Atividades em mais duas novas funções passaram a ser desenvolvidas no âmbito da rede, os quais são: formação de mercado - F5 (Eventos 29, 30) e mobilização de recursos – F6 (Evento 22). Para além de atividades associadas às funções de formação de mercado - F5 e mobilização de recursos – F6, a rede passou a interagir com os outros dois motores: do Empreendedorismo e da Ciência e Tecnologia. Com o motor do empreendedorismo ampliou as ações de criação de legitimidade – F7 (Eventos 24, 27, 31,32,33, 37) e nas ações de estruturação da cadeia como um todo – F10 (Evento 40), assim como Experimentação Empreendedora – F1 (Evento 24.1). Com o motor da ciência e tecnologia influenciou na orientação da pesquisa - F4 (Eventos 41), em ações de desenvolvimento do conhecimento – F2 (Evento 34) e nas ações de difusão do conhecimento- F3 (Eventos 26, 28,35,36).

4.4 DISCUSSÃO DA EVOLUÇÃO DOS MOTORES E FUNÇÕES DO *TIS CAGE FREE* PELOTAS

A discussão da evolução dos motores e funções do *TIS Cage Free* Pelotas foi organizada em dois momentos: 1) análise de cada um dos motores individualmente e 2) análise da sequência dos motores.

Em relação a análise de cada um dos motores, ao se comparar a descrição do Motor da Ciência e Tecnologia do *TIS Cage Free* Pelotas, constata-se que esta corrobora a descrição deste tipo de motor proposto por (SUURS; HEKKERT, 2012).

Constata-se que o motor é dominado pelas funções de Desenvolvimento do Conhecimento – F2. Difusão do conhecimento – F3, orientação da Pesquisa -F4 e Mobilização de Recursos – F6 (SUURS; HEKKERT, 2012).

As atividades de Experimentação empreendedora – F1 e Formação de Mercados -F5 foram incipientes, por isso nem foram consideradas na descrição do TIS *Cage Free* Pelotas, restringindo-se apenas às atividades de produção e comercialização das unidades de demonstração associadas à função de Desenvolvimento do Conhecimento – F2. Do mesmo modo, a função de Criação de Legitimidade _F7 esteve limitada ao pequeno conjunto de atores participantes deste motor.(SUURS; HEKKERT, 2012). Além disso, também estiveram ausentes as novas funções identificadas na literatura de Coordenação-F8, Alterações Socioculturais – F9, Avaliação da Cadeia como um todo- F10.

Ao se comparar a descrição do Motor do Empreendedorismo do TIS *Cage Free* Pelotas com a proposição de (SUURS; HEKKERT, 2012) identifica-se diferenças e similaridades importantes. Suurs e Hekkert (2012) definem o Motor do Empreendedorismo como similar ao Motor da Ciência e Tecnologia com o acréscimo das funções de Experimentação Empreendedora – F1 e de Criação de Legitimidade – F7.

Em relação às similaridades, o TIS *Cage Free* Pelotas na fase do Motor do Empreendedorismo se caracterizou por muitas iniciativas de Experimentação Empreendedora – F1, associadas por iniciativas de Criação de Legitimidade -F7, o que também é destacado por Suurs e Hekkert (2012). Outra similaridade diz respeito ao gatilho de ativação do motor. Suurs e Hekkert (2012) destacam que tanto os empreendedores, quanto o agente governamental local, no qual entra no TIS, veem oportunidades comerciais ou societárias de ganho futuro. No TIS *Cage Free* Pelotas, estes estiveram associados à possibilidade de viabilizar economicamente os aviários da cooperativa local (GA2).

Em relação às diferenças, no TIS *Cage Free* Pelotas, na fase do Motor do Empreendedorismo, destaca-se como consequência da relação duas funções do Motor do Empreendedorismo (Experimentação Empreendedora – F1, associadas por iniciativas de Criação de Legitimidade -F7), este motor se caracterizou pela presença da função Análise da Cadeia como um Todo – F10 como resultado do *lobby* promovido pelos empreendedores, a fim de resolver os problemas locais, mais especificamente associados à solução dos gargalos identificados na cadeia de produção com vista a

viabilização produtiva dos seus empreendimentos, como por exemplo, local para descarte das aves após o fim do ciclo produtivo e ração a custos menores. A presença da nova função Análise da Cadeia como um Todo – F10 corrobora a proposta de (MARKARD; GEELS; RAVEN, 2020), como mais uma importante função, especialmente no agronegócio e para novas tecnologias que se transformam em novos negócios. No agronegócio, percebe-se o quão complexo é o processo produtivo devido às múltiplas etapas que devem estar articuladas ao longo da fabricação de um produto qualquer até que este atinja seu consumidor final.

Além disso, as iniciativas de Experimentação Empreendedora – F1, e de Criação de Legitimidade -F7 não estavam ligadas às funções associadas ao Motor da Ciência Tecnologia. Uma provável explicação é de que a tecnologia de produção de ovos livres de gaiolas não é uma tecnologia que vem sendo desenvolvida exclusivamente em Pelotas. Muito pelo contrário, há nichos de desenvolvimento em outros países e mesmo em outros estados do Brasil. Assim, o TIS *Cage Free* Pelotas, é mais um espaço de inovação local do que nacional ou global. A partir disto, infere-se que os empreendedores buscam o conhecimento para os seus empreendimentos muito mais fora do que dentro do TIS *Cage Free* Pelotas. Um dos empreendedores, o maior do TIS *Cage Free* Pelotas, atuou como responsável técnico na maior empresa brasileira de produção de ovos *cage free* do Brasil (Ovos Mantiqueira) antes de empreender em Pelotas. Os vínculos de conhecimento externos a outros TIS podem explicar a ausência de ligações importantes entre os Motores de Empreendedorismo e da Ciência e Tecnologia. Esta inferência é corroborada por Wieczorek (2018), que diz que os nichos de inovação (TIS) em países em desenvolvimento são espaços de inovação, muito deles, retardatários em relação ao mundo, e define estes espaços como inovação do tipo oeste para o resto do mundo. Wieczorek (2018) explica que estes processos são facilitados pelos vários sistemas de conectividade da ciência entre os países.

