

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

Ariane Mello Silva Avila

**A RELAÇÃO ENTRE TECNOLOGIA E INSTITUIÇÕES EM CADEIAS DE VALOR
DO AGRONEGÓCIO**

Porto Alegre

2020

CIP - Catalogação na Publicação

Avila, Ariane Mello Silva
A RELAÇÃO ENTRE TECNOLOGIA E INSTITUIÇÕES EM
CADEIAS DE VALOR DO AGRONEGÓCIO / Ariane Mello Silva
Avila. -- 2020.
203 f.
Orientador: Paulo Zawislak.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Escola de Administração, Programa de
Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, BR-RS,
2020.

1. Tecnologia. 2. Instituições. 3. Cadeia de valor.
4. Agronegócio. I. Zawislak, Paulo, orient. II.
Título.

Ariane Mello Silva Avila

**A RELAÇÃO ENTRE TECNOLOGIA E INSTITUIÇÕES EM CADEIAS DE VALOR
DO AGRONEGÓCIO**

Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Antônio Zawislak

Porto Alegre

2020

*Aos meus pais, Noeli e Antônio,
por todo amor, incentivo e apoio ao longo desta jornada.*

AGRADECIMENTOS

Ao final desta jornada, um tanto trabalhosa, porém muito gratificante, se me perguntarem como cheguei até aqui vou dizer que não sei. Ao final, acabarei sendo clichê ao dizer que é tudo consequência da vida. No entanto, esse “acaso da vida” só ocorreu pois tive, ao longo de todo o meu trajeto, diferentes pessoas me influenciaram de alguma forma. E são essas pessoas a quem eu tenho enorme gratidão...

À minha família. Aos meus pais, por sonharem meus sonhos, me ajudarem a conquistá-los e comemorá-los comigo. Ao meu irmão e minha cunhada, por entenderem minha ausência, por me incentivarem, sempre! Obrigada, amo vocês!

Ao meu orientador, Paulo Zawislak. Sou grata por todas as oportunidades que colocou ao alcance de minhas mãos, por todos os incentivos que recebi ao longo desta sinuosa trajetória e, principalmente, pelos incontestáveis ensinamentos que formaram a profissional que sou hoje. Obrigada por ter me escolhido lá no início, pelo carinho com que me acolheu desde sempre, por me tornar membro desta grande família que é o NITEC e por me apoiar até mesmo quando inventei caminhar por outras estradas institucionais. Obrigada por tudo!

Ao NITEC, agradeço de coração! Foi onde transformei colegas em família. Foi onde vivi, diariamente, a experiência da pesquisa, tive grandes trocas e pude consolidar grandes amizades. Em especial, quero agradecer duas duplas que, nos últimos anos, conviveram comigo constantemente. Guilherme e Ricardo, obrigada pelos momentos de discussão, reflexão e, principalmente, por fazerem essa trajetória até aqui mais leve e prazerosa. Sou muito grata pela amizade de vocês. Denise e Nathália, obrigada pelas conversas, conselhos, apoio incondicional, incentivo e confiança. A todos os demais Niteckers que, em algum momento, estiveram presentes ao longo dessa jornada que foi o doutorado, obrigada!

À toda minha família, em especial, minhas tias Suely, Bica e Sandra, por todo apoio e “colo”. Obrigada!

Às minhas amigas Carolina e Nathália, que são minha família. Por entenderem minha ausência e se fazerem presentes sempre. Por serem meu momento de refúgio quando necessário. Por serem a família que eu escolhi. Obrigada, amo vocês!

À minha amiga Aline. Que é minha colega de doutorado, minha parceira em pesquisas, concursos e salas de aula. Obrigada por cruzar meu caminho ao longo desta trajetória. Obrigada, mana!

Aos professores da banca, Prof. Antônio Padula, Prof. Octávio Conceição e Profa. Ana Cláudia Padilha, pela imensa contribuição ao meu trabalho e por todo aprendizado. Obrigada!

A todos os entrevistados, sem os quais essa pesquisa não teria sido realizada. Obrigada!

Por fim, ao FUNBIO, pelos recursos financeiros que viabilizaram a realização dessa pesquisa. Obrigada!

“Hoje aprendi com o que passou que cada detalhe vai somar...”
(Bruno Cardoso)

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é analisar como são determinadas as configurações de cadeias de valor a partir da relação entre tecnologia e instituições. Para isso, entende-se que a evolução do agronegócio não é um processo técnico individual, mas sim um processo coletivo que associa as soluções técnicas e o ambiente institucional. Logo, o desenvolvimento de novas tecnologias e novos produtos no agronegócio depende de um padrão mais dinâmico de microligações, baseadas na complementaridade de conhecimento e a dificuldade em lidar com cada vez mais conhecimentos torna o agronegócio um setor propício para análise de cadeia. O conceito de agronegócio como referencial teórico está, naturalmente, associado à noção de cadeia de valor. A cadeia surge como forma de corrigir institucionalmente as eventuais limitações tecnológicas das firmas. Mesmo considerando a tecnologia e as instituições, ao analisar apenas uma ou outra se abandona a ideia de causalidade e dependência existente nos princípios evolutivos da mudança tecnológica e institucional. Em outras palavras, é necessário compreender que tecnologia e instituições co-evoluem: tanto as tecnologias e suas mudanças são capazes de influenciar as instituições quanto as instituições e suas próprias mudanças influenciam a tecnologia. No entanto, a literatura existente, apesar de considerar a co-evolução, não oferece uma proposta formal da combinação dessas temáticas – tecnologia e instituições em cadeias de valor. Desta forma, entende-se que tecnologia e instituições não devem ser tratadas de forma desequilibrada ou separada: é necessária uma abordagem integradora. A abordagem integradora visa não apenas informar ou compreender uma determinada temática, mas sim analisar e sintetizar as relações no nexo tecnologia-instituições para avaliar seu comportamento e a configuração das cadeias de valor. Para atingir o objetivo proposto, utilizou-se uma pesquisa de múltiplos casos a partir da análise das cadeias de frangos, suínos e atum. Os resultados mostram que as cadeias de frangos e suínos possuem uma trajetória tecnológica baseada na diversificação e a cadeia do atum possui trajetória tecnológica baseada na produtividade. De um modo geral, percebeu-se que cadeias menos tecnológicas acabarão sendo menos institucionais, enquanto cadeias mais institucionais serão o reflexo natural de trajetórias tecnológicas mais complexas.

Palavras-chave: tecnologia, instituições, cadeia de valor.

ABSTRACT

The goal of this research is to analyze how the configurations of value chains are determined based on the relationship between technology and institutions. For this purpose, it is understood that the evolution of agribusiness is not an individual technical process, but a collective process that associates technical solutions and the institutional environment. The development of new technologies and new products in agribusiness depends on a more dynamic pattern of micro-connections, based on the complementarity of knowledge and the difficulty in dealing with more and more knowledge makes agribusiness a favorable sector for chain analysis. The concept of agribusiness as a theoretical framework is, of course, associated with the notion of value chain. The chain appears as a way to institutionally correct any technological limitations of firms. Even considering technology and institutions, when analyzing only one or the other, the idea of causality and dependence existing in the evolutionary principles of technological and institutional change is abandoned. In other words, it is necessary to understand that technology and institutions co-evolve: both technologies and their changes are capable of influencing institutions and institutions and their own changes influence technology. However, the existing literature, despite considering co-evolution, does not offer a formal proposal for the combination of these themes - technology and institutions in value chains. Thus, it is understood that technology and institutions should not be treated in an unbalanced or separate way: an integrative approach is necessary. The integrative approach aims not only to inform or understand a specific theme, but to analyze and synthesize the relationships in the technology-institutions nexus to assess their behavior and the configuration of value chains. To achieve the proposed objective, a multiple case study was used based on the analysis of the poultry, swine and tuna chains. The results show that the poultry and swine chains have a technological trajectory based on diversification and the tuna chain has a technological trajectory based on productivity. In general, it was realized that less technological chains will end up being less institutional, while more institutional chains will be the natural reflection of more complex technological trajectories.

Keywords: technology, institutions, value chain.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Abordagens de cadeia quanto à nomenclatura adotada	26
Figura 2 – Abordagens de cadeia quanto a complementariedade de conhecimento	27
Figura 3 – Níveis de análise social	41
Figura 4 – Relação entre tecnologia e instituições	44
Figura 5 – Modelo teórico para análise das cadeias de valor	48
Figura 6 – Desenho metodológico de acordo com os objetivos da pesquisa	56
Figura 7 – Resumo das técnicas de análise de dados	60
Figura 8 – Volume de produção de frangos no Brasil (1970-2019)	63
Figura 9 – Tipos de mercado na produção de carne de frango brasileira	78
Figura 10 – Mapa da cadeia de valor de frangos	80
Figura 11 – Arranjos da mudança institucional na avicultura brasileira	91
Figura 12 – Volume de produção de suínos no Brasil	92
Figura 13 – Tipos de mercado na suinocultura brasileira	104
Figura 14 – Mapa da cadeia de valor de suínos	106
Figura 15 – Arranjos da mudança institucional na suinocultura brasileira	114
Figura 16 – Volume de produção de bonito-listrado no Brasil (1970-2016)	116
Figura 17 – Tipos de mercado do atum no Brasil	128
Figura 18 – Mapa da cadeia de valor do atum	130
Figura 19 – Evolução da produção pesqueira no Brasil de acordo com a governança do setor	136
Figura 20 – Arranjos da mudança institucional na cadeia do atum brasileira	137
Figura 21 – Volume de produção por cadeia	155
Figura 22 – Características tecnológicas e institucionais das cadeias de frangos, suínos e atum	162
Figura 23 – Tipos de caracterização das cadeias de frangos, suínos e atum	168
Figura 24 – Tipos de trajetórias tecnológicas das cadeias de frango, suínos e atum	169
Figura 25 – Tipos de comportamentos institucionais das cadeias de frango, suínos e atum	171
Figura 26 – Tipologia para determinar a configuração das cadeias de valor	173
Figura 27 – Configuração das cadeias de valor de frangos, suínos e atum	174

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferentes abordagens de cadeia	22
Quadro 2 – Abordagem de Rede de Empresas	23
Quadro 3 – Diferentes abordagens de sistemas	24
Quadro 4 – Características tecnológicas e institucionais nas diferentes abordagens de cadeia de valor	30
Quadro 5 – Critérios de diferenciação das cadeias de valor	50
Quadro 6 – Resumo das técnicas de coleta de dados utilizadas na pesquisa	57
Quadro 7 – Detalhamento das entrevistas realizadas (por ordem cronológica).....	59
Quadro 8 – As diferentes fases da cadeia de valor de frangos.....	70
Quadro 9 – Atividades do processo de abate.....	74
Quadro 10 – Atividades do processo de evisceração.....	75
Quadro 11 – Natureza da mudança tecnológica na cadeia de frangos.....	82
Quadro 12 – Marcos institucionais da cadeia de valor de frangos.....	86
Quadro 13 – As diferentes fases da cadeia de valor de suínos	98
Quadro 14 – Principais características da produção em UPL e UT.....	101
Quadro 15 – Etapas do abate	102
Quadro 16 – Etapas de evisceramento e corte	103
Quadro 17 – Natureza da mudança tecnológica da cadeia de suínos.....	108
Quadro 18 – Marcos institucionais da cadeia de valor de suínos	112
Quadro 19 – As diferentes fases da cadeia de valor do atum	121
Quadro 20 – Etapas do processo de iscagem.....	125
Quadro 21 – Etapas do processo de captura do atum	125
Quadro 22 – Etapas do processo de transformação do atum	127
Quadro 23 – Natureza da mudança tecnológica da cadeia do atum	132
Quadro 24 – Marcos institucionais da cadeia de valor do atum	134
Quadro 25 – Comparação entre as cadeias de frango, suíno e atum.....	141

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modo de comercialização da cadeia do frango	77
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. AS DIFERENTES ABORDAGENS DE CADEIA	21
2.1 CADEIAS, SISTEMAS E REDES	22
2.2 COMPLEMENTARIDADE DE CONHECIMENTO E COORDENAÇÃO	26
3. NEXO TECNOLOGIA-INSTITUIÇÃO	32
3.1 A NATUREZA DA TECNOLOGIA	33
3.2 PARADIGMAS E TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS	35
3.3 A IMPORTÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES.....	37
3.4 A MUDANÇA INSTITUCIONAL	39
3.5 ROTINAS COMO CONCEITO INTEGRADOR	43
4. TECNOLOGIA E INSTITUIÇÕES EM CADEIAS DE VALOR	47
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	53
5.1 ESCOLHA DOS CASOS	54
5.2 COLETA DE DADOS	56
5.2.1 Pesquisa documental	57
5.2.2 Entrevistas	57
5.2.3 Observação	58
5.3 ANÁLISE DOS DADOS	60
6. ANÁLISE DAS CADEIAS DE VALOR DO AGRONEGÓCIO	62
6.1 CADEIA DE VALOR DE FRANGOS	63
6.1.1 Contextualização histórica da cadeia de valor de frangos	64
6.1.2 Padrão tecnológico vigente da cadeia de valor de frangos	72
6.1.2.1 <i>Etapa de produção</i>	72
6.1.2.2 <i>Etapa de processamento</i>	73
6.1.2.3 <i>Etapa de comercialização</i>	77
6.1.3 A natureza da mudança tecnológica da cadeia de valor de frangos	81
6.1.4 Marcos institucionais da cadeia de valor de frangos	85
6.1.5 A natureza da mudança institucional da cadeia de valor de frangos	89
6.2 CADEIA DE VALOR DE SUÍNOS	92
6.2.1 Contextualização histórica da cadeia de valor de suínos	93
6.2.2 Padrão tecnológico vigente da cadeia de valor de suínos	100
6.2.1.1 <i>Etapa de produção</i>	100
6.2.1.2 <i>Etapa de processamento</i>	102
6.2.1.3 <i>Etapa de comercialização</i>	104
6.2.3 A natureza da mudança tecnológica da cadeia de valor de suínos	107
6.2.4 Marcos institucionais da cadeia de valor de suínos	110
6.2.5 A natureza da mudança institucional da cadeia de valor de suínos	114
6.3 CADEIA DE VALOR DO ATUM	116
6.3.1 Contextualização histórica da cadeia de valor do atum	116

6.3.2 Padrão tecnológico vigente da cadeia de valor do atum	124
6.3.2.1 <i>Etapa de captura</i>	124
6.3.2.2 <i>Etapa de processamento</i>	126
6.3.2.3 <i>Etapa de comercialização</i>	127
6.3.3 A natureza da mudança tecnológica da cadeia do atum	131
6.3.4 Marcos institucionais da cadeia de valor do atum	133
6.3.5 A natureza da mudança institucional da cadeia de valor do atum	137
7. ANÁLISE COMPARATIVA DAS DIMENSÕES TECNOLOGIA E INSTITUIÇÕES NAS CADEIAS DE FRANGO, SUÍNO E ATUM	140
7.1 COMPARANDO OS DIFERENTES CONTEXTOS HISTÓRICOS	143
7.1.1 Fase I: a origem do conhecimento	143
7.1.2 Fase II: o processo de reestruturação	144
7.1.3 Fases III e IV: perspectivas de mudança	147
7.2 COMPARANDO OS DIFERENTES PADRÕES TECNOLÓGICOS E A NATUREZA DA MUDANÇA TECNOLÓGICA.....	148
7.2.1 Insumos	148
7.2.2 Produção/Captura	150
7.2.3 Processamento	152
7.3 COMPARANDO OS DIFERENTES MARCOS INSTITUCIONAIS E A NATUREZA DA MUDANÇA INSTITUCIONAL	156
7.3.1 Marcos institucionais e a natureza da mudança institucional na cadeia de frangos	157
7.3.2 Marcos institucionais e a natureza da mudança institucional na cadeia de suínos	158
7.3.3 Marcos institucionais e a natureza da mudança institucional na cadeia do atum	159
8. ANÁLISE INTEGRADORA DO NEXO TECNOLOGIA-INSTITUIÇÕES NAS CADEIAS DE VALOR DE FRANGOS, SUÍNOS E ATUM	161
8.1 CO-EVOLUÇÃO DO NEXO TECNOLOGIA-INSTITUIÇÕES NAS CADEIAS DE VALOR DE FRANGOS, SUÍNOS E ATUM	161
8.2 ROTINAS COMO CONCEITO INTEGRADOR PARA O NEXO TECNOLOGIA-INSTITUIÇÕES NAS CADEIAS DE VALOR DE FRANGOS, SUÍNOS E ATUM	165
9. A CONFIGURAÇÃO DAS CADEIAS DE VALOR DE FRANGOS, SUÍNOS E ATUM A PARTIR DO NEXO TECNOLOGIA-INSTITUIÇÕES	167
9.1 A CONFIGURAÇÃO DAS CADEIAS A PARTIR DA CARACTERIZAÇÃO	167
9.2 A CONFIGURAÇÃO DAS CADEIAS A PARTIR DE TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS	169
9.3 A CONFIGURAÇÃO A PARTIR DO COMPORTAMENTO INSTITUCIONAL	170
9.4 PROPOSTA DE UMA TIPOLOGIA PARA DETERMINAR A CONFIGURAÇÃO DE CADEIAS DE VALOR	172
10. CONCLUSÃO	175
REFERÊNCIAS	180
APÊNDICE 1 – LISTA DE DOCUMENTOS ANALISADOS	198
APÊNDICE 2 – ROTEIRO DE ENTREVISTAS – INSTITUIÇÕES	201
APÊNDICE 3 – ROTEIRO DE ENTREVISTAS – EMPRESAS	202

1. INTRODUÇÃO

A história da humanidade é indissociável da história do progresso técnico, sobretudo pelos esforços do homem em aumentar o seu domínio e o controle sobre a natureza. Diante disso, a agricultura é vista como a solução técnica para a escassez dos recursos, em especial, os alimentos, o que coloca em risco a sobrevivência e estabelece um novo padrão de organização da sociedade. Para Vieira Filho e Silveira (2016), a mudança tecnológica na agricultura é um tema abordado no debate sobre o desenvolvimento econômico. Entretanto, a evolução do agronegócio não é um processo técnico individual, mas sim um processo coletivo que associa as soluções técnicas e o ambiente institucional (ESPÍNDOLA, 2012).

Diferentemente da manufatura, o agronegócio opera com diferentes formas de vida e não com elementos inertes (TRIGUERO; CÓRCOLES; CUERVA, 2013). Por isso, os desafios que a atividade do agronegócio exige, ou ainda, que o mercado determina, como o elevado controle sanitário, maior *mix* de produtos e melhores embalagens, implicam uma série de avanços tecnológicos. Ao mesmo tempo, as mudanças nos hábitos de consumo, a conscientização dos consumidores sobre benefícios dos alimentos e a organização e controle dos agentes implicam os desafios do ambiente institucional.

Neste contexto, o agronegócio demanda complexidades adicionais à manufatura dado o risco emanado dos processos biológicos, das mudanças climáticas, do controle dos estoques, dos costumes dos indivíduos e das diferentes estruturas do mercado (FRITZ; SCHIEFER, 2008; SPORLEDER; BOLAND, 2011; GURITNO, 2017). Por isso, o desenvolvimento de novas tecnologias e novos produtos no agronegócio depende de um padrão mais dinâmico de micro-ligações, baseadas na complementaridade de conhecimento (FRITZ; SCHIEFER, 2008; GURITNO, 2017).