Por fim, em relação ao motor da Construção do Sistema, Suurs e Heekkert (2012) afirmam que neste motor todas as funções estão envolvidas, o qual uma importante adição em relação aos dois motores anteriores é a função de Formação de Mercado – F5. Quando comparada esta afirmação com o TIS *Cage Free* Pelotas, constata-se uma diferença e uma similaridade.

A similaridade é de que a função de Formação de Mercado – F5 surge como uma das funções da TIS, assim como este motor envolve a relação com todas as demais funções (SUURS; HEKKERT, 2012).

A diferença está relacionada à função Coordenação – F8. A presença da função Coordenação – F8 proposta como uma função-chave neste motor, o que corrobora a proposta (PLANKO ET AL, 2016; MARKARD; GEELS; RAVEN, 2020). Planko et al. (2016) justificam a importância da função coordenação como uma função importante, pois considera que muitos atores estão envolvidos no sistema construção, cada um com sua própria agenda e seu próprio plano estratégico, entretanto, o sistema como um todo beneficia mais se os recursos são combinados e se os esforços estão alinhados. Sem coordenação, os esforços individuais podem restar inúteis. (PLANKO ET AL., 2016). O que pode ser corroborado pelos resultados encontrados no TIS *Cage Free* Pelotas.

Em relação a análise da sequência dos motores do TIS *Cage Free* Pelotas, pode-se contatar uma sequência na criação dos motores de inovação: Motor da Ciência e Tecnologia=> Motor do Empreendedorismo => Motor da Construção do Sistema. Este resultado está de acordo com as conclusões de (SUURS, 2009). Suurs (2009) explica que a sequência de motores está em linha com o conceito de causalidade cumulativa e explica que a condições estruturais pelas quais um ciclo virtuoso emerge é afetada pela sua dinâmica anterior. Mais especificamente, explica que em cada mudança de motor, a configuração estrutural anterior irá reforçar as atividades que constituem o próximo ciclo (motor).

Cabe ainda destacar que a dinâmica de causalidade cumulativa é primariamente relacionada às funções do sistema, as quais, por definição são internas para a TIS em análise (SUURS, 2009). Entretanto, Suurs (2009) e Bergek, Hekkert, Jacobsson, Markard, Sandén e Truffer, (2015) chamam a atenção que a influência externa a TIS não deveria ser negligenciada. A possibilidade da influência de fatores externos a TIS em análise sugerida por Suurs (2009), que corrobora os achados sobre o que foi denominado nesta pesquisa de Zahra e George (2002) sobre Gatilhos de Ativação na TIS *Cage Free* Pelotas, explica que os gatilhos de ativação são acontecimentos que encorajam um indivíduo ou mais a responder através de sua organização a estímulos externos e internos específicos, pois eles influenciam o relacionamento entre conhecimento e experiência, e assim, aumentando o potencial da capacidade absor-tiva daqueles indivíduos.

Infere-se que estes gatilhos podem estar relacionados as quatro estruturas de contexto: interação entre duas TIS (interação com relevantes setores, estruturas do contexto geográfica e contexto político) (BERGEK ET AL., 2015); fatores de paisagem (GEELS; SCHOT 2007); crises internas e externas ao sistema (ZAHRA; GEORGE, 2002). Além disso, os gatilhos de ativação já têm sido reconhecidos e identificados em outros estudos evolutivos de inovação (DIAS, 2011; DIAS; PEDROZO; SILVA, 2014). Em alguns momentos, Suurs (2009) reconhece isso na sua descrição da trajetória de evolução de um TIS, como por exemplo, nas demandas sociais por uma nova tecnologia, anterior ao motor da Ciência e Tecnologia (Suurs 2009). De qualquer modo, Suurs (2009) reconhece que é importante entender que há possibilidade da TIS não evoluir para quaisquer outros ciclos virtuosos, caso estes fatores externos (gatilhos de ativação) não estejam presentes.

Finalmente, a partir das explicações sobre a sequência dos motores, relacionadas à causalidade cumulativa e aos gatilhos de ativação, infere-se, como possíveis explicações para a ausência do Motor de Mercado no TIS *Cage Free* Pelotas. Por fim, ainda cabe comentar a ausência da função de mudanças socioculturais – F9, proposta por (PLANKO ET AL., 2016; MARKARD; GEELS; RAVEN, 2020), em nenhum dos três motores descritos no TIS *Cage Free* Pelotas. Por envolver mudanças nos grupos mentais dos consumidores e organizações, esta função deve ser uma função importante no Motor de Mercado, e por esta razão não pode ser constatada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações serão discutidos o alcance dos objetivos propostos, a proposição de temas chaves para o TIS analisado, a sugestão de pesquisas futuras e por fim, as limitações da pesquisa

5.1 SOBRE OS OBJETIVOS PROPOSTOS

Essa pesquisa teve como objetivo geral analisar a evolução das funções e as interações entre elas ao longo do tempo de um sistema de inovação tecnológico (TIS) dentro do agronegócio. Este objetivo foi atendido, ao se analisar a evolução e interações das funções no Sistema de Inovação Tecnológico de Produção de Ovos de Aves Livres de Gaiolas de Pelotas.

Constatou-se que ao longo da evolução do TIS *Cage Free* de Pelotas, que o *framework* associado às funções e motores se adequa à análise de evolução dos TIS, dado que foi constatado. a presença de três motores: inicialmente (Fase I) pela criação do Motor da Ciência e Tecnologia, iniciado em 1999; e na sequência pelos motores do Empreendedorismo (Fase II), iniciado em 2017; e pelo motor da Motor da Construção do Sistema (Fase III), iniciado em 2019 e pela ausência do Motor Mercado (Veja Figura 25 na Seção 4.3).

Como contribuições teóricas principais a literatura de análise de evolução dos Sistemas de Inovação Tecnológico da pesquisa se destaca:

- a) adequação das funções e motores (HEKKERT ET AL., 2007; SUURS, 2009; SUURS, HEKKERT, 2012) como um instrumental apropriado para análise dos Sistemas de Inovação Tecnológicos no Agronegócio;
- b) os motores propostos por Suurs (2009) e Suurs e Hekkert (2012) evoluem de forma sequencial o que pode estar associado aos mecanismos de causalidade cumulativa. Entretanto, a causalidade cumulativa associado ao motor de Ciência e Tecnologia não necessariamente precisa se completar localmente, pois os empreendedores podem estar ligados a outras fontes de desenvolvimento do conhecimento associados ao desenvolvimento tecnológico em outros nichos em âmbito nacional ou mesmo global.

- c) na fase do Motor do Empreendedorismo, destaca-se que como consequência da relação, duas funções do Motor do Empreendedorismo: Experimentação Empreendedora (F1) associadas por iniciativas de Criação de Legitimidade (F7), este motor se caracterizou pela presença da função Análise da Cadeia como um Todo (F10) como resultado do *lobby* promovido pelos empreendedores, a fim de resolver os problemas locais, mais especificamente associados à solução dos gargalos identificados na cadeia de produção com vista à viabilização produtiva dos seus empreendimentos;
- d) no motor da Construção do Sistema, a presença da função Coordenação (F8) como uma função-chave neste motor, corroborou para a proposta (PLANKO ET AL. 2016; MARKARD; GEELS, RAVEN, 2020) e que está é uma função-chave para análise dos TIS.
- e) constatou-se a influência de fatores externos a TIS, o que foi denominada nesta pesquisa de Gatilhos de Ativação. Zahra e George (2002) explicam que os gatilhos de ativação são acontecimentos que encorajam um indivíduo ou mais a responder através de sua organização a estímulos externos e internos específicos, pois eles influenciam o relacionamento entre conhecimento e experiência, e assim aumentam o potencial da capacidade absorptiva daqueles indivíduos.

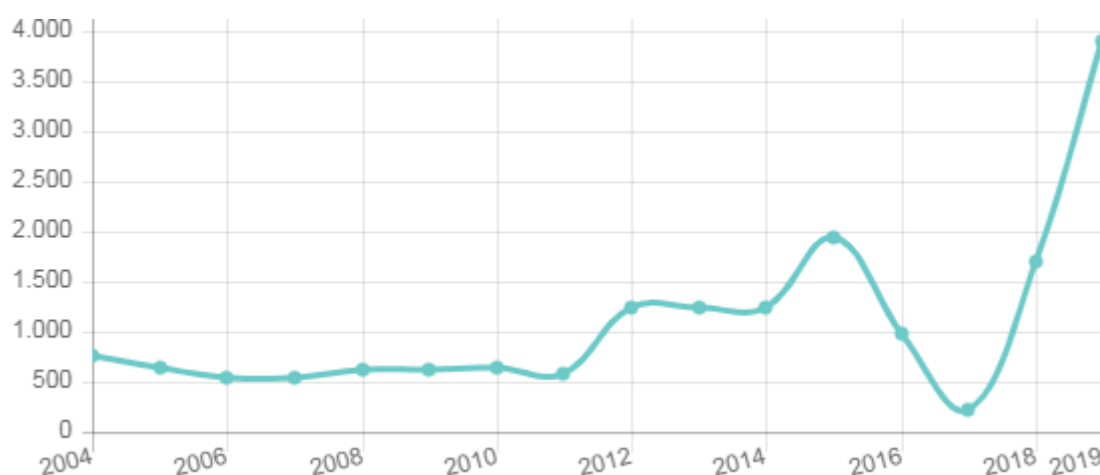
Por fim, a teoria apresentada sobre motores, reside em vários níveis de mudança organizacional, esse dinamismo é coerente e apresenta uma crescente ao momento de execução e maturidade dos sistemas de produção. Essa forma holística de análise torna essa teoria de grande valia para estudos de desenvolvimento de cadeias produtivas do agronegócio.

5.2 CONTRIBUIÇÕES EMPÍRICAS

A construção da Rede se consolidou como agência de entidades que controla e acumula diferentes tipos de recursos, juntos buscando estratégias específicas para construção do sistema. Em linhas gerais, especificamente, para a questão da construção do sistema de inovação, a contribuição foi múltipla, a saber, diálogo entre as teorias do TIS e da evolução dos motores; e na prática, o desenvolvimento de uma cadeia produtiva agroalimentar.

A pesquisa demonstrou que a tecnologia é pouco questionável. Ela tem apelo comercial por se atrelar a princípios em voga na sociedade atual, principalmente as perspectivas do bem-estar animal e da sustentabilidade. Dessa maneira, o desenvolvimento da cadeia produtiva da Rede de Aves Livres de Gaiola significa colaborar para o desenvolvimento, não apenas de uma atividade porventura abandonada, mas essencialmente, corroborar para o desenvolvimento local, dando protagonismo aos municípios. Por fim, evidenciou-se que bons resultados foram alcançados através das atividades coordenadas entre os intervenientes no domínio. Um exemplo disso é o gráfico abaixo que mostra a quantidade de ovos produzidos por dúzias em uma linha do tempo, conforme fonte do IBGE.