Nesse cenário de crescente complexidade, o papel das firmas é, igualmente, diferente. Enquanto na indústria manufatureira, muitas das soluções, mesmo se advindas de avanços científicos e tecnológicos, acabam tomando corpo no cerne das empresas, no agro, apesar do papel desempenhado pelas firmas, sua ação tecnológica é, de certa forma, mais limitada. As restrições técnicas, por exemplo, impostas por processos de base natural, acabam por escapar de seu pleno controle e garantem esse caráter deficitário. Se, de um lado, as atividades acabam tendo que se organizar em bases limitadas de conhecimento, gerando um conjunto atomizado de interfaces tecnológicas e transações, por outro, o estabelecimento de relações encadeadas surgem como alternativa histórica para a estabilidade e coordenação do agro.

Para crescer e se desenvolver em um ambiente de difícil controle, as cadeias se estabeleceram como um elemento-chave de desenvolvimento. Em suma, é a dificuldade em lidar com cada vez mais conhecimentos que torna o agronegócio um setor propício para análise de cadeia e que, por consequência, concentra grande parte do debate desse tipo de arranjo. Essa adequação se deve tanto pela necessidade de complementaridade e compartilhamento de conhecimento dos agentes econômicos ao longo dos elos da cadeia (FAIT et al., 2019; DUNG; BONNEY; ADHIKARI; MILES, 2020), quanto pela fragilidade das interfaces tecnológicas onde ocorre a transação (BIJMAN; MURADIAN; CECHIN, 2011; ZHAO et al., 2020). O próprio conceito de agronegócio como referencial teórico está, naturalmente, associado à noção de cadeia de valor (MAC CLAY; FEENEY, 2019).

Em uma visão tradicional, a cadeia de valor pode ser entendida como uma “gama de atividades necessárias para levar um produto ou serviço desde a concepção, passando pelas diferentes fases da produção, entrega aos consumidores finais e disposição final após o uso” (KAPLINSKY; MORRIS, 2000, p.4, tradução nossa). Neste contexto, as cadeias se baseiam no fato de que as empresas, por terem claros limites naturais e técnicos, são complementares e, portanto, se relacionam. A necessidade da consolidação das cadeias surge, justamente, para que a atividade em cadeia corrija institucionalmente as eventuais limitações tecnológicas das firmas. Em outras palavras, a natural limitação técnica deve ser suplantada por soluções relacionais, transacionais e contratuais para garantir o fluxo de valor, dos insumos e do campo até as gôndolas dos mercados e as mesas dos consumidores.

A literatura mostra que o conceito de cadeia possui extensas aplicações e é comumente utilizado de maneiras diferentes (GEREFFI; KAPLINSKY, 2001; MAC CLAY; FEENEY, 2019). As clássicas abordagens de cadeia como *Commodities Systems Approach* e *Filière*, baseadas em uma perspectiva sistêmica de produção de *commodities*, mostram a especialização das operações e o sequenciamento das atividades transacionais a partir da interdependência tecnológica (DAVIS; GOLDBERG, 1957; MORVAN, 1985). Já as abordagens mais recentes como Cadeia de Suprimentos e Cadeia Global de Valor mostram a importância do planejamento, da cooperação, da coordenação e da necessidade de governança do sistema (LAMBERT; COOPER, 2000; HUMPHREY; SCHMITZ, 2002; GEREFFI; FERNANDEZ-STARK, 2016). Essas cadeias mais recentes se consolidam não só com base em elementos tecnológicos, mas especialmente na importância das instituições para o seu desenvolvimento.

Claramente, há tecnologias mais complexas e relações mais complexas. Desta forma, quanto mais complexa for a relação entre os agentes da cadeia menos a transação resolverá e maior será a necessidade de um esforço de coordenação.

As clássicas pesquisas sobre cadeia utilizam-se da matriz insumo-produto como instrumento de avaliação para revelar os fatores de agregação de valor (LIMA, 2018; MACEDO, 2019). Entretanto, diferentes autores argumentam diversas limitações para essa matriz, principalmente por não considerarem o progresso tecnológico e as alterações de preço (MOREIRA; VERGES; RIBEIRO, 2014; SCHMITZ; BITTENCOURT, 2017). Ademais, há trabalhos que se utilizam do paradigma Estrutura-Conduta-Desempenho para analisar como as estruturas mercadológicas afetam as estratégias e a concorrência dentro dos diferentes segmentos da uma cadeia (NAGAI; SPROESSER; BATALHA, 2019). Porém, esse paradigma apresenta limitações ao não contemplar o funcionamento e as estruturas internas das firmas (CIECHOWICZ, 2019), justamente por não permitir compreender a dinâmica do progresso técnico visto que são as firmas os agentes da inovação.

Ao mesmo tempo, há pesquisas que consideram as instituições como determinantes das relações econômicas na cadeia produtiva. Portanto, utilizam-se da análise dos mecanismos de coordenação, estruturas de governança (BAHLMANN; SPILLER, 2009; WUBBEN; BREMMERS; INGENBLEEK; WALSH, 2013), das relações contratuais (FALKOWSKI; CURZI; OLPER, 2019) e integração vertical (RUDOLPH, 1999). Há, ainda, pesquisas que se utilizam do institucionalismo sociológico para analisar o desenvolvimento do poder e das relações sociais em cadeias (GASSON, 1971; BARRA; LADEIRA, 2016).

A partir disso, considerar os fatores para agregação de valor e as estruturas mercadológicas bem como os mecanismos de coordenação e controle como fatores em separado é restringir as possibilidades de interpretação das cadeias de valor no atual quadro de crescente complexidade. Na realidade, a visão corrente de cadeias de valor enfoca, principalmente, questões genéricas, mais factuais, tais como a sequência de operações e as relações transacionais. Mesmo considerando a tecnologia e as instituições, ao analisar apenas uma ou outra se abandona a ideia de causalidade e dependência existente nos princípios evolutivos da mudança tecnológica e institucional. Em outras palavras, é necessário compreender que tecnologia e instituições co-evoluem (NELSON, 2001).

O conceito de co-evolução se refere à ideia de que duas ou mais dimensões (por exemplo, tecnologia e instituições) mudam simultaneamente e afetam um ao outro enquanto evoluem (KILLIP; OWEN; MORGAN; TOPOUZI, 2018; FRITSCH; KUDIC; PYKA, 2019).

Pode-se dizer que o nexo tecnologia-instituições possui esse “duplo-efeito” ao considerar que tanto as tecnologias e suas mudanças são capazes de influenciar as instituições (OSTROM, 2005; COCCIA, 2019) quanto as instituições e suas próprias mudanças influenciam a tecnologia (CHLEBNA; SIMMIE, 2018).

No entanto, a literatura existente, apesar de considerar a co-evolução, não oferece uma proposta formal da combinação dessas temáticas – tecnologia e instituições em cadeias de valor. Nesse sentido, na tentativa de sanar as limitações das tradicionais abordagens utilizadas na interpretação das cadeias, este trabalho defende a ideia de que as duas temáticas, tecnologia e instituições, não devem ser tratadas de forma desequilibrada ou separada. É necessária uma abordagem integradora que esteja mais de acordo com o momento atual, ou seja, o momento em que não há fronteiras, o conhecimento está disseminado e os hábitos, as tradições e os costumes foram compartilhados.

A abordagem integradora visa não apenas informar ou compreender uma determinada temática, mas sim analisar e sintetizar as relações no nexo tecnologia-instituições para avaliar seu comportamento e a configuração das cadeias de valor. Para Conceição (2008, p. 85) “a mudança tecnológica, as características das firmas e as instituições, em conjunto, moldam padrões específicos de desenvolvimento”. Logo, pressupõe-se que **as cadeias de valor são determinadas pela relação entre tecnologia e instituições.**

Portanto, a questão norteadora deste trabalho é:

Como a relação entre tecnologia e instituições determina a configuração das cadeias de valor?

Essa pesquisa se justifica por buscar a construção de parâmetros sólidos para definir e analisar as cadeias de valor, a partir de uma visão integrada entre tecnologia e instituições. Com relação a lente integradora e evolucionária adotada para a discussão teórica, Conceição (2019) afirma que são poucos os “interlocutores” que contribuem para compreender a mudança tecnológica levando em consideração o papel das instituições no desenvolvimento econômico. Mais ainda, e em acordo com Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2005) e Mac Clay e Feeney (2019), não existe um interesse maciço do setor acadêmico em analisar a cadeia, em especial, na definição de parâmetros comuns para caracterizar os diferentes tipos de cadeia.

Considerando setores econômicos como a manufatura e o agronegócio percebe-se que, enquanto na indústria manufatureira os processos e tecnologias podem ser adaptados a partir de

pequenas modificações, no agronegócio é necessário avaliar determinadas condições mais amplas, tanto contextuais (e.g. tipo de solo, variações climáticas, doenças, pragas etc.) como institucionais (e.g. costumes, cultura, traços regionais, legislação, políticas) e tecnológicas (e.g. avanço da fronteira do conhecimento, novas tecnologias). Em termos práticos, percebe-se que as publicações e os trabalhos empíricos desenvolvidos, principalmente no agronegócio, caracterizam as cadeias como um fenômeno genérico, independente dessas especificidades, simplesmente determinado pelas relações e interações existentes entre os agentes envolvidos durante um determinado período (MAC CLAY; FEENEY, 2019).

Desta forma, a fim de avançar no sentido de ampliar o espectro de percepção desse fenômeno, o objetivo geral desta tese é analisar como são determinadas as configurações de cadeias de valor a partir da relação entre tecnologia e instituições.

Por “configuração” entende-se o conjunto de diferentes elementos que caracterizam um determinado item. Nesta pesquisa, esse conjunto de elementos é definido a partir da relação entre tecnologia e instituições. Do ponto de vista tecnológico, é fundamental compreender a base de conhecimento, a mudança tecnológica e as rotinas, e do ponto de vista institucional, essas mesmas rotinas ganham corpo a partir do comportamento e das estruturas de governança. Logo, para atingir o objetivo geral deste trabalho, são definidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a relação entre tecnologia e instituições em cadeias de valor;
- Descrever os padrões tecnológicos vigentes em cadeias de valor;
- Identificar os marcos institucionais em cadeias de valor; e
- Determinar a configuração de diferentes cadeias de valor.

Para atender os objetivos propostos, utilizou-se uma pesquisa qualitativa por meio do método de estudo de múltiplos casos, referentes a três cadeias de valor de proteína animal (frangos, suínos e atum) no agronegócio brasileiro.

A importância do agronegócio para a economia nacional é incontestável e reforça a escolha desse setor de atividade. Trata-se do setor mais dinâmico da economia brasileira, cujas cadeias de valor são responsáveis por mais de 20% do produto interno bruto (PIB) e empregam mais de 18 milhões de pessoas no país (CEPEA, 2019a). Com tamanha relevância e diversidade, a análise do nexo tecnologia-instituições torna-se mais evidente.

Entre os diferentes ramos do agronegócio, o ramo pecuário foi um dos que mais se desenvolveu com uma alta de 10,76% em 2019 (CEPEA, 2019b). Logo, dentro do agronegócio

brasileiro, a cadeia de proteína animal merece destaque. De acordo com a FAO (2017), o consumo de proteína animal em países em desenvolvimento está relacionado ao crescimento demográfico, aos processos de urbanização e a mudança dos hábitos de consumo da população. As projeções do governo brasileiro mostram que as maiores taxas de crescimento da produção de proteína animal no período de 2018/19 a 2028/29, são a carne de frango e suína, com 2,6% e 2,5%, respectivamente (MAPA, 2019).

Esses dados reforçam a ideia de que, mesmo com um vasto espaço litorâneo, a produção e o consumo de pescados no Brasil ainda são baixos (AVILA et al., 2019) e não possuem grandes perspectivas (ZAWISLAK; AVILA; CAMBOIM, 2020). No entanto, o cenário atual começa a se inverter dado os crescentes estímulos ao consumo de peixe devido os benefícios à saúde e ao estilo de vida “mais saudável”, principalmente, por ser uma proteína de maior digestibilidade (SUTILI; GATLIN; HEINZMANN; BALDISSEROTTO, 2018). Essa conscientização do consumo, atrelada ao aumento da qualidade do produto podem alavancar o desenvolvimento do setor. Por isso, esta pesquisa volta-se para as fontes de proteína alternativa, em especial, a de frangos, suína e de peixe.

Para atender ao objetivo de analisar como são determinadas as configurações de cadeias de valor a partir da relação entre tecnologia e instituições, esta pesquisa está estruturada em 10 capítulos, sendo o primeiro capítulo a presente introdução. No Capítulo 2 são apresentadas as diferentes abordagens de cadeia. O objetivo deste capítulo é mostrar que há diferentes definições do conceito de cadeia, saindo de uma simples sequência de operações para atividades coordenadas que proporcionam a agregação de valor. Para atingir o objetivo deste capítulo utilizou-se de uma revisão da literatura das diferentes nomenclaturas utilizadas (i.e., cadeias, redes e sistemas), da identificação das características de cada abordagem e da importância da complementaridade para todas as abordagens.

No Capítulo 3 é apresentado o Nexo Tecnologia-Instituições. O objetivo deste capítulo é apresentar a relação entre tecnologia e instituições, considerando as escolas evolucionária e institucionalista, na tentativa de explicar o processo de desenvolvimento econômico. Para isso, descreveu-se a natureza da tecnologia considerando a mudança tecnológica e os paradigmas e trajetórias tecnológicas e a importância das instituições a partir das três principais abordagens econômicas institucionais e a mudança institucional. Por fim, é analisado o papel das rotinas como conceito unificador das temáticas tecnologia e instituições.

No Capítulo 4 é exposta a noção de tecnologia e instituições em cadeias de valor. O objetivo deste capítulo é dissertar acerca da ideia de que todas as cadeias de valor possuem,

simultaneamente, variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente. Para isso, é apresentado o modelo teórico desta pesquisa e são identificadas as diferentes características de tecnologia e instituições das diferentes abordagens de cadeia identificadas na pesquisa.

Em seguida, no Capítulo 5 são apresentados os procedimentos metodológicos adotados para atingir o objetivo desta pesquisa. Desta forma, são descritas as motivações e as escolhas científicas empregadas na escolha dos casos; as técnicas de coleta de dados utilizadas e as técnicas de análise de dados aplicadas.

No Capítulo 6 é exposta a descrição dos casos selecionados considerando os diferentes objetivos específicos. Inicialmente, é feita uma contextualização histórica para, em seguida, serem descritos os padrões tecnológicos vigentes e as mudanças tecnológicas em cada uma das cadeias, bem como são identificados seus marcos institucionais e mudança institucional.

No Capítulo 7 é desenvolvida a análise dos casos a partir do referencial teórico apresentado. A análise considera a comparação geral entre os diferentes casos de acordo com a resultados apresentados no capítulo 6, ou seja, contextualização, tecnologia e instituições, nessa ordem. No capítulo 8 é apresentada a análise do nexos tecnologia-instituições nas três cadeias considerando a noção de co-evolução e as rotinas como conceito unificador.

No Capítulo 9 é descrito a análise da configuração das cadeias de valor a partir do nexos tecnologia-instituições considerando diferentes tipologias geradas a partir da análise dos dados. Por fim, no Capítulo 10 são apresentadas as principais conclusões da pesquisa, suas implicações, limitações e estudos futuros.

2. AS DIFERENTES ABORDAGENS DE CADEIA

A noção de cadeia não é um conceito exclusivo para determinado tipo de atividade econômica, mas sim uma construção teórica que permite a realização de diferentes análises dado que transcende o negócio em si. Para Gereffi e Kaplinsky (2001), há diferentes definições do conceito de cadeia que dependem tanto do tema da pesquisa quanto do histórico do pesquisador.

Antràs e Chor (2013) afirmam que grande parte dos processos de produção são de natureza sequencial. Embora alguns estudos (HAMILTON, 2016; ZYLBERSZTAJN, 2017) mostrem que a noção de cadeias surgiu com o conceito de agronegócio proposto por Davis e Goldberg (1957), considera-se, para esta pesquisa, que os tradicionais processos de fabricação do século XIX também são uma abordagem de cadeia, atuando desde o desenvolvimento ou aquisição da tecnologia até a realização do produto (DUAN, 2016).

A tradicional cadeia produtiva que se conhece hoje é um conceito, relativamente maduro, que representa diferentes atividades que, inerentemente, se interligam e não poderiam tecnicamente ser feitas de modo conjunto (em um único processo). Em outras palavras, trata-se da realização de um processo inteiro, indivisível, que vai da tecnologia ao produto. Está diretamente associado a um segmento de mercado, por exemplo, cadeia produtiva têxtil. No entanto, as cadeias surgem não só para interligar processos, mas também pelo aumento da dificuldade dos agentes econômicos em lidar com cada vez mais conhecimentos.

A complementaridade de conhecimentos é inerente a toda e qualquer cadeia e ocorre por intermédio de transações entre dois ou mais agentes econômicos através de interfaces tecnológicas (WILLIAMSON, 1985;1996; MENÁRD, 2002). Neste contexto, com o passar do tempo, a fabricação progrediu para uma série de especialistas com conhecimentos e rotinas bem específicas, cada um fornecendo ou adicionando quantidades e tipos específicos de valor (GEREFFI; KAPLINSKY, 2001; TRIENEKENS, 2011; LANÇON, TEMPLE, BIÉNABLE, 2017).

A noção de cadeias possui diferentes conceitos, aplicações e ênfases, no entanto, uma mesma origem: a necessidade de complementaridade de conhecimentos e as formas híbridas de cooperação e coordenação interfirmas (WILLIAMSON, 1985;1996; MENÁRD, 2002; ZYLBERSZTAJN; NEVES, 2000). A partir da revisão de literatura percebe-se que os termos “cadeia”, “redes” e “sistemas” são usados indistintamente (ZYLBERSZTAJN; NEVES, 2000; NEVES, 2008). Por isso, ao adotarem diferentes características como, por exemplo, o padrão

tecnológico ou as influências temporais, poderão ser interpretados como uma nova abordagem. Essa heterogeneidade conceitual faz com que diferentes terminologias permitam diferentes generalizações (MAC CLAY; FEENEY, 2019).

2.1 CADEIAS, SISTEMAS E REDES

Com relação ao conceito de cadeia (Quadro 1), percebe-se que o termo é empregado para representar um encadeamento de atividades a partir da união de diferentes processos e operações presentes em diferentes agentes, indo da produção à distribuição.

Quadro 1 – Diferentes abordagens de cadeia

Abordagens	Conceito	Características	Referências
<i>Commodities System Approach (CSA)</i>	A soma de todas as operações associadas à produção e distribuição de insumos agrícolas.	<ul style="list-style-type: none"> • Foco em produzir um único produto; • Aplica os conceitos de economia industrial, em especial o paradigma estrutura-conduta-desempenho; 	Davis e Goldberg (1957); Goldberg (1968); Silva (1996); Batalha (2001); Gill (2013); Zylbersztajn (2017); Nagai, Sproesser e Batalha (2019).
<i>Filière</i>	É uma sequência de operações que conduzem à produção de bens.	<ul style="list-style-type: none"> • Surge em paralelo com as discussões de CSA; • Explica as transformações estruturais e orienta as políticas industriais; • A abordagem não possui uma estrutura teórica unificadora; 	Morvan (1985 e 1991); Raikes, Jensen e Ponte (2000); Bianchi e Labory (2013); Lançon, Temple e Biénable (2017); Morgan, Hawkes, Dangour e Lock (2019).
<i>Supply Chain (SC)</i>	São processos que abrangem todos os esforços envolvidos na produção e liberação de um produto, desde o primeiro fornecedor até o último cliente do cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • Entendida como uma rede de organizações; • São percebidas na literatura como complexas; • Dependentes de coordenação; • As empresas presentes em uma cadeia de suprimentos podem ser de diferentes tipos e desempenharem diferentes responsabilidades nas cadeias, o que lhes permite participarem de diferentes cadeias; • SC possui diferentes abordagens; 	Lambert e Cooper (2000); Batalha e Silva (2001); Gunasekaran, Patel e Mcgaughey, (2004); Arshinder e Deshmukh (2008); Ansari e Kant (2017); Jones, Demirkaya e Bethmann (2019).
<i>Global Value Chain (GVC)</i>	Integração das atividades de uma cadeia entre diferentes empresas que estão localizadas em diferentes regiões geográficas.	<ul style="list-style-type: none"> • Considera que é possível agregar conhecimento como forma de vantagem competitiva; • Se diferencia da SC está na inserção da variável internacionalização no processo de produção; • Foco em mapear a sequência de atividades presentes em um processo produtivo; • Considera a estratégia de globalização para a estruturação das empresas; 	Gereffi (1994 e 1999); Gereffi e Korzeniewicz (1994); Pietrobelli e Rabbellotti (2011); Sztulwark e Juncal (2014); Gereffi e Lee (2016); Hernández e Pedersen (2017).

		<ul style="list-style-type: none"> • Avalia o mercado em que está inserida; • GVC dirigida pelo produtor é quando as empresas manufatureiras definem as regras no processo de coordenação; • GVC dirigida pelos compradores é quando as empresas atacadistas e varejistas definem as regras de redes de produção; • Baseada na noção de governança; 	
--	--	---	--

Fonte: Elaborado pela autora

A análise dessas diferentes abordagens mostra que há uma ideia central que pressupõe o sequenciamento de atividades técnico-operacionais para a geração de valor a partir da interligação de processos que conduzam a produção de bens que podem, ou não, estar afastados geograficamente. Entretanto, a noção tradicional de “sequência de operações” pode ser, em alguns casos, muito "linear" (PIRES, 2007; MAC CLAY; FLEENEY, 2019). Por isso, ao longo do tempo, essa perspectiva começou a ganhar características acessórias (tecnologia, logística, geografia, instituições) que acrescentaram valor às operações e ao produto resultante dessas operações (LAMBERT; COOPER, 2000; HUMPHREY; SCHMITZ, 2000).

Indo além, para Farina e Zylberztajn (2003), a noção de cadeia também está presente no conceito de redes (Quadro 2). A abordagem baseada em redes de empresas pressupõe a cooperação como a característica central entre os agentes em busca de agregação de valor (HANNAH; EISENHARDT, 2018).

Quadro 2 – Abordagem de Rede de Empresas

Abordagem	Conceito	Características	Referências
Rede de Empresas	Atividade de cooperação entre diferentes empresas para suprir ou complementar as necessidades uma da outra.	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionamento entre firmas ocorre a partir do momento em que uma firma possui capacidades, habilidades e recursos necessários para suprir ou complementar as necessidades de outra firma; • Relacionamento de cooperação entre os agentes econômicos; • Relacionamento puramente transacional; • Baseado em contratos; • Redes de empresa podem ser verticais ou horizontais; • Associação em busca de poder de mercado e ganhos de escala; 	Granovetter (1973); Ceglie e Dini (1999); Omta, Trienekens e Beers (2001); Diederer e Jonkers (2001), Menard (2002); Balestrin e Vargas (2004); Verschoore, Klanovicz, Durayski e Vieira (2016); MacLennan et al. (2020).

Fonte: Elaborado pela autora

Sabendo que, a medida em que se acumula e difunde o conhecimento, pode-se alterar as rotinas técnicas, específicas para a atividade produtiva (NELSON; WINTER, 1982; NORTH, 1984; NELSON, 2002), a união de diferentes conhecimentos caracteriza as formas híbridas de cooperação interfirmas (WILLIAMSON, 1985;1996; MENÁRD, 2002) e é capaz de gerar valor. Neste contexto, os agentes de uma rede não são diretamente responsáveis por uma etapa do ciclo de produção, mas sim pelo conhecimento desenvolvido durante o processo.

O surgimento da noção de redes evidencia uma mudança de interpretação pressupondo a exclusão da ideia de um conjunto de atividades em comum, ou ainda, processos sequenciais. O que antes era visto apenas como questões técnico-operacionais adquire caráter institucional a fim de capturar diferentes estratégias de cooperação e opções de coordenação.

Além disso, o conceito de cadeias por vezes é utilizado para analisar e descrever o sistema, tanto como ferramenta de gestão, quanto como apoio e desenho de políticas governamentais (ZYLBERSZTAJN; NEVES, 2000). Então, entende-se que as abordagens de sistemas também possuem os pressupostos considerados como cadeia: complementaridade de conhecimento e critérios de cooperação.

Analisando as abordagens de “sistemas” percebe-se a prevalência de três grandes abordagens: Sistema de Produção Integrada, Sistema Complexo de Produção e Sistemas Agroindustriais (Quadro 3).

Quadro 3 – Diferentes abordagens de sistemas

Abordagem	Conceito	Características	Referências
Sistema de Produção Integrada (SIP)	É a combinação de diferentes processos de produção, distribuição e vendas sob o controle de uma única grande empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • A grande empresa (integradora) é a responsável por deter o conhecimento, os meios de produção e o poder de incentivo frente a outras empresas; • Foco no processo de coordenação; • Integradora como empresa “puxadora” do sistema; • Resulta em aumento da produtividade e eficiência; • Baseada na agricultura familiar, sendo considerada uma estratégia de sobrevivência para essas empresas; • Garante a minimização dos custos, do oportunismo e da incerteza; 	Afuah (2001); Bamiro e Shittu (2009); Li e Tang (2010); Reisinger e Tarantino (2015); Alfaro, Conconi, Fadinger (2016); Liu (2016); Cesari et al. (2017).
Sistemas Complexos de	Uma aliança de organizações	<ul style="list-style-type: none"> • São considerados sistemas, redes e infraestruturas de 	Hobday (1998 e 2000); Hobday e Rush (1999);

Produção (CoPS)	envolvidas em uma determinada série de fases, incluindo a preparação da proposta para licitação, a conceituação e o detalhamento do design, a fabricação, a entrega e a instalação, a manutenção e, algumas vezes, a desativação do sistema de produção encomendado.	<p>grande intensidade tecnológica;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ênfase da produção está na integração dos sistemas; • Visto como uma aliança entre organizações; • Complexidade está na tecnologia envolvida no processo produtivo; • É uma abordagem comum em setores considerados de alta tecnologia; • É considerada uma categoria analítica e não um paradigma de produção; 	Dedehayir et al. (2014); Lee e Yoon (2015); Majidpour (2016).
Sistemas Agroindustriais (SAG)	Conjunto de relações contratuais entre empresas e agentes especializados, cujo objetivo final é disputar o consumidor de determinado produto.	<ul style="list-style-type: none"> • Considerado uma proposta conceitual; • Relação com rede de empresas; • Considera a análise das instituições; • Considerado um conjunto de relações baseadas por contratos; • Foca no processo de inovação; • Possui mecanismos de coordenação bem definidos. 	Zylbersztajn e Neves (2000); Ménard (2002); Monteiro e Zylbersztajn (2012); Coleman et al. (2017).

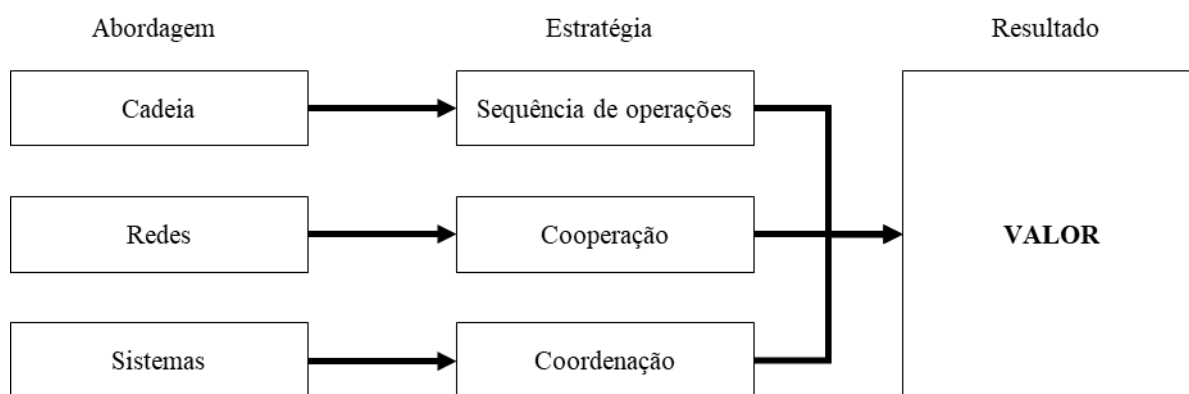
Fonte: Elaborado pela autora

Essas abordagens representam a maior heterogeneidade dentro de uma mesma nomenclatura, onde a noção de sistemas é vista tanto como um modo de produção (SIP), como uma categoria analítica (CoPS) ou como uma proposta conceitual (SAG). Entretanto, apesar dessa heterogeneidade, o poder de coordenação dos agentes ao longo das operações desenvolvidas é percebido em todas as três abordagens.

A proximidade entre os conceitos de SAG e Rede de Empresas considera SAG como uma forma especial de redes por ser interpretado como um conjunto de relações baseadas por contrato (MÉNARD, 2002). Desta forma, entende-se que essa relação de coordenação presente entre os atores de um sistema é o que pressupõe a geração de valor.

À vista disso, analisando as abordagens de cadeia, redes e sistemas percebe-se que, apesar de possuírem diferentes estratégias de desenvolvimento, as três abordagens apresentam o mesmo resultado, i.e., a busca por geração de valor (Figura 1). Enquanto a abordagem de cadeia busca a geração de valor a partir de uma sequência de operações, as abordagens de redes e sistemas focam seus esforços em atividades de cooperação e coordenação, respectivamente.

Figura 1 – Abordagens de cadeia quanto à nomenclatura adotada



Fonte: Baseado em Mac Clay e Feeney (2019)

Zylbersztajn (2017) afirma que as diferentes pesquisas sobre cadeias evidenciam um fluxo padrão de evolução de mercados individuais para perspectivas em rede, sistemas e a introdução de instituições. Logo, o que antes era visto como uma atividade operacional começa a ganhar relevância com a inserção de diferentes características, tais como: o conhecimento, a capacidade de diferenciação e a necessidade de coordenação.

Esse “fluxo”, quase que natural, evidencia um crescente de funcionalidade e imbricamento dos termos, onde toda e qualquer cadeia busca a geração de valor no produto resultante a partir de conhecimento e coordenação.

Por fim, a análise das diferentes nomenclaturas mostra que a “tradicional abordagem” é focada em operações sequenciais a partir da complementaridade de conhecimentos, ou seja, em uma dimensão tecnológica. Ao mesmo tempo, abordagens mais atuais focam em estratégias de cooperação e coordenação, ou seja, uma dimensão institucional. Assim, para entender a configuração das cadeias de valor é necessário analisar essas dimensões, de complementaridade de conhecimentos e coordenação – enquanto evolução do próprio conceito de cadeia de valor – com mais profundidade e, assim, identificar os contornos das relações de cada cadeia.

2.2 COMPLEMENTARIDADE DE CONHECIMENTO E COORDENAÇÃO

Independente da preocupação por trás de cada nomenclatura, o nível de análise presente em todas as diferentes abordagens está concentrado no nível da firma, aproximando-se diretamente do nível setorial. Logo, por mais que a noção de cadeia seja percebida como linear (PIRES, 2007), as cadeias devem ser consideradas heterogêneas, ou seja, uma cadeia não será igual a outra, dado que são compostas por diferentes firmas.

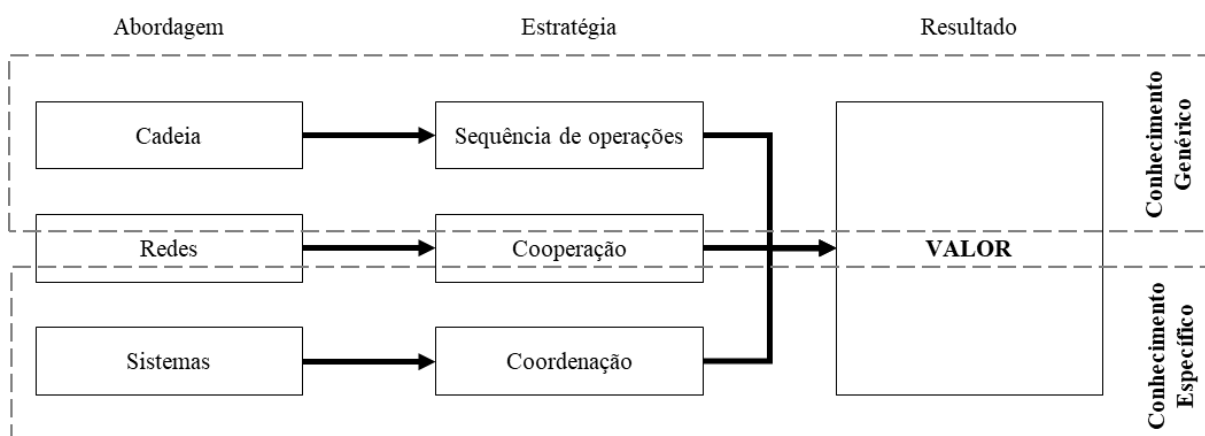
De modo a padronizar a nomenclatura utilizada nesta pesquisa optou-se pelo termo ‘cadeia de valor’ como resultado de um conjunto de atividades necessárias para levar um produto ou serviço desde a concepção ao consumidor final, agregando valor em todas as etapas. Trabalhos como o de Donovan et al. (2015) e Mac Flay e Feeney (2019) também utilizam o termo cadeia de valor como termo universal.

Além disso, sabendo que a noção de sistemas é considerada uma espécie de aliança tanto entre as firmas que compõem cada sistema (baseadas em cooperação e coordenação), quanto pela complexidade tecnológica (inovação) inerente aos processos de cada sistema (REISINGER; TARANTINO, 2015; CALEMAN et al., 2017), optou-se por incorporar o termo cadeia à noção de sistemas.

Além da definição do termo, a análise das diferentes abordagens mostra que as firmas se unem para complementarem seus conhecimentos, ou seja, estabelecem transações com outros agentes econômicos (ALVES; ZAWISLAK, 2014), tanto por serem firmas que possuem a média de conhecimento do mercado, quanto por serem firmas que possuem conhecimentos específicos. Em outras palavras, cada agente econômico dentro de uma cadeia possui um pacote de conhecimentos, a medida em que é preciso outro agente para complementar esse conhecimento a relação entre eles ocorre por meio de interfaces tecnológicas.

Independentemente do motivo que faz as firmas se unirem, haverá sempre a minimização dos custos, do oportunismo e da incerteza (AFUAH, 2001; CESARI; ZUCALI; SANDRUCCI; TAMBURINI; BAVA; TOSCHI, 2017). Porém, com relação a ideia de complementaridade de conhecimentos, infere-se que há dois tipos de abordagens: as firmas que se unem pois possuem conhecimento genérico, e as firmas que se unem pois possuem conhecimentos específicos (Figura 2).

Figura 2 – Abordagens de cadeia quanto a complementariedade de conhecimento



Fonte: Elaborado pela autora

As firmas que possuem conhecimento genérico são firmas homogêneas, orientadas pelo mercado, com lógica de funcionamento baseado no preço e, por isso, o seu limite é o custo de transação. Em outras palavras, são firmas que possuem a média de conhecimento do mercado e fazem o que todas as outras firmas fazem. Por isso, normalmente operam a partir da estratégia de sequência de operações, podendo avançar para relacionamentos de cooperação a medida em que os conhecimentos se especificam.

Já as firmas que possuem conhecimento específico são firmas heterogêneas, orientadas por suas capacidades, com lógica de funcionamento baseado em inovação e, por isso, o seu limite é o conhecimento, ou seja, são firmas que fazem o que as outras firmas não fazem. Por isso, normalmente operam a partir da estratégia de coordenação dos agentes da cadeia, visando a geração de valor.

Em suma, quando as firmas possuem conhecimentos genéricos o relacionamento entre os agentes é comercial, visando 'valor' a partir da redução de custos e da busca de eficiência. Ao mesmo tempo, quando as firmas possuem conhecimentos mais específicos, o relacionamento entre os agentes vai além, em busca de agregação de valor e inovação. Por exemplo, a produção de alimentos com indicação geográfica.

Sabendo que as transações ocorrem dentro do arcabouço da lei coletiva e do costume (HODGSON, 1998), a medida em que os conhecimentos se complementam é necessária uma estrutura estável, que permita a coordenação e controle dos agentes, ou seja, uma estrutura de governança. Logo, a diferenciação das cadeias de valor ocorre no nível de conhecimento técnico dos agentes, no volume de tecnologia adotado e no suporte de coordenação ofertado às cadeias.

O conhecimento técnico dos agentes, seja ele genérico ou específico, é o que determinará o volume de tecnologia adotado dada a necessidade de complementaridade. A medida em que aumenta o grau de maturidade tecnológica da cadeia a dependência dos agentes para com as relações de mercado é maior. Este cenário mostra que as mudanças tecnológicas são necessárias, e até mesmo estratégicas, para permitir um crescimento econômico e social sustentável (PARK; MAGEE, 2017). Ao mesmo tempo, cabe às instituições a noção de mudança, ou seja, evolução. Em geral, as instituições aprendem e transmitem informações a partir dos hábitos e crenças dos indivíduos (HODGSON; KNUDSEN, 2012).

O que leva a crer que um não existe sem o outro, ou seja, a sequência das atividades técnico-operacionais representa a tecnologia imprimindo um determinado padrão tecnológico na cadeia, enquanto o conjunto de atores coordenados representa as instituições. Logo, analisando as diferentes abordagens de cadeia de valor infere-se que o conceito evoluiu de

agentes preocupados com a divisão do trabalho em diferentes etapas técnico-operacionais (tecnologia) para um conjunto de agentes preocupados com o relacionamento e controle das atividades (instituições). Por isso, considera-se que todas as abordagens de cadeia de valor possuem características tecnológicas e institucionais (Quadro 4).

Quadro 4 – Características tecnológicas e institucionais nas diferentes abordagens de cadeia de valor

Abordagem	Características Tecnológicas	Características Institucionais
<i>Agribusiness e Commodities System Approach</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Especialização das operações; • Foco na produção e distribuição de insumos; • Considerável avanço técnico e comercial; 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenação de sistemas (políticas governamentais, mercados futuros e associações comerciais);
<i>Filière</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sequência de operações; • Relações puramente comerciais, baseadas em preço (<i>commodities</i>); • Interdependência tecnológica dos agentes; 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientação às políticas públicas e políticas industriais;
Supply Chain (SC)	<ul style="list-style-type: none"> • Foco em sustentabilidade, design e globalização; • Planejamento e ações conjuntas para geração de conhecimento (adição de valor); • Ciclos mais curtos de desenvolvimento de produto (foco na operação). 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir incertezas e riscos; • Dependente de coordenação e controle;
<i>Global Value Chain (GVC)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Importância da localização geográfica (globalização); • Intensivo em conhecimento para agregar valor; • Foco na distribuição e comercialização. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumidor final ganha importância; • Foco na governança e nos processos de coordenação;
Rede de Empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Agentes detentores de informação e capacidades específicas; • Difusão de conhecimento; 	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperação e coordenação; • Relacionamento transacional, baseado em contratos formais;
Sistema de Produção Integrada (SIP)	<ul style="list-style-type: none"> • Produção definida pela integradora (sem autonomia); • Não há desenvolvimento de conhecimento, apenas aplicação; • Baseada em produtividade e eficiência; 	<ul style="list-style-type: none"> • Foco nas relações institucionais; • Baixa capacidade transacional; • Aperfeiçoamento do relacionamento entre os agentes;
Sistemas Complexos de Produção (CoPS)	<ul style="list-style-type: none"> • Alta intensidade tecnológica e complexidade produtiva; • Agentes detentores de conhecimentos específicos; • Produção personalizada baseada em projetos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionamento de colaboração entre os agentes; • Foco na coordenação do sistema (relação interfirmas);
Sistemas Agroindustriais (SAG)	<ul style="list-style-type: none"> • Foco em todo o sistema (produção, distribuição e venda); • Compartilhamento de informação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenação centralizada na empresa integradora; • Relações baseadas por contratos; • Mecanismos de coordenação bem definidos.