Gráfico 1 - Produção de Ovos com Aves Livres de Gaiolas no município de Pelotas



Fonte: IBGE (2019)

Acredita-se que os desafios práticos da atividade embasam a pesquisa tanto quanto a literatura adotada. A formação da Rede, proposta pelo orientador desta dissertação de mestrado e atendida/executada pelo autor da mesma é um fato que contribuiu pela busca de um desenvolvimento social a este sistema agrícola, em busca de resultados financeiros aos empresários e produtores. A projeção que a Rede de Aves Livres de gaiola trouxe à Metade Sul do Rio Grande do Sul, não deve ser ignorada, ela contribuiu de forma sistêmica para o desenvolvimento da cadeia produtiva de postura de ovos como um todo.

5.3 PROPOSIÇÃO DE TEMAS CHAVES PARA O TIS CAGE FREE PELOTA

Durante essa pesquisa, foi apontado a construção de uma rede de empresários e gestores empreendedores para construir um ambiente de apoio e infraestrutura para a uma inovadora tecnologia de sustentabilidade. É entendido que a maturidade da Rede possa vir com o tempo, através do engajamento dos atores, estes, em conjunto e de forma coordenada, podem lutar de alguma forma contra a quantidade de resistência entre os consumidores e os gargalos da própria tecnologia.

É importante colocar a necessidade da construção participativa de uma agenda de ações (com acompanhamento de sucesso), se aproveitando daquilo que já foi criado através de uma gestão de governança - fortalecendo fatores culminantes para uma maior robustez da cadeia produtiva e assim, garantir o aumento da interação entre os atores. Essa “dinâmica de causalidade cumulativa”, traz vínculos de conhecimentos externos, através da diversidade de atores, por consequência, influenciam e buscam facilitar as conectividades das demandas impostas pelo sistema produtivo. Se a Rede for concebida tão somente como um contrato formalizado sob um regimento interno e protocolado em cartório, pode-se impor a planificação de alguma atividade em conjunto. Essa questão formal atende uma demanda específica de um tipo de “licenciamento”, porém não garante o estreitamento dos vínculos e o sucesso de confiança entre as partes.

A governança da Rede gera influência externa a partir dos estímulos aos processos-chaves. Esses eventos que foram estimulados (difusão e o desenvolvimento de tecnologia através de *workshops* e palestras) como forma de encorajamento dos indivíduos, elevaram o potencial da capacidade absorativa dos participantes. Foi possível observar a evolução das empresas através de investimentos em infraestrutura (F6) e da adoção de estratégias de marketing, aumentando a demanda pela tecnologia emergente (F5).

Temos a consciência da importância das instituições públicas no desenvolvimento da cadeia, mas sem olvidar a proatividade dos atores privados, propondo negócios justos dentro de uma perspectiva economicamente viável, é de longe o que vai projetar a cadeia de aves livres de gaiolas a novos patamares. O *lobby* promovido pelos empreendedores, com a intenção de resolver problemas sistêmicos, gera legitimidade ao processo de construção da cadeia. O resultado dessa investida,

sendo ele positivo, poderá firmar a Rede como uma ferramenta de auxílio e assim aumentar a relação de confiança entre as partes interessadas.

Não se pode deixar de referir o quanto a confiança é um atributo que afeta a transferência de informações entre atores deste sistema de tecnologia, as interações, com mais proximidade e frequência, tendem a favorecer a troca de experiências, aumentando assim a absorção do conhecimento. Quando as organizações desenvolvem vínculos mais estreitos e há confiança entre as partes, elas geralmente estão mais dispostas a compartilhar conhecimentos e, assim, a transferência tende a ocorrer de forma mais rápida. Nesse sentido, a Rede se torna um exercício constante na busca de ampliar a integração entre os atores.

Desse modo, é possível recrudescer a confiança através da intensidade de vínculos sociais entre os atores dessa estrutura organizacional. A confiança deve ser considerada no intuito de fortalecer a cadeia produtiva como um todo, tanto do ponto de vista das individualidades como do coletivo, pois a Rede se depara com problemas sistêmicos da cadeia produtiva, e ao garantir ao ator o preenchimento de lacunas técnicas, a Rede firma uma relação de confiança, o que a fortalece em sua estrutura interna e a projeta como ferramenta de apoio. Sendo assim, a confiança entre as partes envolvidas é condição fundamental para a legitimidade dos processos gerados pela Rede. E isso tem repercussões na ponta da cadeia produtiva, ou seja, ao fim, a confiança interna “certifica” a produção junto ao consumidor final, o que certamente faz espalhar a credibilidade da Rede na própria sociedade.

Nesses termos, a figura do empreendedor se destaca como importante para a implantação da tecnologia e o desenvolvimento desse nicho de mercado; essa observação reverbera os postulados tanto de Bocken, Short, Rana e Evans (2014), quanto de Boons e Lüdeke-Freund. (2013) sobre o tema do empreendedorismo sustentável e modelos de negócios.

5.4 PESQUISAS FUTURAS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Aprimorar e testar em outros nichos do agronegócio é necessário para corroborar os resultados aqui alcançados. Deve-se, ainda, entender melhor o conceito de raciocínio baseado em recursos, e o papel dos diferentes atores, dos círculos de *feedbacks*, os efeitos cumulativos, os atores-chave de difícil substituição, dirigindo a atenção à interação dos processos de nível de empresa e redes para a construção de

sistemas. Outras pesquisas podem dar seguimento a essas questões, proporcionando, assim, *insights* adicionais sobre as manobras e estratégias das empresas e outros atores em campos tecnológicos emergentes. Estudos futuros também podem iluminar os obstáculos da ação coletiva na presença de ambiguidade.

Sabe-se, porém, que se faz necessário apresentar outras atividades da categoria de mudanças socioculturais, com o intuito de estímulos ao processo-chave 09 – Alterações Socioculturais. Já a função Análise da Cadeia como um Todo (F10), reflete a importância da construção das cadeias produtivas em sistemas agroalimentares, a base de sustentação desses sistemas vem das necessidades básicas da produção do alimento.