Fonte: Elaborado pela autora

* * *

Todas as abordagens de cadeia de valor possuem características tecnológicas e institucionais. Ao analisar apenas a tecnologia ou apenas as instituições, se abandona a ideia de causalidade e dependência existente nos princípios evolutivos da mudança tecnológica e institucional. Em outras palavras, é necessário compreender que tecnologia e instituições co-evoluem (NELSON, 2001).

O conceito de co-evolução se refere à ideia de que duas ou mais dimensões (por exemplo, tecnologia e instituições) mudam simultaneamente e afetam um ao outro enquanto evoluem (KILLIP; OWEN; MORGAN; TOPOUZI, 2018; FRITSCH; KUDIC; PYKA, 2019). Pode-se dizer que o nexos tecnologia-instituições possui esse “duplo-efeito” ao considerar que tanto as tecnologias e suas mudanças são capazes de influenciar as instituições (OSTROM, 2005; COCCIA, 2019) quanto as instituições e suas próprias mudanças influenciam a tecnologia (CHLEBNA; SIMMIE, 2018).

O nexos tecnologia-instituições enfatiza essa análise ao mostrar que, tanto a importância da tecnologia para o desenvolvimento econômico a partir de um conjunto de conhecimento é capaz de alterar rotinas, quanto o papel das instituições como sistemas de regras sociais estabelecidas e prevalentes é capaz de estruturar as interações sociais (HODGSON, 2006a; NELSON, 2008).

Este trabalho não está argumentando que há cadeias mais tecnológicas do que institucionais ou mais institucionais do que tecnológicas. Mas sim que por serem mais tecnológicas, em função da complexidade do processo, do produto ou do tipo de mercado, o quadro institucional deve ser adequado a este nível de complexidade tecnológica. Ao mesmo tempo, aquelas cadeias mais institucionais não querem dizer que sejam menos tecnológicas, mas que apenas o nível de institucionalidade delas deve estar em acordo com a tecnologia.

O nexos tecnologia-instituições mostra essa dependência, ou ainda, uma relação de causa e consequência entre as abordagens. Zylberstajn (2017) corrobora com esta proposição ao afirmar que cadeias de valor possuem quadros institucionais e tecnológicos diferentes. Em suma, o nexos tecnologia-instituições co-evolui e é passível de aplicação à noção de cadeias.

3. NEXO TECNOLOGIA-INSTITUIÇÃO

A relação entre tecnologia e instituições é abordada na literatura a partir da análise de duas diferentes escolas teóricas, os evolucionários e os institucionalistas, na tentativa de explicar o processo de desenvolvimento econômico (NELSON; WINTER, 1982; NELSON, 2008). Para cada uma dessas escolas existe um corpo teórico, baseado em diferentes pressupostos, que serve como “gatilho” para garantir o processo de crescimento e a consequente evolução do ambiente.

Na escola evolucionária, o ponto de partida é a mudança técnica, ao mesmo tempo, na escola institucionalista esse gatilho são as próprias instituições. A tecnologia é o produto resultado de uma escolha humana que a torna capaz de solucionar problemas a partir de um conhecimento (CIMOLI; DOSI, 1995; CHRISTENSEN; ROSENBLOOM, 1995; GUERRIERI; PIETROBELLI, 2004; CASTELLACCI, 2008). As instituições são entendidas tanto como hábitos de pensamento e comportamento comum aos homens quanto como as regras do jogo de uma sociedade (VEBLEN, 1919; NORTH, 1991).

A importância da tecnologia para o desenvolvimento econômico se dá a partir de um conjunto de conhecimento capaz de alterar rotinas, explicando tanto processos tecnológicos quanto sociais e efetivando a inovação (NELSON, 2002; AGAR, 2019). Ao mesmo tempo, o papel das instituições é visto como de grande importância tanto pelas mudanças ocorridas no modo de produção e organização das indústrias (mudança de paradigmas tecnológicos) quanto nos processos de abertura de novos mercados (NORTH, 1994; PRZEWORSKI, 2004; OLUWATOBI; EFOBI; OLURINOLA; ALEGE, 2014; TYLECONTE, 2016).

Entretanto, apenas o “uso” das instituições e a importância do seu papel no contexto econômico não garantem uma solução ótima aos problemas existentes. A existência de instituições que sejam relevantes para uma determinada tecnologia ou indústria surge da interação entre firmas (competitivas), associações, universidades e agências políticas e de regulação. Por isso, Dosi (2006) destaca a importância dos fatores econômicos, institucionais e sociais no processo de mudança tecnológica.

Assim, entende-se que a mudança tecnológica e a mudança institucional, baseadas na evolução das aplicações do conhecimento em técnicas e dispositivos, e cristalizadas a partir de rotinas¹, são capazes de configurar os padrões de desenvolvimento econômico (NELSON,

¹ “Uma rotina, no sentido de um procedimento, consiste em uma série de etapas em um processo de execução de uma tarefa ou atividade” (HELFAT, 2018, p. 88, tradução nossa).

1995; HODGSON, 2001; NELSON, 2002). De um modo geral, a mudança das firmas, seja ela tecnológica ou institucional, é oriunda da capacidade que as organizações possuem em mudar suas rotinas e assim influenciar o ambiente visto que o conhecimento das firmas está incorporado nas próprias rotinas. Afinal, a rotina pode ser entendida como o meio pelo qual as habilidades dos indivíduos são acionadas, estimuladas e, até mesmo, coordenadas (HODGSON, 2006b).

3.1 A NATUREZA DA TECNOLOGIA

Para Dosi e Nelson (2010), a tecnologia é “um meio humano projetado para atingir um fim específico” (p.51, tradução nossa), sendo compreendida a partir de três características: conhecimento, procedimento e artefato². Desta forma, inicialmente, a tecnologia pode ser considerada um conjunto de conhecimentos oriundo de indivíduos que compartilham uma base de conhecimento específica (DOSI; NELSON, 2018).

O conhecimento é um aspecto importante para os agentes econômicos pois, a medida em que se acumula e difunde o conhecimento pode-se alterar as rotinas técnicas, específicas para a atividade produtiva (NELSON; WINTER, 1982; NORTH, 1984; NELSON, 2002). E ainda, à medida em que o conhecimento é adquirido faz-se necessário o desenvolvimento de procedimentos e sistematização das informações para que esse aprendizado seja aplicado e considerado um artefato importante para a competição (DOSI, 1982; METCALFE; BODEN, 2018; COCCIA, 2019).

A aquisição de conhecimento garante ao agente econômico as capacidades necessárias para se manter vivo no mercado. No entanto, nem todo agente é capaz de adquirir todo o conhecimento de que precisa. A medida em que o agente econômico não consegue “fazer” o conhecimento de que ele precisa, ele se vê obrigado a “comprar” esse conhecimento difundido por outro agente econômico.

Neste contexto, a sistematização e difusão do conhecimento ocorre por meio de transações entre dois ou mais agentes econômicos por meio de interfaces tecnológicas. Em outras palavras, trata-se da complementaridade de conhecimento entre os agentes (WILLIAMSON, 1985). Essa complementariedade de conhecimento é o que caracteriza as formas híbridas de cooperação e coordenação interfirmas (WILLIAMSON, 1985;1996;

² Para Dosi e Nelson (2010, p.51, tradução nossa) a tecnologia pode ser considerada “uma maneira de fabricar aço como o processo de oxigênio, um dispositivo para processar informações como um computador ou o conjunto de operações envolvidas em cirurgia cardíaca”.

MENÁRD, 2002). No entanto, essa relação instiga o comportamento oportunista dos agentes gerando incerteza sobre o nível e a divisão dos benefícios decorrentes do aumento da troca de conhecimento (WILLIAMSON, 1985; KIM; UMANATH; KIM; AHRENS; KIM, 2012).

Logo, o desenvolvimento da tecnologia não pode ser compreendido como uma ação individual, mas sim como resultado de um processo de aprendizado e de avanço do conhecimento (SAMUELS, 1995; DOSI; NELSON, 2018). “O avanço tecnológico precisa ser entendido como um processo evolutivo” (DOSI; NELSON, 2010, p. 64, tradução nossa), capaz de explicar os processos de mudança, tanto tecnológicos quanto sociais (DOSI; MARENCO; FAGIOLO, 2003; AGAR, 2019). Em outras palavras, um conjunto de conhecimento capaz de alterar rotinas e, desta forma, efetivando a mudança (NELSON, 2002).

As mudanças tecnológicas (inovações) estão diretamente relacionadas à mudança estruturais, principalmente quando essas alterações são resultado da realocação de recursos produtivos (CONCEIÇÃO, 2000; AVANCI; RUIZ, 2015). E ainda, estão diretamente associados à influência que as demandas de mercado (*market-pull*) ou os avanços em ciência e tecnologia (*technology-push*) exercem sobre as firmas (DOSI, 1982; NEMET, 2009; PETERS; SCHNEIDER; GRIESSHABER; HOFFMANN, 2012). Para Teece (2010, p.680, tradução nossa), “a firma é o ator central para a efetivação da inovação e da mudança tecnológica”.

A mudança tecnológica é compreendida como a substituição do conjunto de tecnologias existentes em um determinado período (t_1) por um outro conjunto de tecnologia superiores (t_2) (FREEMAN; LOUÇÃ, 2001; PEREZ, 2010; TEECE, 2010; COCCIA, 2019). O processo de substituição ocorre a partir das variáveis ambientais e do estímulo à inovação que não ocorre de forma aleatória no sistema. Assim, o conjunto de tecnologias presente em t_1 irá competir com o conjunto de tecnologias de t_2 em uma variedade de esforços e incentivos para avançar na tecnologia (DOSI; NELSON, 2010).

De acordo com Freeman (1991), a efetiva substituição da tecnologia só é estabelecida enquanto sistema dominante após um período de competição com a tecnologia vigente. A substituição do conjunto de tecnologias existentes pode alterar o comportamento do mercado ou da indústria, ameaçando inclusive a sobrevivência das firmas e criando a necessidade de adaptação desse tipo de agente econômico (HO; LEE, 2015).

Entretanto, é apenas com a mudança tecnológica que a sociedade é capaz de reconfigurar relações, concluir tarefas e criar soluções até então inexistentes garantindo eficiência e produtividade (GLOVER; SUMBERG; TON; ANDERSSON; BADSTUE, 2019). Compreender as mudanças tecnológicas é essencial, e até mesmo uma questão estratégica, para

permitir um crescimento econômico e social sustentável (PARK; MAGEE, 2017). Em suma, “a mudança tecnológica é o progresso da tecnologia [...] com avanços de novos paradigmas e trajetórias para atingir objetivos específicos ou resolver problemas com efeitos no meio ambiente” (CACCIO, 2019, p.155, tradução nossa).

3.2 PARADIGMAS E TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS

Considerando que toda tecnologia surge para suprir uma necessidade pode-se dizer que paradigmas tecnológicos³ são a perspectiva descritiva do contexto no qual a necessidade será saciada. Trata-se da criação e adoção de tecnologias capazes de alterar as rotinas e, com isso, transformar tanto o modo de produção quanto as necessidades do mercado.

Castellacci (2008, p. 979, tradução nossa) afirma que a natureza paradigmática se baseia “na existência de grandes tecnologias que criam, em qualquer época histórica, um conjunto de oportunidades e restrições para as atividades inovadoras e estratégias de negócios dos agentes econômicos”. Por isso, a determinação de características industriais, sociais, geográficas e políticas, as diferentes preferências e necessidades dos usuários e o design são fatores que estabelecem os padrões presentes em um paradigma (MURMAN; FRENKEN, 2006; NELSON, 2008; GILBERT; CAMPBELL, 2015).

Entretanto, a perspectiva de paradigmas tecnológicos não é responsável por descrever um conjunto de características tecnológicas, econômicas, estruturais e sociais em um sentido estático, mas a partir de um comportamento dinâmico do sistema. A dinamicidade desse sistema permitirá a geração de conhecimento necessária para romper com novas barreiras e garantir a difusão de um conhecimento. Por isso, a descrição de um paradigma permite que diferentes trajetórias sejam traçadas e são essas trajetórias que garantem aos agentes econômicos a competitividade.

“Trajetória tecnológica é o padrão de atividade normal de resolução de problemas (isto é, de progresso), com base num paradigma tecnológico” (DOSI, 2006, p.42, tradução nossa). Em outras palavras, o progresso da ciência e da tecnologia são os responsáveis por uma determinada trajetória tecnológica, o que faz com que a mudança de um paradigma resulte na alteração da trajetória (DOSI, 2006; REHFELD; RENNINGS; ZIEGLER, 2007; PETERS et al., 2012; DOSI; NELSON, 2013).

³ De acordo com Dosi e Nelson (2018), a mesma lógica conceitual aqui abordada como “paradigma tecnológico” baseado no trabalho seminal de Dosi (1982), pode-se também ser interpretada como “paradigma científico” ou “regime tecnológico” a partir dos trabalhos de Thomas Kuhn (2012) e Nelson e Winter (1974), respectivamente.

Considerando que uma tecnologia surge para resolver de forma eficiente um problema e, face a problemas complexos, a solução também será complexa, é de se imaginar que tecnologias individuais não sejam suficientes para resolver os problemas de modo completo e eficiente. Portanto, entende-se que é na limitação dos conhecimentos individuais (e de suas igualmente limitadas tecnologias) que se estabelecem as relações entre os agentes.

A medida em que um paradigma se difunde ele cria uma trajetória que está diretamente relacionada com as oportunidades de inovação de um agente e que determinará a forma de desenvolvimento econômico (DOSI, NELSON, 2018). Logo, se o desenvolvimento é explicado a partir de um conjunto de soluções eficientes a problemas existentes, ele será cada vez mais explicado pela interconexão, ou seja, pelas transações, entre os diferentes agentes “portadores” de conhecimento e, conseqüentemente, tecnologia.

Neste contexto, a partir da ideia de paradigma tecnológico e trajetórias tecnológicas apresentada por Dosi (1982) e ampliado nas discussões de Nelson e Winter (1982), Carlota Perez (1985) apresenta a ideia de “paradigma tecno-econômico”, também sustentado por Freeman e Perez (1988). Esse novo paradigma trata-se de uma ampliação do conceito apresentado por Dosi (1982). O paradigma tecno-econômico evolui à medida em que novas tecnologias se difundem, destacando a importância de inovações incrementais durante o percurso de crescimento em cada inovação radical, modificando as estruturas sociais e institucionais (PEREZ, 2010).

Dosi e Nelson (2013) afirmam que a diferença entre os paradigmas está na abrangência de análise, ou seja, uma extrapolação da esfera microeconômica para uma esfera macroeconômica. Em outras palavras, enquanto Dosi e Nelson avaliam a noção de paradigma em um sentido micro-tecnológico, Freeman e Perez avaliam em um sentido macro-tecnológico. Para Perez (1985) e Freeman e Perez (1988), o paradigma tecno-econômico mostra que a mudança tecnológica não é apenas uma questão técnica, mas que também requer mudanças institucionais e organizacionais para se firmar.

Seguindo a proposta de Perez (2010), pode-se afirmar que os paradigmas tecno-econômicos são verdadeiras revoluções tecnológicas. Logo, entende-se que a cada revolução tecnológica surge num novo paradigma tecno-econômico que representa um conjunto de mudanças estratégicas e operacionais, desde novos modelos de negócios e estruturas organizacionais, até novos conhecimentos técnicos e novas práticas produtivas (PEREZ, 2010).

No entanto, as simples transações de mercado não necessariamente resolvem todo e qualquer tipo de problema, assim como, da mesma forma, é cada vez mais limitado para um

agente único deter a solução completa. Por isso, surge, justamente, um padrão híbrido de relação entre os agentes considerados complementares, ou seja, as cadeias. Em outras palavras, dada a necessidade de complementaridade de conhecimentos as cadeias surgem em função do arranjo tecnológico dos diferentes agentes como arranjo de governança para garantir equilíbrio entre as relações e, portanto, eficiência em levar a solução desejada à sociedade.

* * *

À vista disso, considerando as firmas como um conjunto de rotinas (NELSON; WINTER, 1982), é preciso ter em mente que as mudanças de paradigma não ocorrem sem que haja mudanças estruturais (CONCEIÇÃO, 2000; PEREZ, 2010; AVANCI; RUIZ, 2015). Em outras palavras, a tecnologia, a partir do seu conjunto de conhecimento, é capaz de alterar as rotinas e, com isso, gerar inovação (NELSON, 2002). Logo, entende-se que os paradigmas alteram as rotinas e esse impulso de mudança será impedido por estruturas institucionais incompatíveis com o novo paradigma (TYLECOTE, 2019).

Logo, há um processo co-evolucionário entre instituições e tecnologia de tal forma que a mudança tecnológica, as características das firmas e as instituições, em conjunto, são capazes de alterar e desenhar os padrões específicos de desenvolvimento. Por isso, faz-se necessário compreender a natureza das instituições.

3.3 A IMPORTÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES

A literatura mostra que ao longo dos últimos 40 anos se busca compreender a natureza e o papel das instituições mostrando sua importância para resultados econômicos e sociais (VOIGHT, 2013; TYLECONTE, 2016; HODGSON, 2018). No entanto, de acordo com Williamson (2000), ainda somos muito ignorantes sobre as instituições e a principal entre as causas dessa ignorância é que as instituições são muito complexas.

Essa complexidade é exposta por Ostrom (1999) ao afirmar que as variações conceituais apresentam uma dificuldade à análise na medida em que abordam vários tipos de entidades, incluindo organizações e regras. Além disso, o uso do termo “instituições” se tornou difundido nas ciências sociais, tanto por sua abordagem multidisciplinar quanto pelos múltiplos níveis de análise (HODGSON, 2006a).

Na tentativa de elucidar essa análise, em termos teóricos, a literatura mostra três diferentes abordagens para a interpretação das instituições: a Economia Institucional Original, a Nova Economia Institucional e o Neoinstitucionalismo.

Na Economia Institucional Original, autores como Thorstein Veblen, John Commons e Wesley Mitchell expõem as instituições como um tipo especial de estrutura capaz de transformar os atores sociais (HODGSON, 1998; 2006b; WILLIAMSON, 1996). Trata-se de uma abordagem comportamental, focada em analisar a conduta dos indivíduos a partir de diferentes ações. De um modo geral, Veblen entendia as instituições como hábitos e rotinas de pensamento comuns estabelecidos à generalidade dos homens. “Os hábitos e as rotinas são persistentes, se replicam e contém soluções prontas para problemas frequentes” (CAMPOS, 2016, p. 204). E ainda, considerava as instituições como influenciadas pelos instintos, o que as torna capazes de agir sobre o hábito do pensamento humano (SAMUELS, 1995).

A Nova Economia Institucional é proposta por autores como Ronald Coase, Oliver Williamson e Douglas North. Essa abordagem apresenta um enfoque microeconômico e está diretamente centrada em compreender o modo como as firmas se organizam (CONCEIÇÃO, 2002; MÉNARD, 2018). Por isso, a noção de instituições na nova economia institucional busca a mudança a partir da redução dos custos de transação, e ainda, da minimização das incertezas que possam surgir com os diferentes processos de mudança. Para North (1991), as instituições são as regras do jogo, ou ainda, restrições ao comportamento dos indivíduos⁴.

Já a abordagem Neoinstitucionalista, consolidada a partir de autores como Geoffrey Hodgson, Malcolm Rutherford e Warrens Samuels, é considerada uma abordagem interdisciplinar, fundamentada em fatos estilizados e conjecturas teóricas. O neoinstitucionalismo considera analisar o processo de mudança das instituições a partir dos hábitos e crenças dos indivíduos e entender o reflexo desse processo no desenvolvimento socioeconômico (HODGSON, 1998), o que leva a compreender as instituições como cruciais na análise do fenômeno social.

À vista disso, na tentativa de sanar a “ignorância” conceitual acerca do termo “instituições”, Hodgson (2006, p. 2, tradução nossa) afirma que “instituições são como sistemas

⁴ North (1991, 1994) discute as instituições como restrições humanas que participam da interação entre as estruturas política, econômica e social, sejam elas formais ou informais. Por restrições informais entendem-se aquelas que surgem como uma garantia desenvolvida pelo ambiente no qual estamos inseridos (sanções, tabus, costumes), de modo a abordar as regras que não são explicitamente comunicadas. Ao mesmo tempo, por restrições formais entendem-se aquelas criadas para servir ao interesse das pessoas, com capacidade de transação, que venham a criar regras, por exemplo, constituições, leis, direito de propriedade (MOODYSSON; ZUKAUSKAITE, 2014).

de regras sociais estabelecidas e prevalentes que estruturam as interações sociais”. Logo, as instituições constituem-se de hábitos, costumes e rotinas que possibilitam o pensamento, a expectativa e ações ordenadas, de tal forma que dependem dos pensamentos e atividades dos indivíduos, mas não são redutíveis a eles.

Neste contexto, sabendo que as instituições são capazes tanto de restringir quanto de criar possibilidades de comportamento, questiona-se a importância e a utilização das instituições. A literatura afirma que as instituições importam tanto para o desempenho econômico e social dos agentes quanto para o desenvolvimento (NORTH, 1990; VOIGHT, 2013). Ao mesmo tempo, para Tyleconte (2016), essa importância está na possibilidade ou na motivação ao processo de organização das firmas, das políticas macroeconômicas e dos padrões de competitividade.

Desta forma, toda essa importância está diretamente relacionada à função das instituições que garantem desde as interações humanas e a disseminação do conhecimento e da informação até a redução das incertezas e a regularidade e estabilidade do ambiente para fazer escolhas e tomar decisões. Esse comportamento mostra a importância da rotina que pode ser entendida como o meio pelo qual as habilidades dos indivíduos são acionadas e estimuladas (HODGSON, 2006b).

Por isso, entende-se que as instituições condicionam a conduta dos agentes, o que gera a necessidade em compreender as instituições como uma espécie de ator capaz de promover a mudança.

3.4 A MUDANÇA INSTITUCIONAL

É sabido que a mudança proporcionada pela revolução industrial está diretamente associada a uma mudança tecnológica. No entanto, este mesmo cenário também apresenta uma mudança institucional a partir da capacitação da mão de obra disponível, afinal, era necessário transformar camponeses em operários. Neste contexto, considera-se que o processo de desenvolvimento é também um processo de transformação institucional centrado, principalmente, (i) na redução dos custos de transação e na minimização das incertezas; (ii) na organização e controle das estruturas de governança; e (iii) na mudança institucional.

A nova economia institucional se utiliza de um pensamento neoclássico, o que não permite um enfoque evolucionário. Entretanto, Douglas North, em certos momentos de sua obra, vai se distanciando desse pensamento e incorporando em suas análises a noção de

evolução das instituições a partir de mudanças estruturais (CONCEIÇÃO, 2001). Desta forma, apesar da distinção do conceito de instituições do antigo institucionalismo para o novo institucionalismo percebe-se uma aproximação do pensamento de North com a teoria econômica evolucionária.

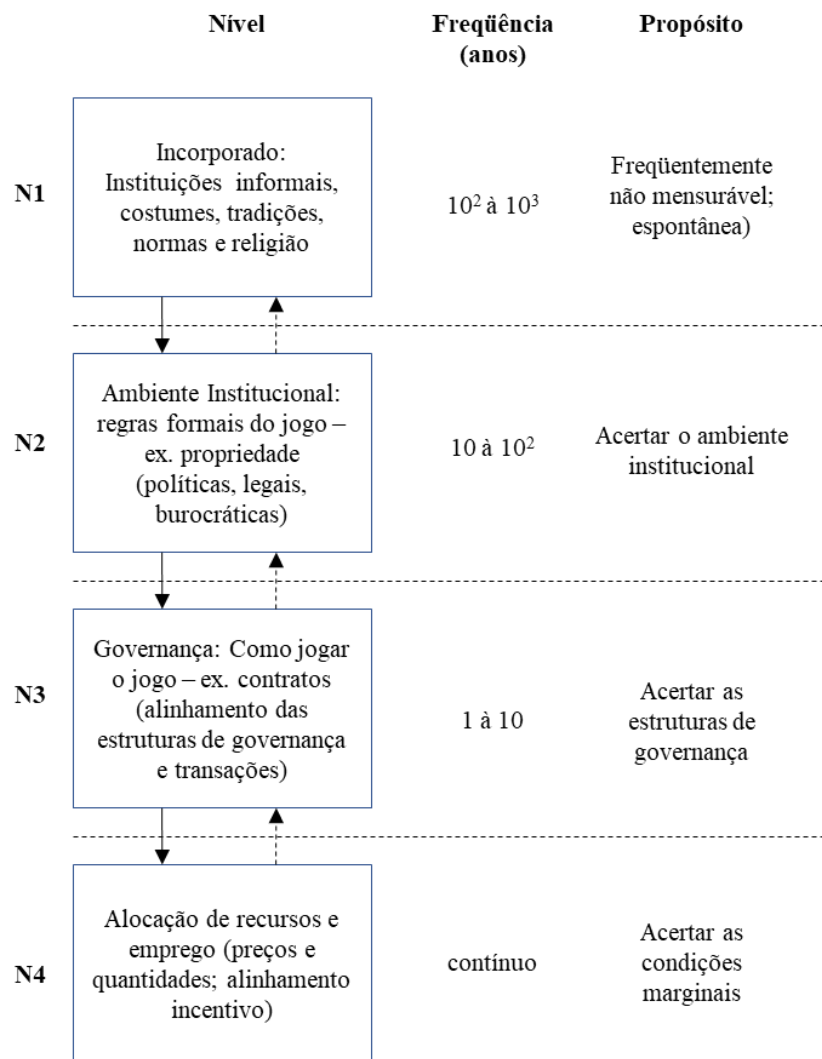
A noção de instituições na nova economia institucional, proposta por North, busca a mudança a partir da redução dos custos de transação oriundos da minimização das incertezas que possam surgir com os diferentes processos de mudança. Em outras palavras, as instituições surgem como uma alternativa “não-tecnológica”, complexa e especializada, para a busca pela eficiência. A medida em que não há conhecimento disponível e informações suficientes para suprir uma necessidade ou criar possibilidades de escolha e agregação de valor, a busca pela redução dos custos de transação é a alternativa ótima.

Entretanto, não há definições acerca do resultado dessas mudanças, ou seja, pode ser que crenças e instituições não gerem uma mudança satisfatória, porém o aprendizado por trás desse comportamento, capaz de reduzir as incertezas, pode permitir determinados avanços na resolução de problemas econômicos. Além disso, apoiado na noção de custo de transação e nas instituições como a regra do jogo, Williamson (2000) afirma que existem quatro níveis de análise social (Figura 3).

O primeiro período (N1) é o nível institucional já incorporado ao ambiente, onde as restrições informais prevalecem, o segundo nível (N2) remete a formalidade construída dentro da matriz institucional. O terceiro nível (N3) é o das estruturas de governança, onde pode-se “dizer como jogar o jogo”, ou ainda, a busca pelas formas de organização mais eficientes a partir da interação direta entre várias instituições e diferentes tipos de agentes (ZYLBERSZTAJN, 1995; FIANI, 2002).

De acordo com Williamson (1985, p. 105, tradução nossa), "estruturas de governança são a matriz institucional na qual as transações são negociadas e executadas" na busca por atenuar as incertezas. Por isso, estão fundamentadas na importância das instituições a partir do oportunismo, das relações contratuais e da racionalidade limitada.

Figura 3 – Níveis de análise social



Fonte: Adaptado de Williamson (2000)

Neste nível está presente o principal desafio da governança que busca, principalmente, fixar uma eficiente coordenação das operações técnicas (aumentando a eficiência operacional e reduzindo custos), aliado a um arranjo institucional⁵ de coordenação técnico-econômica, regulatória e social entre os agentes (capaz de reduzir os custos de transação). Por isso, considera-se que as características da transação determinam a estrutura de governança (ZYLBERSZTAJN, 2018) a partir dos três tipos principais: mercado, hierárquica e híbrida (MÉNARD, 2018). Enquanto na governança de mercado as transações e os preços são determinados pelo mercado, na governança hierárquica há uma integração vertical. Logo, na governança híbrida há uma combinação do mercado com a hierarquia, principalmente a partir de contratos.

⁵ A primeira definição de arranjo institucional foi feita por Davis e North (1971) como o conjunto de regras que governam como os agentes econômicos podem cooperar e / ou competir.

Além disso, essa governança pode ocorrer pela empresa líder da cadeia (governança privada), pela sociedade civil por intermédio de associações representativas do setor (governança social) ou por regulamentos governamentais (governança pública) (GEREFFI; LEE, 2016). No entanto, essa nomenclatura pode ser considerada um tanto restritiva, de modo que apenas identificar a governança não é suficiente, por isso, se faz necessário compreender o comportamento por trás desse processo de governança. Em outras palavras, é preciso compreender a relação do agente de governança (i.e., empresa líder, associações representativas etc.) com os demais agentes do ambiente, o padrão de comportamento institucional dos atores.

Por fim, o quarto nível (N4) é a busca pela ótima alocação dos recursos e adequação das condições marginais. Williamson (2000), analisando todos os níveis, considera que os níveis superiores impõem restrições ao nível imediatamente abaixo ao mesmo tempo em que níveis mais baixos influenciam níveis mais altos. De um modo geral, cada nível requer um período específico para que a transformação ocorra, bem como será proposto por diferentes atores, baseada em condições específicas, onde cada nível de mudança é capaz de influenciar o próximo.

Neste contexto, o entendimento de que as instituições são essenciais para análise do fenômeno social, presente no neoinstitucionalismo, está pautada no entendimento da economia como um processo evolucionário, criticando a teoria neoclássica e se baseando em contextos históricos e comparativos, de modo que as escolhas do passado que determinam as ações presentes (HODGSON, 2001). Além disso, em contraponto com a NEI, para os neoinstitucionalistas, o que importa é a forma pela qual as ações são desenvolvidas, e não o conjunto de regras ou a estrutura de governança que as orientam.

Neste contexto, os princípios darwinianos são adotados pelos neoinstitucionalistas para compreender as mudanças institucionais. Para Hodgson (1998b) a ênfase dos institucionalistas no hábito e na rotina se ajusta bem aos modelos evolucionários. A mudança, ou melhor, a noção de evolução é aplicada às instituições, considerando a capacidade de adaptação e mudança o que permite que essas instituições fracassem ou prosperem. Em geral, as instituições aprendem e transmitem conhecimento (HODGSON; KNUDSEN, 2012).

A transmissão de conhecimentos por parte das instituições está fortemente relacionada com a durabilidade dessas instituições. Hodgson (2004) aborda essa questão e afirma que a durabilidade das instituições está atrelada às expectativas criadas pelo comportamento dos indivíduos, ou seja, os hábitos e rotinas (comportamento padronizado) compartilhados em uma sociedade.

Esse processo de mudança dos hábitos dos indivíduos a partir de uma mudança na sociedade é descrito por Hodgson (2006a), inspirado na causação cumulativa de Veblen, como *reconstitutive downward causation*. Nesse processo as instituições e os indivíduos se afetam mutuamente a partir do comportamento, ou seja, dos hábitos. Em outras palavras, é a relação entre a parte e o todo. Esse conceito reflete o cerne da abordagem neoinstitucionalista ao analisar o processo de mudança das instituições a partir dos hábitos, rotinas e crenças dos indivíduos e entender o reflexo desse processo no desenvolvimento socioeconômico.

Logo, autores como Nelson (2008) evidenciam a importância das instituições para o crescimento econômico, tanto para as tecnologias sociais (rotinas, padrões de organização) quanto para as físicas (máquinas).

3.5 ROTINAS COMO CONCEITO INTEGRADOR

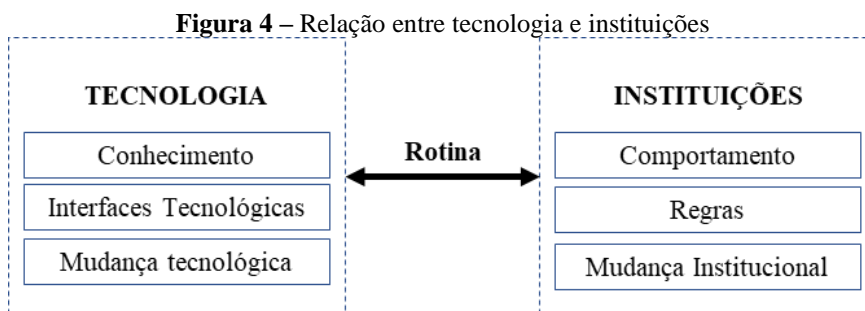
Ao olhar separadamente para as temáticas é possível perceber que a natureza de cada abordagem apresenta características específicas bem definidas. Além disso, percebe-se uma relação direta entre tecnologia e instituições, o que corrobora ainda mais a ideia de co-evolução.

A natureza da tecnologia é compreendida a partir do conhecimento formalizado acumulado e difundido pelos indivíduos, pelas interfaces tecnológicas que permitem a relação entre diferentes agentes e pela mudança tecnológica (inovação). Uma relação dessa natureza pode alterar as rotinas técnicas, específicas para uma atividade produtiva (NELSON; WINTER, 1982; NORTH, 1994; NELSON, 2002). Já a importância das instituições é compreendida a partir do comportamento dos indivíduos, ou seja, dos hábitos e rotinas compartilhados em uma sociedade. No entanto, essa importância considera também a definição das regras do jogo a partir da coordenação e controle (governança) e o processo de mudança institucional.

Logo, a partir da discussão teórica acerca da natureza da tecnologia e da importância das instituições percebe-se que a rotina é, ao mesmo tempo, a construção final para a aplicação de um conhecimento (i.e., a tecnologia), e o padrão de comportamento dos agentes para a concretização de uma determinada ação (i.e., a instituição). Em suma, rotinas são comportamentos específicos que, para a tecnologia, a partir do seu conjunto de conhecimento, é capaz de alterar as rotinas e com isso gerar inovação e, ao mesmo tempo, pode ser entendida como o meio pelo qual as habilidades dos indivíduos são acionadas e estimuladas (HODGSON, 2006b).

As rotinas são atividades próprias da firma que objetivam um desempenho superior frente à concorrência, a partir de um comportamento padronizado, de modo a serem capazes de

explicar o funcionamento e a sobrevivência das firmas, ou seja, o conceito integrador de ambas as abordagens é a rotina (Figura 4) (NELSON, 2002).



Fonte: Elaborado pela autora

De um modo geral, as firmas que desenvolvem mais rapidamente as rotinas e experiências necessárias para atenderem as necessidades do mercado ou identificarem novas necessidades são as firmas responsáveis por alterar o paradigma tecnológico vigente. E ainda, é necessário que esse desenvolvimento esteja em compatibilidade com as necessidades regulatórias na tentativa de reduzir as incertezas que podem surgir no quadro institucional.

Desta forma, as instituições importam porque originam, possibilitam e motivam as inovações tecnológicas, o processo de organização das firmas, as políticas macroeconômicas e o padrão de competitividade. Da mesma maneira, a tecnologia importa ao aplicar novos conhecimentos e desenvolver novas soluções e dispositivos porque oferece novos contornos de ação e gera resultados que levam à transformação de hábitos, comportamentos, normas e leis, alterando o quadro institucional.

O nexos tecnologia-instituições, dentro de uma perspectiva teórica que pressuponha o desenvolvimento, mostra a relevância do indivíduo, a importância da firma e a necessidade do processo de mudança. Por isso, o avanço tecnológico influencia a estrutura institucional que o sustenta, assim como as instituições condicionam a forma como as novas tecnologias são aceitas e absorvidas (CHLEBNA; SIMMIE, 2018).

À vista disso, na ausência do pleno conhecimento por parte dos agentes, há a necessidade de buscar complementaridades por intermédio de interfaces tecnológicas. Nesse sentido, a interligação de diferentes agentes, com diferentes conhecimentos e tecnologias, estabelece uma cadeia de relações. Sabe-se que as firmas não são ilhas capazes de agir sozinhas (ROY, 2018; FIX, 2019), por isso, precisam estabelecer padrões de cooperação a partir de suas capacidades.

A firma como agente econômico é uma estrutura que busca economizar custos de transação permitindo a introdução de conexões entre interfirmas. Desta forma, quanto mais

frágeis forem os agentes (as firmas), tomados individualmente, mais a “cadeia de relações” assume os contornos de agentes de coordenação determinando a alocação dos recursos. Logo, a partir de traços contextuais e comportamentais, cristalizados em rotinas, institucionaliza-se padrões de relações para conferir homogeneidade a um todo, individualmente heterogêneo.

Em outras palavras, o nexos tecnologia-instituições possui um “duplo-efeito”, de modo que tanto as tecnologias e suas mudanças são capazes de influenciar as instituições (OSTROM, 2005; COCCIA, 2019) quanto as instituições e suas mudanças influenciam a tecnologia (CHLEBNA; SIMMIE, 2018).

No entanto, é na incerteza gerada pela mudança (de uma ou de ambas) que as relações em cadeia surgem como uma proposta de estabilidade. Se novas tecnologias geram desequilíbrios, os arranjos institucionais como as cadeias, por exemplo, podem conferir o equilíbrio necessário. Se câmbios institucionais obrigam a rearranjar as interfaces tecnológicas entre os agentes, a organização em cadeia pode criar as condições de cooperação necessárias para minimizar os custos de transação que forem gerados.

Considerando que cada agente econômico possui rotinas específicas, definidas a partir do seu conjunto de conhecimentos ou pelo seu padrão de comportamento, é natural que esses agentes se aproximem para suprir as necessidades uns dos outros, minimizar as incertezas, reduzir o oportunismo e criar mecanismos de cooperação e coordenação.

Neste contexto, esta pesquisa vale-se da ideia de que a visão corrente de cadeias de valor enfoca, quase que exclusivamente, questões genéricas, mais factuais, tais como a sequência de operações e as relações transacionais. No entanto, mesmo considerando a tecnologia e as instituições, ao analisar apenas uma ou outra, se abandona a ideia de causalidade e dependência existente nos princípios evolutivos da mudança tecnológica e institucional.

Análises essencialmente tecnológicas “perdem” a percepção do contexto, do ambiente e do tipo de mercado em que uma cadeia se insere. Da mesma forma, análises centradas principalmente em questões institucionais deixam de lado muito da noção da dinâmica técnico-operacional que dá corpo e que, de certa forma, justifica primordialmente a existência da cadeia. Neste contexto, este trabalho não está argumentando que há cadeias mais tecnológicas do que institucionais ou mais institucionais do que tecnológicas. Mas sim que por serem mais tecnológicas, em função da complexidade do processo, do produto ou do tipo de mercado, o quadro institucional deve ser adequado a este nível de complexidade tecnológica. Ao mesmo tempo, aquelas cadeias mais institucionais não querem dizer que sejam menos tecnológicas, mas que apenas o nível de institucionalidade delas deve estar em acordo com a tecnologia.