Por fim, a principal limitação da pesquisa pode ser o fato que o estudo se acerca da descrição da estrutura, funções e motores de apenas uma cadeia produtiva, sendo necessário testar e replicar este modelo em algum outro sistema agroindustrial. O fato de ter se estudado um caso único, não permite generalizações quantitativas, mas cabe ressaltar que contribuiu para a generalização analítica em relação ao *framework* das funções e motores associados à Teoria dos Sistemas de Inovação Tecnológicos. Além disso, a ausência de um maior detalhamento do Motor de Mercado nas discussões da evolução dos motores e funções do *TIS Cage Free* Pelotas foi uma limitação, mas é justificada pela incipiência da própria Rede, uma vez que esse motor se caracteriza por uma forte contribuição para o empreendedorismo (F1), com atributos de formação de mercado (F5) abarcado como parte das atividades regulares de negócios.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, A. Sequence analysis: new methods for old ideas. **Annual review of sociology**, v. 21, n. 1, p. 93-113, 1995.
- AGRANOFF, R.; MCGUIRE, M. Big questions in public network management research. **Journal of public administration research and theory**, v. 11, n. 3, p. 295-326, 2001. doi:10.1093/oxfordjournals.jpart.a003504
- AMARAL, G. F.; GUIMARÃES, Diego; NASCIMENTO, Julio Cesar; CUSTODIO, Stephanie. Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial**, v. 43, p. 167-207, 2016.
- ASHEIM, B. T.; SMITH, H. L.; OUGHTON, C. Regional innovation systems: theory, empirics and policy. **Regional Studies**, v. 45, n. 7, p. 875-891, 2011. doi:10.1080/00343404.2011.596701
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA. **2017 annual report**. ABPA: 2017. Disponível em: <<https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2018/10/relatorio-anual-2017.pdf>>. Acesso em: 15 jun 2021.
- AVICULTURA INDUSTRIAL. **Cidade aposta em projeto de postura de ovos com galinhas fora da gaiola**. 2020. Disponível em: <<https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/cidade-aposta-em-projeto-de-postura-de-ovos-com-galinhas-fora-da-gaiola/20200106-115707-g716>>. Acesso em: 15 jun 2021.
- AVISITE. **Produção de ovos e consumo per capita no Brasil em 2016**. 2017. Disponível em: <<https://www.avisite.com.br/noticias/imprimir.php?codnoticia=18062>>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. D. (2008). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2008.
- BERGEK, A.; JACOBSSON, S.; CARLSSON, B.; LINDMARK, S.; RICKNE, A. Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: a scheme of analysis. **Res. Policy**, v. 37, p. 407–429, 2008.
- BERGEK, A.; HEKKERT, M.; JACOBSSON, S.; MARKARD, J.; SANDÉN, B.; TRUFFER, B. Technological innovation systems in contexts: conceptualizing contextual structures and interaction dynamics. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 16, p. 51-64, 2015.
- BOCKEN, N.; SHORT, S.; RANA, P.; EVANS, S. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 42–56, 2014. Doi: 10.1016/j.jclepro.2013.11.039.

BOONS, F.; LÜDEKE-FREUND, F. Business models for sustainable innovation: state of the art and steps towards a research agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p. 9-19, 2013. Doi:10.1016/j.jclepro.2012.07.007.

BUI, S.; CARDONA, A.; LAMINE, C.; CERF, M. Sustainability transitions: Insights on processes of niche-regime interaction and regime reconfiguration in agri-food systems. **Journal of Rural Studies**, v. 48, p. 92-103, 2016. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.10.003>

CARLSSON, B.; STANKIEWICZ, R. On the nature, function and composition of technological systems, **Evol. Econ.**, v.1, p. 93–118, 1991.

DIÁRIO POPULAR. **Prefeitura fomenta crescimento da cadeia produtiva de ovos**. 2020. Disponível em: <<https://www.diariopopular.com.br/geral/prefeitura-fomenta-crescimento-da-cadeia-produtiva-de-ovos-149354/>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

DIÁRIO POPULAR. Município organiza criação de rede avícola diferenciada. 2019. Disponível em: <<https://www.diariopopular.com.br/geral/municipio-organiza-criacao-de-rede-avicola-diferenciada-147644/>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

DIAS, M. F. P. **Dinâmica de configuração de regras para inovação**: um olhar complexo e interteórico numa organização de pesquisa agrícola do agronegócio orizícola do Rio Grande do Sul. 2011. 280 f. il. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios. Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Porto Alegre, BR-RS, 2011.

DIAS, M. F. P.; PEDROZO, E. A.; SILVA, T. N. The innovation process as a complex structure with multilevel rules. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 24, n. 5, p. 1067-1084, 2014.

DONATO, D. C. Z. ET AL. A questão da qualidade no sistema 203 agroindustrial do ovo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. 47. 2009. Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: Sober, jul. 2009. Disponível em: http://paineira.usp.br/lae/wp-content/uploads/2017/02/2009_Donato_Gandra.pdf. Acesso em 21 jun. 2021

EASTWOOD, C.; KLERKX, L.; NETTLE, R. Dynamics and distribution of public and private research and extension roles for technological innovation and diffusion: Case studies of the implementation and adaptation of precision farming technologies. **Journal of Rural Studies**, v. 49, p. 1-12, 2017.

EMBRAPA. **Curso de avicultura colonial**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-eventos/-/evento/209136/curso-de-avicultura-colonial>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

FONTES, M.; SOUSA, C.; FERREIRA, J. The spatial dynamics of niche trajectory: The case of wave energy. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 19, p. 66-84, 2016. doi:10.1016/j.eist.2015.09.003

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

GEELS, F. W. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. **Research Policy**, v. 31, n. 8, p. 1257-1274, 2002. doi:[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)

GEELS, F. W.. The dynamics of transitions in socio-technical systems: a multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860–1930). **Technology Analysis & Strategic Management**, v.17, n. 4, p. 445-476, 2005.