Por isso, a discussão entre mudança tecnológica e mudança institucional, devidamente mediadas pelas rotinas, são relevantes e necessárias para avançar na análise que a literatura faz sobre cadeias. Em suma, entende-se que a tecnologia e as instituições, em seus diferentes padrões contextuais e de evolução, irão determinar os contornos das relações e, portanto, a configuração das cadeias de valor.

4. TECNOLOGIA E INSTITUIÇÕES EM CADEIAS DE VALOR

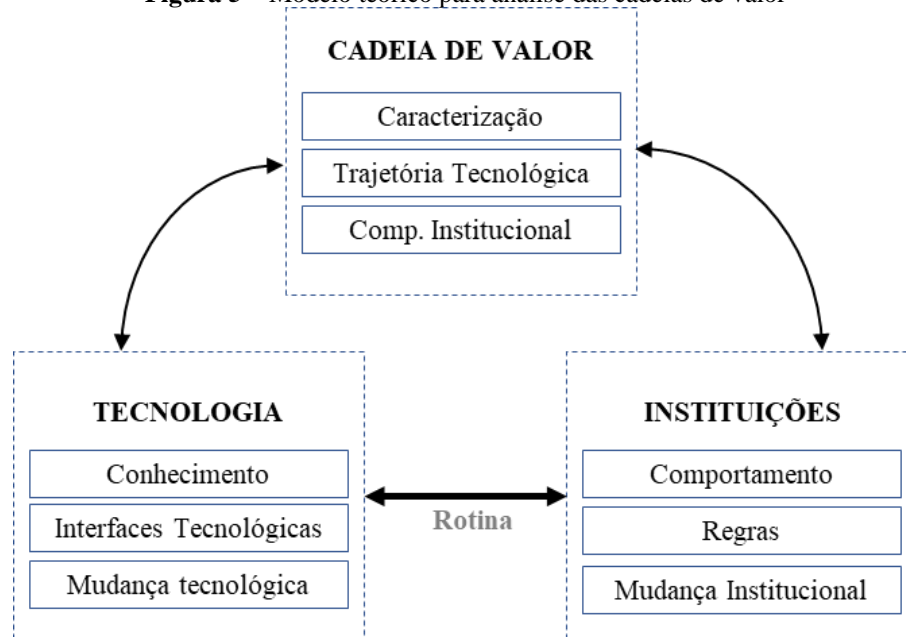
A velocidade da mudança no século XXI e as complexidades de relacionamento entre os agentes faz com que haja uma busca incessante por conhecimento, o que torna cada vez mais difícil para os agentes econômicos lidar com todo o conhecimento acumulado e, conseqüentemente, cria a necessidade de complementaridade de conhecimento por intermédio de interfaces tecnológicas. Em outras palavras, surge a necessidade em se conectar com outros agentes, em cadeias, principalmente pela fragilidade das interfaces tecnológicas onde ocorre a transação.

Recuperando a noção de cadeia de valor entende-se que todas as abordagens de cadeia de valor possuem características tecnológicas e institucionais. Nesse sentido, a análise conjunta das abordagens institucionalistas e evolucionária mostra que existe uma forte relação causal (e até mesmo dependente) nos princípios evolutivos da mudança tecnológica e institucional na tentativa de explicar o processo de desenvolvimento econômico (NELSON; WINTER, 1982; NELSON, 2008).

Pode-se dizer que o nexos tecnologia-instituições possui um “duplo-efeito”, de modo que tanto as tecnologias e suas mudanças são capazes de influenciar as instituições (OSTROM, 2005; COCCIA, 2019) quanto as instituições e suas próprias mudanças influenciam a tecnologia (CHLEBNA; SIMMIE, 2018). Em outras palavras, tecnologia e instituições co-evoluem (NELSON, 2001).

Desta forma, considerando o objetivo geral desta pesquisa de analisar como são determinadas as configurações de cadeias de valor a partir da relação entre tecnologia e instituições, sugere-se o modelo de análise do nexos tecnologia-instituições em cadeias de valor (Figura 5).

Figura 5 – Modelo teórico para análise das cadeias de valor



Fonte: Elaborado pela autora

Analisando o modelo proposto entende-se que a geração e difusão do conhecimento, as diferentes interfaces tecnológicas e o processo de mudança tecnológico (i.e., características da tecnologia) se comunicam com as instituições a partir do comportamento dos agentes, do conjunto de regras estabelecidas, do padrão de coordenação e da mudança institucional. Para Nelson (2002), o conceito unificador das duas variáveis é a rotina, sendo, ao mesmo tempo, a construção final para a aplicação de um conhecimento e o padrão de comportamento dos agentes para a concretização de uma determinada ação.

Desta forma, a análise das cadeias de valor ocorre a partir do nível de conhecimento técnico dos agentes (caracterização), do padrão tecnológico adotado e do suporte de coordenação (marcos institucionais) ofertado às cadeias. Neste contexto, a presente pesquisa considera que a configuração das cadeias de valor a partir da relação entre tecnologia e instituições é desenvolvida com base em uma relação causal no qual as rotinas são o conceito integrador. Por isso, para analisar a configuração das cadeias de valor é preciso basear-se:

- **na caracterização da cadeia**, ou seja, no conhecimento e no comportamento dos agentes (firmas) que formam as cadeias de valor;
- **na trajetória tecnológica da cadeia**, definida a partir do padrão tecnológico criado pelas interfaces tecnológicas estabelecidas e pelas mudanças tecnológicas, e;

- **no comportamento institucional da cadeia**, oriundos dos marcos institucionais desenvolvidos a partir das regras e mudanças institucionais.

Sabe-se que a tecnologia em cadeias de valor é considerada a partir de uma sequência de atividades técnicas desenvolvidas com base em conhecimentos específicos, aplicáveis, conectados por diferentes interfaces tecnológicas e passíveis de mudança. E que, ao mesmo tempo, considera a visão das instituições em cadeias de valor como o comportamento de um conjunto de atores, baseado em regras e passíveis de mudança. A partir disso, pode-se inferir que todas as cadeias de valor possuem, simultaneamente, variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente.

As características tecnológicas possuem, em sua essência, uma maior preocupação com as atividades produtivas e operacionais e, também, com as atividades de distribuição. A medida em que as cadeias evoluem essa preocupação passa a adquirir um caráter mais específico, considerando variáveis como sustentabilidade, *design* e localização geográfica. Além disso, as características tecnológicas mostram uma relação importante com a geração, aplicação e difusão de conhecimentos específicos.

Já as características institucionais possuem, em sua essência, uma preocupação maior com os mecanismos de coordenação e controle do sistema que está diretamente associado ao relacionamento interfirmas que busca a cooperação via contratos, e o relacionamento com as demais instituições representativas via políticas públicas e industriais. A medida em que as cadeias se consolidam esse relacionamento é balizado via uma estrutura de governança.

Considerando essas características tecnológicas e institucionais nas abordagens de cadeia de valor pode-se inferir a existência de diferentes configurações com comportamentos difusos. Em outras palavras, assume-se a ideia de que todas as cadeias de valor possuem características tecnológicas e institucionais, no entanto, a relação entre tecnologia e instituições terá configurações diferentes em diferentes cadeias.

À vista disso, como diferenciar essas cadeias? Ou ainda, como avaliar se o arranjo do nexo tecnologia-instituições se encontra, de fato, adequado a determinado tipo de cadeia?

Analisando as características tecnológicas e institucionais das diferentes abordagens de cadeia (Quadro 4) percebe-se que a diferença entre as cadeias está nos critérios indispensáveis para a manutenção ou evolução delas. Trata-se de encontrar o critério do qual a cadeia seja dependente.

Ao analisar cada “parte do nexa” em separado percebe-se que para compreender o processo de mudança tecnológica é preciso compreender as variáveis por trás do conhecimento adquirido. Ao mesmo tempo, para compreender o processo de mudança institucional é preciso compreender as variáveis por trás das ações de coordenação dos agentes que compõem a cadeia. Logo, a partir das características tecnológicas e institucionais das diferentes abordagens de cadeia percebe-se que os critérios de diferenciação das cadeias estão na dependência do conhecimento e na dependência dos processos de coordenação e controle (Quadro 5).

Quadro 5 – Critérios de diferenciação das cadeias de valor

Critérios de diferenciação das cadeias de valor	Características
Dependente do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Nível de conhecimento adquirido (conhecimentos específicos); • Padrão tecnológico da cadeia; • Rotinas de compartilhamento de conhecimento; • Interação social dos agentes (relacionamento) para garantir fluxo de conhecimento;
Dependente da coordenação	<ul style="list-style-type: none"> • Volume de transações realizadas entre os agentes; • Relações baseadas em contratos; • Controle do comportamento oportunista; • Necessidade de coordenação e controle.

Fonte: Elaborado pela autora

As cadeias de valor dependentes de conhecimento estão baseadas em facilitar as interações dos indivíduos para estimular e garantir as rotinas de compartilhamento de conhecimento (MACPHERSON; JONES; ZHANG, 2004) a partir de conhecimentos específicos definidos e do padrão tecnológico das atividades. De acordo com Hilton e Hughes (2008), os recursos operacionais encapsulam o conhecimento, as habilidades, a experiência e a capacidade criando valor. Neste contexto, o conhecimento é um aspecto importante para os agentes econômicos pois, a medida em que se acumula e difunde o conhecimento pode-se alterar as rotinas técnicas, específicas para a atividade produtiva (MACPHERSON; JONES; ZHANG, 2004). Logo, a partir da aquisição do conhecimento é necessário o desenvolvimento de procedimentos e sistematização das informações (METCALFE; BODEN, 2018; COCCIA, 2019), ou seja, operacionalização das atividades.

Sabe-se que as características tecnológicas das cadeias de valor se concentram em atividades operacionais, o que remete ao nível de conhecimento adquirido pelos agentes e ao padrão tecnológico adotado. O nível de conhecimento do indivíduo é o que determina o nível tecnológico da atividade econômica (PONCIANO; GOLYNSKI; SOUZA; NEY; NEY, 2013)

o que permite inferir que a união de diferentes conhecimentos é que determinará o nível tecnológico da cadeia.

Para Ganotakis e Love (2012, p.843, nossa tradução), “o conhecimento de diferentes fontes pode gerar resultados diferentes de produtos e processos”, desta forma, a geração de conhecimento a partir de pesquisa e desenvolvimento, tanto interno quanto por parcerias externas, aumenta as possibilidades de introdução de novos produtos ou processos na cadeia. Assim, quanto mais específico for o conhecimento dos indivíduos em uma cadeia, maior a diferenciação do produto desta cadeia.

À vista disso, as cadeias de valor incluem múltiplos atores associados à várias funções e tecnologias (MISHRA; DEY, 2018), entretanto, o grande volume de atores ao longo da cadeia representa uma atomização do conhecimento. Quanto maior o número de transações, mais complexas são as relações entre os agentes da cadeia dado o padrão tecnológico vigente, por isso, a necessidade de contratos e controles institucionais para reduzir o comportamento oportunista dos atores que operam nos diferentes elos da cadeia de valor (DOLLAR; KIDDER, 2017). Logo, uma maior necessidade de coordenação e controle.

As cadeias de valor dependentes da coordenação baseiam-se em controle das transações dado o alto volume de agentes diferentes entre si (heterogêneos), ao mesmo tempo em que, reduzem o comportamento oportunista via regulação por contratos. Nesse contexto, a coordenação pode ser interpretada como uma atividade que busca combinar de uma forma adequada um número de intenções para que uma meta comum seja atingida (SIMATUPANG; WRIGHT; SRIDHARAN, 2002). Em outras palavras, via estrutura de governança.

O principal desafio da governança é fixar uma manutenção eficiente da coordenação das operações técnicas aliado a um estável arranjo institucional para atenuar as incertezas e garantir o equilíbrio de poder entre os atores (PURNOMO et al., 2018). À vista disso, esta pesquisa considera que **todas as cadeias de valor possuem variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente, porém, segundo arranjos do nexos tecnologia-instituições próprios, conferindo assim diferentes configurações às cadeias.**

Por exemplo, cadeias de alto valor agregado e com tecnologia avançada não podem estar atreladas a uma legislação que considera os setores tradicionais meros geradores de emprego. Da mesma forma, cadeias com foco em sustentabilidade e proteção do meio ambiente, por exemplo, não podem imaginar que a tecnologia se manterá igual, ou seja, devem requerer tecnologias que atendam aos seus padrões de comportamento e coordenação (instituições).

Assim, para analisar como são determinadas as configurações de cadeias de valor a partir da relação entre tecnologia e instituições faz-se necessário proceder a uma avaliação empírica, considerando as cadeias de frango, de suínos e do atum.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo geral desta pesquisa é de analisar como são determinadas as configurações de cadeias de valor a partir da relação entre tecnologia e instituições. Para isso, considera-se as cadeias de valor como um conjunto de atividades sequenciais necessárias para transformar um produto ou serviço desde a concepção até a disposição final para o uso (KAPLINSKY; MORRIS, 2000), e o nexos tecnologia-instituições como uma relação causal e dependente de influência mútua entre eles (OSTROM, 2005; COCCIA, 2019; CHLEBNA; SIMMIE, 2018) capaz de influenciar as cadeias de valor.

Considerando as cadeias como uma sequência de atividades e procedimentos técnico-operacionais entende-se que a análise da tecnologia em cadeias de valor parte da descrição dos processos, bem como da definição do padrão tecnológico vigente. Ao mesmo tempo, considerando as instituições como um sistema de regras sociais estabelecidas e prevalentes que estruturam as interações sociais (HODGSON, 2006a), a análise das instituições em cadeias de valor considera os níveis de análise social proposto por Williamson (2000) e suas mudanças.

Assim, para atingir o objetivo proposto é necessário compreender a ideia de “configuração”, a qual está diretamente associada com a noção de reunião de diferentes elementos que caracterizam determinado item. Em outras palavras, a “análise da configuração” proposta no objetivo deste trabalho visa determinar os atributos presentes na relação entre tecnologia e instituições em cadeias de valor considerando:

- a caracterização da cadeia, ou seja, do conhecimento e do comportamento dos agentes (firmas) que formam as cadeias de valor;
- a trajetória tecnológica da cadeia, definida a partir do padrão tecnológico criado pelas interfaces tecnológicas estabelecidas e pelas mudanças tecnológicas, e;
- o comportamento institucional da cadeia, oriundos dos marcos institucionais desenvolvidos a partir das regras e mudanças institucionais.

Desta forma, optou-se por uma pesquisa qualitativa, utilizando o método de estudo de múltiplos casos para reunir evidências empíricas das construções teóricas identificadas na literatura e, com isso, poder analisar as cadeias de valor. De acordo com Yin (2001), o estudo de caso é um método de investigação empírica que proporciona uma análise descritiva de um fenômeno social complexo dentro do contexto real. Por isso, o estudo de múltiplos casos é mais indicado para aumentar a compreensão de um fenômeno do que para limitá-lo visto que busca

esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões, seus motivos, a forma como implementá-las e seus resultados.

Neste contexto, Mac Clay e Feeney (2019) afirmam que todo estudo da cadeia de valor precisa de limites definidos, de modo que os pesquisadores em seu trabalho acadêmico devem delimitar claramente a extensão e o alcance da cadeia, antes de qualquer análise. Desta forma, faz-se necessário definir os casos escolhidos para atingir o objetivo proposto.

5.1 ESCOLHA DOS CASOS

Para autores como Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2005) e Mac Clay e Feeney (2019), a análise de cadeias não é uma temática de pleno interesse da literatura, em especial, na definição de parâmetros comuns para caracterizar os diferentes tipos de cadeia. Entretanto, sabe-se que a estratégia de desenvolvimento de uma firma, setor ou país depende de seus recursos e habilidades, por isso, considerando os diferentes setores de atividade econômica percebe-se que na manufatura os processos e tecnologias podem ser adaptados a partir de pequenas modificações, em serviços é necessário a interação direta com o usuário e no agronegócio é necessário avaliar determinadas condições específicas (ex.: tipo de solo, variações climáticas, doenças, pragas etc.).

Estes cenários mostram que o desenvolvimento de novas tecnologias e novos produtos no agronegócio dependem de um padrão mais dinâmico de micro-ligações, baseadas na complementaridade de conhecimento (FRITZ; SCHIEFER, 2008; GURITNO, 2017). As trajetórias de mudança tecnológica na agricultura “não podem simplesmente copiar tecnologias e práticas dos países desenvolvidos, mas precisam desenvolver tecnologias adequadas às suas próprias condições” (MAZZOLENI; NELSON, 2007, p. 1516, tradução nossa). Neste contexto, o agronegócio é um setor de atividade econômica naturalmente associado à noção de cadeia de valor. Em outras palavras, trata-se de um setor propício para análise de cadeia e que concentra grande parte deste debate (MAC CLAY; FEENEY, 2019).

Além disso, o agronegócio brasileiro é responsável por, aproximadamente, 23,5% do produto interno bruto (PIB) e 37% dos empregos formais no país (CNA, 2017), sendo o Brasil um dos principais produtores e exportadores de soja, milho, açúcar, café, laranja e carnes. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), 40% da demanda mundial de alimentos será produzido pelo Brasil até 2050 (FAO, 2017). Logo, a importância do agronegócio para a economia nacional é inconteste e, por isso, trata-se do setor

mais dinâmico da economia brasileira o que pressupõe que o nexo tecnologia-instituições seja mais evidente em sua análise.

À vista disso, esta pesquisa utiliza-se do agronegócio brasileiro como objeto de análise. A vocação brasileira para a produção de alimentos, em especial para a produção e consumo de carnes está em expansão. O volume de proteína animal consumida pode ser considerado um indicador de bem-estar da sociedade por estar relacionado ao nível de renda da população (KRABBE; SANTOS FILHO; MIELE; MARTINS, 2013). Entre as carnes mais consumidas no Brasil destacam-se as carnes bovinas, suínas, de frango e de peixes (LEVY; CLARO; MONDINI; SICHIERI; MONTEIRO, 2012). Para Lopes, Oliveira e Ramos (2016), a escolha por um determinado tipo de proteína deve-se a cultura, a geografia e ao comportamento de consumo.

Neste contexto, dados do IPEA (2019) mostram que, de 2009 a 2018, a produção brasileira de carne bovina foi a que menos cresceu (1,7% a.a.) quando comparado com a produção de carne de frango (3,8% a.a.) e carne suína (2,8% a.a.). Com relação a produção de peixes, há a pesca extrativa e a aquicultura. A pesca extrativa mostra-se superior a aquicultura em volume de produção de pescado (ICMBio, 2011), sendo, aproximadamente, 70% de pesca extrativa marinha (aproximadamente 600mil toneladas) e 30% de pesca continental (aproximadamente 250mil toneladas). Além disso, o forte acesso à informação fez com que a população compreendesse os benefícios a saúde que o consumo de pescados gera. O que antes era visto como um produto substituto ou para datas comemorativas, hoje já está na dieta alimentar brasileira, mesmo que ainda em um volume menos expressivo.

Para critérios de comparação com as demais cadeias de proteína consumidas no Brasil, a pesca extrativa marinha com potencial industrial é a pesca do atum. De acordo com dados da FAO (2018), de 2006 a 2016, a pesca de atum no Brasil cresceu, em média 2,1% ao ano.