GEELS, F.; RAVEN, R. Non-linearity and expectations in niche-development trajectories: ups and downs in Dutch biogas development (1973-2003). **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 18, n. 3-4, p. 375-392, 2006. doi:10.1080/09537320600777143

GEELS, F. W.; SCHOT, J. Typology of sociotechnical transition pathways. **Research Policy**, v. 36, n. 3, p. 399-417, 2007.

GODINHO JUNIOR, Elves Cleber. **Demanda por ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas: motivação, estratégias e estruturas de governança**. 2018. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

HAGEDOORN, J.; SCHAKENRAAD, J. The effect of strategic technology alliances on company performance. **Strategic Management Journal**, v. 15, n. 4, p. 291-309, 1994.

HALL, A. Capacity development for agricultural biotechnology in developing countries: an innovation systems view of what it is and how to develop it. **Journal of international development**, v. 17, n. 5, p. 611-630, 2005.

HEKKERT, M.; SUURS, R.; NEGRO, S.; KUHLMANN, S.; SMITS, R. Functions of innovation systems: a new approach for analyzing technological change. **Technol. Forecast. Soc. Chang.**, v. 74, p. 413–432, 2007.

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, 2009

HERMANS, F.; VAN APELDOORN, D.; STUIVER, M.; KOK, K. Niches and networks: Explaining network evolution through niche formation processes. **Research Policy**, v. 42, n. 3, p. 613-623, 2013. doi:<https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.10.004>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Galináceo / efetivo do rebanho / galinha / ovos / quantidade produzida** (unidade: dúzias x1000). 2019. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pelotas/pesquisa/18/16459?indicador=16569&tipo=grafico>>. Acesso em: 23 jun. 2021.

INSTITUTO CERTIFIED HUMANE BRASIL. Cage-free: produção de galinhas criadas sem gaiolas respeita o bem-estar animal. [201?]. Disponível em: <<https://certifiedhumanebrasil.org/cage-free-producao-respeita-o-bem-estar-animal/>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

JACOBSSON, S.; BERGEK, A. Innovation system analyses and sustainability transitions: contributions and suggestions for research. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 1, n. 1, p. 41-57, 2011.

JAIN, M.; HOPPE, T.; BRESSERS, H. Analyzing sectoral niche formation: the case of net-zero energy buildings in India. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 25, p. 47-63, 2017. doi:10.1016/j.eist.2016.11.004.

JOLLY, S.; RAVEN, R. Field configuring events shaping sustainability transitions? The case of solar PV in India. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 103, p. 324-333, 2016.

JORNAL DAS CIDADES. **Município organiza a criação de uma rede avícola diferenciada**. 2020. Disponível em: <https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/jornal_cidades/2019/12/718729-municipio-organiza-a-criacao-de-uma-rede-avicola-diferenciada.html>. Acesso em: 21 jun. 2021

KEMP, R.; SCHOT, J.; HOOGMA, R. Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche management. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 10, n. 2, p. 175–198, 1998.

KLERKX, L.; VAN MIERLO, B.; LEEUWIS, C. Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions. In: DARNHOFER, I.; GIBBON, D.; DEDIEU, B. (eds). **Farming Systems Research into the 21st century: The new dynamic**. Dordrecht: Springer, 2012. p. 457-483. doi: 10.1007/978-94-007-4503-2_20

KUHLMANN, S.; STEGMAIER, P.; KONRAD, K. The tentative governance of emerging science and technology: a conceptual introduction. **Research Policy**, v. 48, n. 5, p. 1091-1097, 2019. doi:<https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.006>

KUKK, P.; MOORS, E. H. M.; HEKKERT, M. P. The complexities in system building strategies: the case of personalized cancer medicines in England. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 98, p. 47-59, 2015.

LACHMAN, D. A. A survey and review of approaches to study transitions. **Energy Policy**, v. 58, p. 269-276, 2013. doi:10.1016/j.enpol.2013.03.013

LAMERS, D.; SCHUT, M.; KLERKX, L.; VAN ASTEN, P. (2017). Compositional dynamics of multilevel innovation platforms in agricultural research for development. **Science and Public Policy**, v. 44, n. 6, p. 739-752, 2017. doi:10.1093/scipol/scx009

MAGALHÃES, T. **SIM emite primeiro alvará para criação de aves coloniais.** 2018. Disponível em: <<https://www.pelotas.com.br/noticia/sim-emite-primeiro-alvara-para-criacao-de-aves-coloniais>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

MAGALHÃES, T. **Pelotas torna-se referência em avicultura colonial.** 2019. Disponível em: <<https://www.pelotas.rs.gov.br/noticia/pelotas-torna-se-referencia-em-avicultura-colonial>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

MAGALHÃES, T. **Prefeitura fomenta crescimento da cadeia produtiva de ovos.** 2020. Disponível em: <<https://www.pelotas.com.br/noticia/prefeitura-fomenta-crescimento-da-cadeia-produtiva-de-ovos>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

MARKS, Fernanda Simone; BARNASQUE, Taís Oltramari; LOUREIRO, Flávio Chassot; SANTOS, Diego Viali dos. **Panorama da avicultura no Rio Grande do Sul.** Informativo técnico da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Agronegócio, n. 6, 2014. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02101319-inftec-51-panorama-da-avicultura-no-rio-grande-do-sul.pdf>>. Acesso em: 15 jun 2021.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício circular DOI/DIPOA no N° 69/99 de 04/11/99.** 1999. Disponível em: ><http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2019/07/Oficio-Circular-no-69-2019-DIPOA-SDA-MAPA-ovos-caipiras.pdf>>. Acesso em: 20 jun 2021.