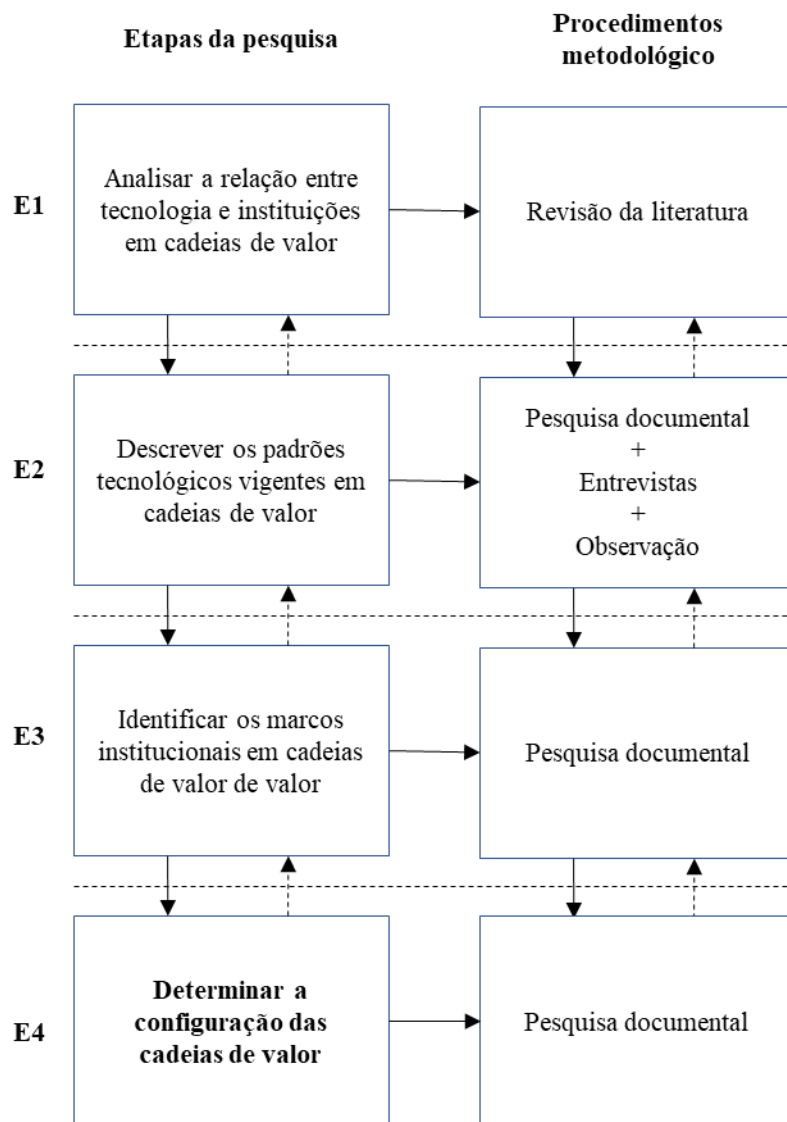
Desta forma, analisando o volume de crescimento das cadeias ao longo dos últimos anos e considerando as fontes alternativas de proteína animal, esta pesquisa opta-se por analisar as fontes alternativas de proteína que mais se desenvolveram no Brasil: frango, suíno e atum⁶.

⁶ Em termos metodológicos, ressalta-se que a natureza das cadeias é diferente (bovino, suíno e frango são cadeias de produção enquanto o peixe é uma cadeia extrativa). Por isso, como escolha metodológica, o enfoque desta pesquisa é a análise da cadeia de valor de proteínas com potencial industrial.

5.2 COLETA DE DADOS

A busca pelos dados necessários para atender aos objetivos propostos nesta pesquisa ocorreu a partir da triangulação de diferentes fontes de evidência que atendessem aos objetivos propostos na pesquisa (Figura 6).

Figura 6 – Desenho metodológico de acordo com os objetivos da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

Segundo Hair (2005), a triangulação dos dados refere-se ao uso de diferentes fontes de dados, a partir da combinação de diversos métodos, grupos de estudo, ambientes locais e perspectivas teóricas distintas para tratar um fenômeno. Assim, utilizou-se como fonte de dados: análise documental, entrevistas e observação (Quadro 6).

Quadro 6 – Resumo das técnicas de coleta de dados utilizadas na pesquisa

Técnica	Descrição	Objetivo
Pesquisa documental	Coleta de informações a partir de relatórios técnicos, publicações de acesso público, artigos científicos e legislações.	Fundamentar a discussão teórica e contextualizar as cadeias de valor das cadeias analisadas.
Entrevistas	Coleta de informações a partir da realização de entrevista em profundidade com representantes de empresas e instituições.	Caracterizar as mudanças tecnológicas e institucionais percebidas nas cadeias de valor das cadeias analisadas.
Observação	Coleta de informações a partir da observação das atividades de produção das empresas.	Descrever as atividades produtivas exercidas em cada cadeia analisadas.

Fonte: Baseado em Hair (2005)

Essas técnicas de coleta de dados são características de abordagens qualitativas de modo a ajudar a formular estruturas conceituais. Além disso, são técnicas tradicionalmente utilizadas em estudo de casos (HAIR, 2005). De acordo com Yin (2001), existe uma grande vantagem nos estudos de caso ao se utilizar diferentes fontes de evidências, dada a complementaridade dos mesmos e a consequente ampliação da pesquisa. O uso de diferentes métodos de coleta de dados e a subsequente triangulação de dados aumentarão a confiabilidade dos resultados (JARVI; ALMPANOPOULOU; RITALA, 2018).

5.2.1 Pesquisa documental

A pesquisa documental garante o aperfeiçoamento da pesquisa e a ausência de interpretações tendenciosas, e ainda corrobora e valoriza as informações oriundas de outras fontes (YIN, 2001). Por isso, utilizou-se como pesquisa documental diferentes documentos administrativos (relatórios técnicos, propostas e documentos internos), diferentes estudos e avaliações técnicas, textos jornalísticos e artigos publicados na mídia, artigos científicos indexados em bases de dados e demais publicações científicas de amplo acesso (Apêndice 1).

5.2.2 Entrevistas

As entrevistas são percebidas como importantes fontes de informação (YIN, 2001), por isso, a escolha dos entrevistados partiu de indicações de especialistas. As entrevistas foram realizadas a partir de um roteiro semiestruturado, tanto para as instituições (Apêndice 2), quanto para as empresas (Apêndice 3), de modo a conduzir um diálogo favorável à construção dos fatos e permitindo que o entrevistado apresente suas próprias interpretações (YIN, 2001).

As entrevistas concentram-se nos estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC), visto que são regiões características na produção de aves, suínos e atum. Segundo dados da ABPA (2019), um representativo volume da produção nacional de frangos e suínos é abatido no RS e em SC, 30% e 47% respectivamente. Além disso, a produção nacional de atum concentra-se na região sudeste do Brasil, sendo que as principais empresas transformadoras de atum se encontram no RS e em SC.

Neste contexto, foram realizadas 21 entrevistas (Quadro 7) nas três cadeias analisadas, no período entre abril de 2017 e junho de 2020. A maior parte das entrevistas teve autorização para gravação o que permitiu obter, aproximadamente, 19 horas de dados. As entrevistas que tiveram autorização para gravação foram transcritas e para as demais entrevistas foram elaborados relatórios de campo.

5.2.3 Observação

O uso da observação se fez necessário para complementariedade das informações. Assim, durante cada entrevista ou visita técnica realizada para a coleta de dados foram criadas notas de campo com as informações relevantes para a pesquisa. Essas informações foram compiladas em relatórios técnicos de modo a sistematizar as informações.

Quadro 7 – Detalhamento das entrevistas realizadas (por ordem cronológica)

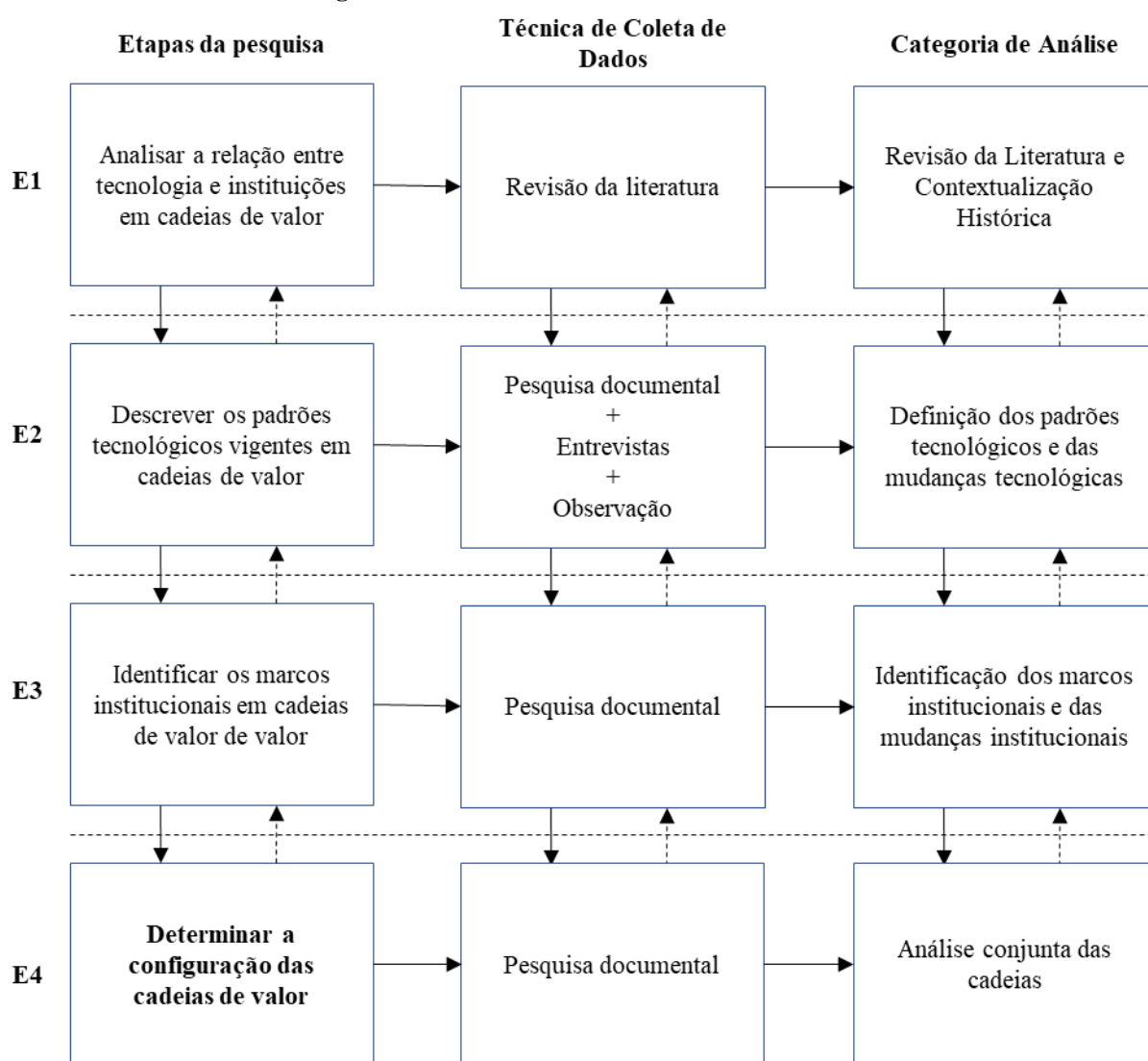
Ent.	Empresa/Instituição	Cargo/Função do entrevistado	Cadeia	Data	Duração
1	Indústria Alimentícia Leal Santos	Diretor geral	Atum	27/04/2017	159 min
2	Sindicato dos Armadores e das Indústrias da Pesca de Itajaí e Região - SINDIPI	Analista técnico	Atum	07/06/2017	78 min
3	Consultor técnico independente		Atum	07/06/2017	120 min
4	GDC Alimentos (Gomes da Costa)	Ger. produção	Atum	08/06/2017	23 min
5	Camil Alimentos (Coqueiro)	Gerente	Atum	08/06/2017	106 min
6	Kowalski Pescados	Diretor geral	Atum	09/06/2017	92 min
7	Sindicato das Indústrias da Pesca na Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul - SINDIPESCA	Presidente	Atum	28/08/2017	-
8	Sindicato dos Armadores de Pesca do Rio de Janeiro e do Conselho Nacional de Pesca - SAPERJ	Presidente	Atum	28/08/2017	-
9	Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA	Gerente de inteligência e acesso à mercados	Frango e Suínos	07/02/2018	-
10	Sindicato das Indústrias de Produtores de Suínos - SIPS	Presidente	Suíno	22/06/2018	85 min
11	EMBRAPA Suínos e Aves	Pesquisador	Frango e Suínos	27/06/2018	76 min
12	EMBRAPA Suínos e Aves	Chefe adjunto transferência de tecnologia	Frango e Suínos	27/06/2018	82 min
13	Granja Bagdá	Proprietário	Suínos	27/06/2018	53 min
14	Granja Menegon	Eng. alimentos	Frango	29/01/2019	47 min
15	Produtor rural de frangos - integrado	Proprietário	Frango	29/01/2019	-
16	Empresa Nutrifrango	Ger. qualidade	Frango	30/01/2019	64 min
17	Empresa Suibon	Ger. produção	Suíno	20/02/2019	-
18	Frigorífico Borrússia	Ger. qualidade	Suíno	21/03/2019	32 min
19	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA	Chefe da divisão de aquicultura e pesca de Santa Catarina	Atum	06/11/2019	-
20	Associação Gaúcha de Avicultura - ASGAV	Presidente	Frango	11/03/2020	45 min
21	Korin Agropecuária	Diretor de produção e indústria	Frango	26/06/2020	27 min

Fonte: Elaborado pela autora

5.3 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados coletados ocorreu de forma distinta, de acordo com os objetivos propostos e as técnicas de coleta de dados utilizadas. A partir disso, foram criadas categorias de análise: a contextualização histórica; a definição dos padrões tecnológicos e das mudanças tecnológicas; a identificação dos marcos institucionais e das mudanças institucionais; e a análise conjunta das cadeias (Figura 7).

Figura 7 – Resumo das técnicas de análise de dados



A contextualização histórica utiliza-se da revisão da literatura para descrever os principais fatos e acontecimentos que marcaram o desenvolvimento das cadeias e, a partir, segmentar as informações em diferentes fases. Sabendo que o sequenciamento de atividades

técnico-operacionais da cadeia representa seu padrão tecnológico, utiliza-se da pesquisa documental, das entrevistas e das observações para descrever as etapas da cadeia. Por se tratar de produção animal as etapas da cadeia são majoritariamente comuns a todos os tipos de cadeia, são elas: etapa de produção (ou captura, no caso do atum), etapa de processamento e etapa de comercialização.

Em seguida, a mudança tecnológica, utiliza-se dos mesmos dados para identificar, em décadas, as principais alterações e transferências que ocorreram nas cadeias. Essas mudanças baseiam-se nos paradigmas e nas trajetórias tecnológicas das cadeias considerando que a criação e a adoção de tecnologias são capazes de transformar tanto o modo de produção quanto a necessidade do mercado (GILBERT; CAMPBELL, 2015; DOSI; NELSON, 2018).

Já na análise institucional das cadeias, considera-se que as “instituições são como sistemas de regras sociais estabelecidas e prevalentes que estruturam as interações sociais” (HODGSON, 2006a, p. 2, tradução nossa). Logo, a identificação dos marcos institucionais utiliza-se da pesquisa documental para listar as principais restrições formais e informais, criadas e estabelecidas por diferentes atores ao longo do tempo que impactaram no desenvolvimento da cadeia. A partir da identificação dessas ações, as mesmas são classificadas como (i) representação - a partir da criação de agência, órgãos, sindicatos e demais instituições que representem o setor, (ii) regulação - pela criação de políticas públicas ou (iii) apoio científico e tecnológico - por meio de ações de pesquisa e desenvolvimento.

Em seguida, a análise das mudanças institucionais também se utiliza da pesquisa documental para construir o modelo de níveis de análise social proposto por Williamson (2000), analisando os quatro níveis de mudança em cada cadeia. Por fim, de modo a atingir o objetivo proposto de analisar como são determinadas as configurações de cadeias de valor a partir da relação entre tecnologia e instituições são realizadas uma análise comparativa entre os casos e uma análise do arranjo específico do nexo tecnologia-instituições nas cadeias de frangos, suínos e atum.

6. ANÁLISE DAS CADEIAS DE VALOR DO AGRONEGÓCIO

Segundo Krabbe et al. (2013), desde 1975 a proteína do frango está se consolidando como uma das mais importantes fontes de proteína animal para a população mundial. No entanto, é a carne suína a fonte mais consumida no mundo, com cerca de 50% do consumo global de proteína animal (ABCS, 2016) e uma produção mundial de 101.977 mil toneladas em 2019 (ABPA, 2020). A relevância dessas cadeias não está apenas no volume de carne produzida e consumida, mas também no volume de mão de obra empregado. A cadeia de produção de carne de frango brasileira emprega mais de 3,6 milhões de pessoas, direta e indiretamente, e responde por, aproximadamente, 1,5% do produto interno bruto (PIB) nacional (BRAZILIAN CHICKEN, 2020). Já a suinocultura empregou, diretamente, 126 mil pessoas em 2015 (ABCS, 2016), e teve um faturamento de U\$ 44.8 milhões em 2017 (ABPA, 2018).

Em paralelo a isso, o consumo de peixes ainda é restrito no Brasil. O consumo médio brasileiro de pescado é, em média, 7,5kg por ano, no entanto, o consumo médio mundial é de 20kg por ano (AVILA, 2019). No caso do atum, há ainda mais especificidades, pois, trata-se de uma *commodity* global, altamente valorizada e amplamente comercializada, com estoques distribuídos no mundo inteiro, especialmente para a venda enlatada (FAO, 2017). No Brasil, 90% das capturas de atum são de bonito-listrado, representando mais de 95% da matéria prima utilizada nas latas de atum produzidas no país (MOHAN; REMYA; MURTHY; RAVISHANKAR; ASOK, 2015).

Assim, pretende-se demonstrar que **as cadeias de valor possuem variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente, porém, segundo arranjos do nexos tecnologia-instituições próprios, conferindo assim diferentes configurações às cadeias.** Desta forma, considerando o modelo analítico proposto, os dados são analisados cadeia por cadeia, considerando (i) o contexto histórico, (ii) o padrão tecnológico, (iii) a natureza das mudanças tecnológicas, (iv) os marcos institucionais e (v) a natureza da mudança institucional. Para caracterizar e validar as informações analisadas é utilizado a voz das 21 entrevistas realizadas a partir da identificação do cargo ou função, do tipo de cadeia e dos dados secundários coletados.