MARKARD, J.; GEELS, F. W.; RAVEN, R. Challenges in the acceleration of sustainability transitions. **Environmental Research Letters**, v. 15, n. 8, 2020. Disponível em: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab9468>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

MARKARD, J.; TRUFFER, B.; Actor-oriented analysis of innovation systems: exploring micro-meso level linkages in the case of stationary fuel cells, **Technol. Anal. Strateg. Manag**, v. 20, p. 443–464, 2008.

MUSIOLIK, J.; MARKARD, J. Creating and shaping innovation systems: formal networks in the innovation system for stationary fuel cells in Germany, **Energy Policy**, v.39, p. 1909–1922, 2011.

MUSIOLIK, J.; MARKARD, J.; HEKKERT, M. Networks and network resources in technological innovation systems: Towards a conceptual framework for system building. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 79, n. 6, p. 1032-1048, 2012. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.01.003>

MUSIOLIK, J.; MARKARD, J.; HEKKERT, M.; FURRER, B. Creating innovation systems: How resource constellations affect the strategies of system builders. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 153, 2018. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.02.002>

NEGRO, S. O.; HEKKERT, M. P. Explaining the success of emerging technologies by innovation system functioning: the case of biomass digestion in Germany. **Technology Analysis Strategic Management**, v. 20, n. 4, p. 465-482, 2008.

NUNES, J. K. **Farinha de batata doce na dieta de frangos de corte e sua influência sobre aspectos anatômicos, fisiológicos e produtivos**. Tese. (doutorado). Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Pelotas, RS: UFPEL, 2010. <http://hdl.handle.net/123456789/2637>

PELOTAS (Rio Grande do Sul). **Lei nº 6488**, de 13 de julho de 2017. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/rs/p/pelotas/lei-ordinaria/2017/648/6488/lei-ordinaria-n-6488-2017-institui-a-politica-municipal-de-agroindustria-familiar-rural-e-de-pequeno-porte-de-processamento-artesanal-do-municipio-de-pelotas-e-das-outras-providencias>>. Acesso em: 17 jun. 2021

PLANKO, J.; CRAMER, J. M.; CHAPPIN, M. M. H.; HEKKERT, M. P. Strategic collective system building to commercialize sustainability innovations. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 2328-2341, 2016.

PLANKO, J.; CHAPPIN, M.; CRAMER, J.; HEKKERT, M. Managing strategic system-building networks in emerging business fields: A case study of the Dutch smart grid sector. **Industrial Marketing Management**. 2017a.

PLANKO, J.; CRAMER, J. M.; HEKKERT, P.; CHAPPIN, M. M. H. Combining the technological innovation systems framework with the entrepreneurs' perspective on innovation. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 29, n.6, p. 614-625, 2017b. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1220515>

POOLE, M. S.; VAN DE VEM, A. H; DOOLEY, K.; HOLMES, M. E. **Organizational change and innovation processes**: theory and methods for research. Oxford: Oxford University Press, 2000.

PRAES, M. F. et al. Prós e contras da criação de poedeiras em gaiolas. Setor Avícola, 2012. Disponível em: <<http://www.setoravicola.com.br/Noticia/poedeiras-fora-das-gaiolas-convencionais-isso-e-bom-ou-erui-127175>>

PROVAN, K. G.; KENIS, P. Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness. **Journal of public administration research and theory**, v. 18, n. 2, p. 229-252, 2008.

REUNIÃO DA REDE DE AVES LIVRES DE GAIOLAS. 1. 2019. Pelotas. **Ata...** Pelotas: UFPEL, 2019.

REUNIÃO DA REDE DE AVES LIVRES DE GAIOLAS. 2. 2020. Pelotas. **Ata...** Pelotas: UFPEL, 2020.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL. Programa Estadual de Sanidade Avícola – PESA. [S.d.]. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/pesa>. Acesso em: 21 jun 2021.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL DE PELOTAS – SDR. Documento elaborado para de divulgação das formas de registro e cadastro. 2019. Não paginado.

ROBERTS, C.; GEELS, F. W. Conditions for politically accelerated transitions: Historical institutionalism, the multi-level perspective, and two historical case studies in transport and agriculture. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 140, p. 221-240, 2019.

SCHOT, J.; STEINMUELLER, W. E. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. **Research Policy**, v. 47, n. 9, p. 1554-1567, 2018. doi:<https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>

SUURS, R. A. A. **Motors of sustainable innovation**: Towards a theory on the dynamics of technological innovation systems. Utrecht: Utrecht University.2009

SUURS, R. A.; HEKKERT, M. P.; SMITS, R. E. Understanding the build-up of a technological innovation system around hydrogen and fuel cell technologies. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 34, n. 24, p. 9639-9654, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2009.09.092>

SUURS, R.; HEKKERT, M. Motors of Sustainable Innovation: Understanding Transitions from a Technological Innovation System's Perspective: Roald. In: SUURS, R.; HEKKERT, M. **Governing the energy transition**. [S.l.]: Routledge: 2012. P. 163-190. Disponível em: < <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203126523-14/motors-sustainable-innovation-understanding-transitions-technological-innovation-system-perspective-roald-suurs-marko-hekkert-roald-suurs-marko-hekkert>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

TURRINI, A.; CRISTOFOLI, D.; FROSINI, F.; NASI, G. (2010). Networking literature about determinants of network effectiveness. **Public Administration**, v. 88, n. 2, p. 528-550, 2010. doi:10.1111/j.1467-9299.2009.01791.x

VAN DER VALK, T.; CHAPPIN, M.; GIJSBERS, G. Evaluating innovation networks in emerging technologies, **Technol. Forecast. Soc. Chang.** v. 78, p. 25–39, 2010.

WALRAVE, B.; RAVEN, R.. Modelling the dynamics of technological innovation systems. **Research Policy**, v. 45, n. 9, p. 1833-1844, 2016.

WIECZOREK, A. J.; HEKKERT, M. P. Systemic instruments for systemic innovation problems: a framework for policy makers and innovation scholars. **Science and Public Policy**, v. 39, n. 1, p. 74-87, 2012.

WIECZOREK, A. J. Sustainability transitions in developing countries: Major insights and their implications for research and policy. **Environmental Science & Policy**, v. 84, p. 204-216, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.08.008>

YIN, R. K. **Case study research and applications: design and methods**, [S.l.]: Sage publications, 2017.

ZABALETA, J. P. **Avicultura Colonial**. Embrapa, 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/clima-temperado/projetos/avicultura-colonial>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

ZABALETA, J. P.; DALMANN, P.; BUROXIT, M. L.; VICTORA, B. T.; MIGLIORINI, L. C.; ROSA, M. C. **Reorganizando a comunidade rural**: uma experiência com agricultores familiares periféricos em Pelotas-RS, Embrapa Clima Temperado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2001. Documento 84. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31657/1/documento-84.pdf>. Acesso em 16 jun. 2021.

ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. **Academy of Management Review**, v. 27, n.19, 2002.

APÊNDICE 1

Roteiro de entrevista: Sistema Frangos Livres de Gaiola

Nome:

Data:

Instituição

E-mail:

Histórico do entrevistado:

O que é necessário fazer para tornar a tecnologia de produção de frangos livres de gaiola um sucesso?

F1 - Experimentação empreendedora

- I. Foi testando novas tecnologias, aplicações e mercados, processos de aprendizagem social:
- II. Presença de empresários ativos como principal indicação do desempenho de um sistema de inovação:
- III. Atividades concretas para conhecimento básico:
- IV. Oportunidades de negócios:

Ações disso no tempo:

Faz sentido esse processo como forma de desenvolvimento desta cadeia produtiva:

F2 - Desenvolvimento do conhecimento

- I. Foi testada essas inovações:
- II. Atividades de criação de conhecimento por processos:
- III. Atividades de aprendizagem, como pesquisa e desenvolvimento e aprendizado em um contexto prático:

Ações disso no tempo:

Faz sentido esse processo como forma de desenvolvimento desta cadeia produtiva:

F3- Difusão do conhecimento

- I. Atividades que levam a troca de informações, mas também aprendendo interagindo e aprendendo usando em redes:
- II. Estimular a troca de conhecimento através de conferências, workshops e alianças entre empresas, mas também entre governo, empresas e mercado. o canal principal para facilitar a difusão do conhecimento:

Ações disso no tempo:

Faz sentido esse processo como forma de desenvolvimento desta cadeia produtiva:

F4- Orientação da pesquisa

- I. Refere-se àquelas atividades que afetam positivamente a visibilidade dos desejos dos atores (usuários) e que podem influenciar outros investimentos em a tecnologia:
- II. Todas as atividades e eventos que convencem os atores a entrar no TIS ou investir ainda mais nele:
- III. Oficinas de Avaliação Rápida de Sistemas:
- IV. Inovação Agrícola

Ações disso no tempo:

Faz sentido esse processo como forma de desenvolvimento desta cadeia produtiva:

F5 -Formação de mercado

- I. Ligações com fornecedores de insumos existentes. explorar uma possível colaboração. o engajamento com esses processadores e cooperativas:
- II. Criação de nichos de mercado temporariamente protegidos através de regimes fiscais favoráveis, quotas mínimas de consumo, normas ambientais ou criação de demanda, por ex. através de políticas de compras governamentais:
- III. Envolve atividades que contribuem para a criação de uma demanda ou a provisão de espaço protegido para a nova tecnologia:

Ações disso no tempo:

Faz sentido esse processo como forma de desenvolvimento desta cadeia produtiva:

F6 - Mobilização de recursos

- I. Atividades relacionadas à alocação de insumos básicos, como capital financeiro, material ou humano para todos os outros desenvolvimentos:

- II. Recursos financeiros para a construção do sistema de inovação:
- III. Assinou contratos com parceiros nacionais estratégicos compartilhamento de recursos com outras organizações, especialmente de nível superior:

Ações disso no tempo:

Faz sentido esse processo como forma de desenvolvimento desta cadeia produtiva:

F7 - Criação de legitimidade

- I. Atividades que neutralizam a resistência à mudança ou contribuem para a tomada de nova tecnologia para concedido:
- II. Contra a resistência à mudança; fazer lobby para criar legitimidade da nova tecnologia, para colocar a tecnologia no agenda política e para regimes fiscais favoráveis junto as autoridades governamentais:

Ações disso no tempo:

Faz sentido esse processo como forma de desenvolvimento desta cadeia produtiva:

F8 - Coordenação dos atores do sistema (cadeia)

- I. Existe uma visão compartilhada:
- II. Definindo um objetivo comum; Existe plataforma inovação; Existe uma orquestração do sistema:
- III. Foi pensando em funções de construção de sistema ao invés de objetivos da empresa. Criando transparência de todas as atividades acontecendo no campo:

Ações disso no tempo:

Faz sentido esse processo como forma de desenvolvimento desta cadeia produtiva:

F9 -Alterações socioculturais

- I. Houve mudanças no comportamento do usuário e do sistema educacional:
- II. Algum tipo de geração de pool de mão de obra qualificada Estabelecendo propensão à colaboração culturas organizacionais:
- III. Foi criado organizações facilitadoras:

Ações disso no tempo:

Faz sentido esse processo como forma de desenvolvimento desta cadeia produtiva:

Perguntas finais

Além dos pontos discutidos anteriormente, o que ainda foi feito ou poderia ser feito para tornar a tecnologia de produção de frangos livres de gaiola um sucesso?

Quais outros atores envolvidos com a tecnologia de produção de frangos livres de gaiola você indicaria para responder esta entrevista?