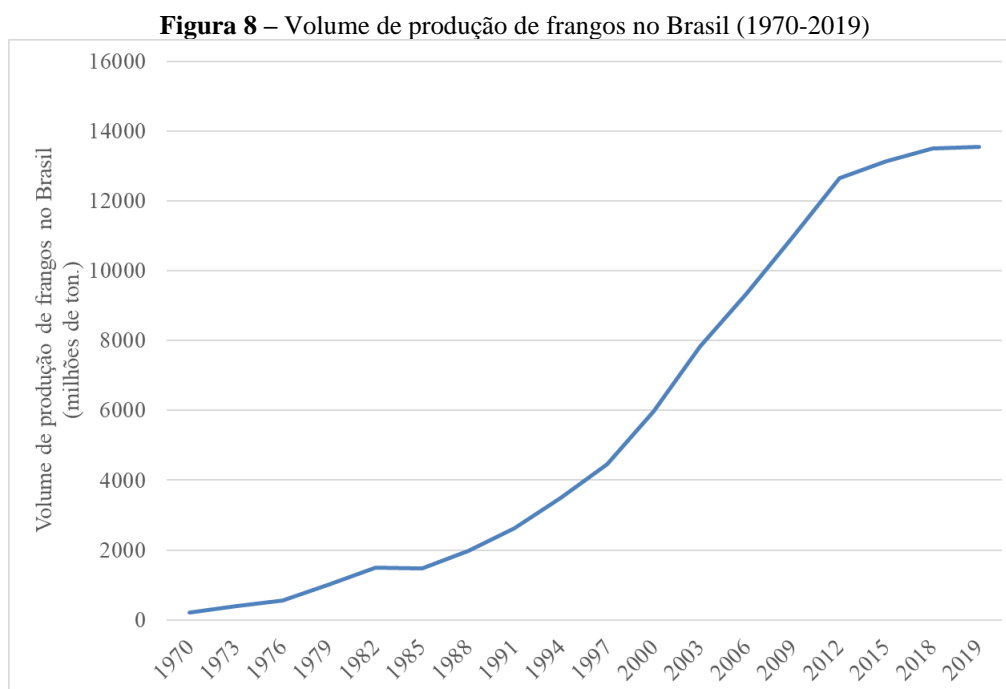
Em uma análise inicial, percebe-se que as trajetórias tecnológicas e institucionais das cadeias de frango e suíno são muito semelhantes, principalmente pelo seu caráter de “produção” que, naturalmente, se distingue da cadeia do atum que possui caráter “extrativista”. Ressalta-se que, de acordo com a entrevista realizada junto ao Analista Técnico do Sindicato dos

Armadores e das Indústrias da Pesca de Itajaí e Região (SINDIPI), “*para cada tipo de ‘animal’ se tem uma cadeia organizada diferente, a cadeia do atum é uma cadeia curta*”.

Além disso, a adoção do mesmo sistema de produção (sistema integrado de produção), a dependência de fatores biológicos e a proximidade geográfica criam semelhanças na trajetória técnico-institucional das cadeias de frango e suínos. Em contrapartida, essa configuração não é observada na cadeia do atum. Logo, para compreender melhor as semelhanças e diferenças nas trajetórias tecnológicas e institucionais, bem como de que forma o ajuste do nexo tecnologia-instituições configura as diferentes cadeias, faz-se necessário analisar detalhadamente cada uma das cadeias de valor, objetos deste trabalho.

6.1 CADEIA DE VALOR DE FRANGOS

De acordo com dados da ABPA (2020), a produção brasileira de carne de frango (Figura 8) foi de, aproximadamente, 13 milhões de toneladas em 2019, o que representa cerca 14% da produção mundial, estando entre os maiores produtores do mundo. À vista disso, destaca-se a relevância da cadeia de valor de frangos para o desenvolvimento do agronegócio no Brasil. Por isso, a necessidade em compreender o processo de configuração dessa cadeia a partir do nexo tecnologia-instituições.



Fonte: ABPA (2020)

6.1.1 Contextualização histórica da cadeia de valor de frangos

A avicultura é uma atividade tão antiga quanto a história da humanidade. A história da avicultura brasileira começa com a chegada dos portugueses no Brasil e a consequente entrada das primeiras matrizes de frango (SANTOS FILHO; MIELE; MARTINS; TALAMINI, 2011; COSTA, 2011). A história mostra que a carne de qualquer animal era, tanto no Brasil como no mundo, cara e escassa. Entretanto, a facilidade na criação de aves fez com que avicultura tomasse grandes proporções principalmente para a subsistência das famílias, ou seja, produção artesanal no quintal de casa (DE ZEN; IGUMA; ORTELAN; SANTOS; FELLI, 2014). Por isso, de acordo com Costa (2011, p. 17), “nos primórdios essas aves eram mestiças, produto de cruzamentos ao longo dos séculos, e eram as mesmas que povoavam os quintais das casas brasileiras”.

Ao longo dos anos, com o aumento da população e a expansão territorial, a criação de aves adquiriu proporções comerciais. No final do século XIX, o estado de Minas Gerais era o maior produtor de aves do país e abastecia a maior parte do território nacional (COSTA, 2011). O primeiro grande esforço para a formalização dessa prática econômica ocorreu em 1895 com a criação de aviários no Rio de Janeiro. Coube aos criadores responsáveis por esses aviários o cuidado para adoção apenas de raças importadas que proporcionassem maior retorno econômico (ARASHIRO, 1989; COSTA, 2011).

Esse movimento de importação de raças fez com que a tradicional “galinha mestiça brasileira” fosse substituída por raças inglesas e norte-americanas que eram considerada boas poedeiras e excelentes produtoras de carne (COSTA, 2011). Além da importação de raças, o estudo de diferentes técnicas de manejo permitiu que se construísse as bases para a avicultura industrial do Brasil. Neste contexto, em 1913 é fundada a Sociedade Brasileira de Avicultura.

Até 1927, de acordo com Costa (2011, p. 23) “no Brasil ainda não era praxe vender galinhas e outras aves de consumo, mortas, depenadas, para chamar a atenção do consumidor. Havia muito preconceito e desconfiança, pois naquela época pensava-se que a ave oferecida morta tinha sido vítima de peste”. Neste contexto, a falta de condições de saúde, padrões de produção e, principalmente, os traços culturais, restringiram o desenvolvimento da atividade em escala comercial (VASCONCELOS; DA SILVA; MEZA; BASSI, 2015).

Na tentativa de reduzir o preconceito e estimular a produção de carne de corte, já na década de 30, um vasto conhecimento técnico foi gerado sobre a avicultura ao redor do mundo,

na sexagem dos pintos por cor⁷, na descoberta dos valor nutritivo dos alimentos (ração) e sua atuação no organismo do animal e também na criação de pintos utilizando baterias (JARDIM, 1947; COSTA, 2011; DE ZEN et al, 2014). O processo de criação de pintos utilizando baterias “substituiu a falta de exercícios e de sol, com vitaminas adicionadas à ração, proporcionando aquecimento adequado às aves e intensa proteção contra moléstias transmissíveis por via gástrica” (COSTA, 2011, p.23).

A adoção do modo de criação utilizando baterias e o processo de modernização que o Brasil viveu na década de 30, principalmente pelo estímulo às atividades agropecuárias, tornou a avicultura um dos primeiros setores a investir na produção em larga escala (ARASHIRO, 1989). Neste período, “a criação de galinhas deixou de ser um tipo de passatempo para quem dispunha de algum capital” (COSTA, 2011, p. 43).

No entanto, essa produção, ainda demasiadamente artesanal, não possuía controle zootécnico e de qualidade, e o comércio era realizado por intermediários que faziam a ligação dos produtores (a maioria nas zonas rurais) com os mercados da época (SCHMIDT; SILVA, 2018). O baixo controle técnico da produção neste período impactava, diretamente, no baixo rendimento do volume de carne produzida.

Na tentativa de melhorar o desempenho do setor as cooperativas⁸ surgiram atuando no amparo ao criador e no estímulo à produção. Em um primeiro momento, o foco estava em recolher as raças mestiças que ainda estavam sendo criadas e substituí-las por frangos de raça. O desenvolvimento das cooperativas fortaleceu o melhoramento genético das raças a partir da importação de matrizes de aves, por imigrantes japoneses (COSTA, 2011).

Ao longo dos anos 1950 e 1960, a avicultura foi impulsionada por um novo ciclo de técnicas modernas de produção e novos arranjos produtivos. O uso da genética, a importação de linhagens de frango, o desenvolvimento de vacinas e mudanças nos métodos de alimentação e manejo aumentaram a produtividade e a qualidade dos produtos (COSTA, 2011).

O surgimento de raças próprias para corte fez com que o avicultor pudesse optar pelo tipo de ave que iria comercializar (corte ou postura⁹). Com a separação do tipo de comércio houve um movimento em busca de melhorar a produção de frango de corte no Brasil a partir da transferência de tecnologia com empresas norte-americanas. Uma prática já tradicionalmente utilizada nesse setor (COSTA, 2011).

⁷ Identificação do sexo dos pintos no exame da cor da penugem do dorso, do bordo anterior das asas e da cabeça (JARDIM, 1947).

⁸ Cooperativa Avícola de São Paulo foi a primeira cooperativa da avicultura no Brasil (ARASHIRO, 1989; WATANABE, 2016).

⁹ Por opção metodológica, esta pesquisa centra sua análise apenas na atividade produtiva de frango para corte.

Com o incremento do setor a partir da transferência de tecnologia percebeu-se que o mercado consumidor era o gargalo da cadeia, tanto pelo alto custo de produção quanto pela preferência de consumo da carne bovina. Neste período, mesmo com os avanços técnicos, o consumo ainda era baixo e o comportamento de mercado era voltado para o consumo eventual, ou seja, o frango era considerado uma refeição para datas festivas e não um alimento diário. Por isso, na tentativa de organizar o setor, foram tomadas medidas que impediam a importação de matrizes. Essas medidas geraram um movimento de organização das granjas matrizeiras, para produzir pintos de um dia, e das granjas de criação, que se especializaram na produção de frango para corte (COSTA, 2011).

A crescente organização do setor bem como as transformações tecnológicas, desenvolvimento de genética, redução do tempo de engorda, uso de rações balanceadas e técnicas de produção intensiva contribuíram para o desenvolvimento da avicultura (DE ZEN et al., 2014; SCHMIDT; SILVA, 2018). Neste movimento de organização é que se alteraram os modos de produção de frango de corte. O que antes era uma atividade independente, onde cabia aos próprios granjeiros adquirirem os insumos, engordarem as aves e vendê-las aos frigoríficos (início dos anos 60), passou a ocorrer de forma integrada (CANEVER et al., 1997; KRABBE et al., 2013)

Além da melhoria das condições técnicas para a criação a produção em escala industrial só foi possível porque fornecedores de matérias-primas, frigoríficos e instalações de processamento se integraram com os produtores (VASCONCELOS; DA SILVA, 2015). A integradora (agroindústria) é a proprietária das aves e o integrado (produtor rural) é o responsável pelo seu manejo e tratamento. A implantação desse sistema integrado de produção (em voga até hoje), mais verticalizado e intensivo, transformou radicalmente a atividade, que se tornou maior e mais complexa, com mecanismos mais formais¹⁰ (via contratos) (NOGUEIRA; ZYLBERSZTAJN; NOGUEIRA, 2002; ZYLBERSZTAJN, 2005).

A adoção desse sistema integrado garantiu que quesitos como biosseguridade, sanidade, qualidade dos animais e da carne de frango pudessem ser coordenados e controlados de forma efetiva (DE ZEN et al., 2014). A partir da concreta implementação do sistema integrado a avicultura de corte brasileira assumiu status de atividade industrial, onde estima-se que 90% da atividade produtiva de frangos de corte esteja, atualmente, sob o sistema integrado entre produtores e frigoríficos (CHICKEN BRASIL, 2020).

¹⁰ De acordo com Costa (2011), mesma com a adoção do sistema de integração, que formalizou a atividade e permitiu ganhos de produtividade, durante muitos anos as atividades entre a agroindústria e o produtor rural ainda funcionou por meio de acordos informais.

Entretanto, ainda em um contexto histórico, os anos 80 foram marcados por um período de recessão que diminuiu o consumo de frango e, conseqüentemente, impactou o crescimento da atividade industrial. Para Rodrigues, Garcia, Naas, Rosa e Caldareli (2014), o final da década de 80 é considerado relevante para a cadeia produtiva do frango de corte visto que países como os Estados Unidos e França, considerados grandes exportadores, tiveram excedentes de produção e se viram obrigados a adotarem novas estratégias de comercialização.

Neste mesmo período, o Brasil, percebendo a necessidade em se manter competitivo, principalmente com a abertura econômica nos anos 1990, optou por uma reestruturação tecnológica e pela busca de novos mercados (RODRIGUES et al., 2014). A alternativa encontrada foi a estratégia de agregação de valor e redefinição das linhas de produto, onde as empresas começaram a oferta de cortes de frango, produtos reprocessados (*nuggets*), pratos prontos e pizzas.

Com a nova estratégia de mercado estabelecida, a principal preocupação dos produtores ao longo do tempo foi ter ganho de produção. Por isso, os avanços tecnológicos, principalmente em genética, nutrição e sanidade, foram relevantes para aumentar o peso médio das aves e garantir a qualidade da carne (RODRIGUES et al, 2014; VOILA; TRICHES, 2015).

Em contrapartida, o início dos anos 2010 é marcado pela crescente expansão do consumo de carne de frango. De acordo com Rodrigues et al. (2014, p. 1679), “o consumo passou de 29,91kg por habitante em 2000, para 45kg em 2012, com crescimento médio de 4,20% ao ano”. No entanto, ao longo desse caminho de expansão da produção, a alta dos principais insumos necessários à produção de frangos (milho e soja) impactaram diretamente o nível de produção que caiu de 13.146 mil toneladas em 2015 para 12.900 mil toneladas em 2016 (ABPA, 2016; 2017). Apesar do aumento do preço dos insumos e da conseqüente queda da produção, o Brasil atingiu, em 2015, o posto de segundo maior produtor de carne de frango do mundo (13.146 mil toneladas – aproximadamente 15% da produção mundial) (ABPA, 2016).

Embora o considerável sucesso do setor, a cadeia do frango apresenta características de estar no seu limite de crescimento. O escândalo da carne de frango, em 2018, quando foi deflagrada a “Operação Carne Fraca” pela Polícia Federal e pelo Ministério Público para identificar irregularidades nos frigoríficos, serve, se não como um indicador de alguma forma de esgotamento do modelo, pelo menos com sinal de alerta visto que a qualidade decrescente remete a queda dos preços e, conseqüentemente, a diminuição da margem e também dos custos e da qualidade.

Além disso, em 2018, a crise da greve dos caminhoneiros impactou diretamente na produção de frangos. A falta de transporte criou uma reação em cadeia no setor, a medida em que o avicultor não consegue receber insumos para alimentar os animais, os frigoríficos se veem obrigados a reduzir o volume de abate dado que não há mais espaço físico em seus estoques, que, por sua vez, não estão sendo escoados pela falta de transporte.

À vista disso, analisando o contexto em que a cadeia do frango se desenvolveu no Brasil, pode-se inferir a existência de 3 fases (Quadro 8).

A **Fase I – da produção artesanal à produção integrada** (do século XVI a 1970) – possui quatro grandes momentos. O primeiro, contempla a chegada da primeira ave no Brasil, no Século XVI, com a vinda da família real portuguesa. O segundo momento é a importação das técnicas de manejo e produção, tanto europeias quanto norte-americanas, para adoção de níveis de produção artesanal, voltado para a subsistência das famílias. O terceiro momento é o abate em pequenos frigoríficos ou nas próprias granjas. Neste período já há o mínimo de cuidado necessário com a sanidade e dieta alimentar dos animais e a avicultura começa a ganhar ritmo industrial. No entanto, é somente no quarto momento, com a adoção do sistema integrado de produção, que o processo de industrialização se confirma.

Já na **Fase II – Industrialização** (de 1971 a 2010), a adoção do sistema de produção integrada se estabelece criando critérios tanto de qualidade (vacinas, dieta, sanidade etc.) quanto de produtividade. Neste cenário de industrialização, as demandas de mercado e os avanços em ciência e tecnologia exerceram influência nas mudanças das firmas (DOSI, 1982; NEMET, 2009; PETERS et al., 2012).

Em termos de ciência e tecnologia, processos de transferência de tecnologia favoreceram a competitividade das empresas (ABCS, 2016; ABPA, 2019), ao mesmo tempo em que o controle sanitário e o controle da operação permitiram uma maior qualidade na produção. O aumento na qualidade dos produtos, associado ao esclarecimento e sensibilização dos consumidores para os benefícios do consumo de carne de frango, permitiram o desenvolvimento de novos mercados.

À vista disso, destacam-se o substancial aumento do volume de consumo de carne de frango visto que a carne bovina (principal proteína consumida entre os brasileiros) apresentava alta de preços. A carne de frango, como substituta imediata dentre as alternativas de proteína animal, percebe a oportunidade oferecida pelo mercado e a indústria lança novas estratégias de comercialização. Neste sentido, a diversificação da linha de produtos, com a oferta de produtos porcionados, mostra a expectativa e a exigência dos consumidores.

Por fim, a **Fase III – Reestruturação – Avicultura 4.0** (de 2011 até os dias atuais), que adquire essa característica de mudança, de melhoria e, até mesmo, de conserto, como reflexo da crise de 2008, que mostrou que, mesmo em cenários promissores, há cuidados a serem tomados. Por isso, considera-se que neste período houve tanto uma reestruturação de mercado quanto de produto e processo.

Na reestruturação de mercado, consumidores mais informados prestam cada vez mais atenção à saúde e ao tipo de produto que consomem, por exemplo os alimentos funcionais e os orgânicos. Associado a isso, o acesso à informação permite que os consumidores escolham o tipo de empresa que querem comprar, por exemplo, aquelas que atendam aos critérios de boas práticas animais e que adotam práticas de sustentabilidade.

Na reestruturação de produto e processo, a necessidade em atingir níveis cada vez mais competitivos fez com os custos fossem revistos e, com isso, a substituição da mão de obra humana por processos robotizados está sendo gradual nas agroindústrias. Além disso, o nível de exigência do consumidor fez com que fosse necessário desenvolver produtos e tecnologias de conservação para garantir padrões superiores de qualidade, não basta apenas porcionar os cortes de frango, é preciso agregar valor ao que está sendo oferecido ao mercado.

Essa mudança de comportamento do consumidor faz com que as empresas necessitem se adequar, identificando a origem do produto, demonstrando os cuidados que se tem com esse animal e o impacto que a atividade de transformação vai gerar ao ambiente¹¹ como um todo. O escândalo da “carne fraca”, por exemplo, fez com que o consumidor buscasse estar cada vez mais atento ao que consome.

Por fim, para compreender melhor esse comportamento da cadeia é preciso analisar o padrão tecnológico vigente a partir das diferentes etapas da cadeia de produção de frangos de corte.

¹¹ De acordo com a Brazilian Chicken (2020), a cadeia de frango de corte brasileira é sustentável e colabora para a preservação ambiental, onde cada quilo de carne de frango brasileiro é produzido com a metade do CO² emitido pela avicultura inglesa.

Quadro 8 – As diferentes fases da cadeia de valor de frangos

Fase	Período	Principais fatos e acontecimentos
Fase I Da produção artesanal à produção integrada	Século XVI ao XIX	<ul style="list-style-type: none"> • Chegada das primeiras matrizes no Brasil; • Presença de aves mestiças; • Predominância da produção em regiões litorâneas. • Surgimento de granjas aviárias com criação de raças puras (em 1895); • Estudos das técnicas de manejo europeias e norte-americanas.
	1920 - 1940	<ul style="list-style-type: none"> • Investimentos em produção em escala; • Primeiras exportações (para Inglaterra); • Surgimento do modelo de gestão cooperativo nas granjas; • Surgimento de novas técnicas agrícolas trazidas pelos imigrantes (europeus); • Importação de matrizes para melhoramento genético (imigrante japoneses).
	1941 - 1960	<ul style="list-style-type: none"> • Preocupação com a qualidade e sanidade; • Surgimento de novos métodos de manejo; • Surgimento de novas técnicas de produção; • Cuidado com sanidade e dieta alimentar dos animais; • Desenvolvimento de vacinas; • Desenvolvimento de rações mais eficientes; • Abate em indústrias ou em anexos às granjas (instalações simples e precárias).
	1961 - 1970	<ul style="list-style-type: none"> • Prevalência de duas raças, para corte e para postura; • Chegada de novas linhas genéticas dos EUA; • Entrada de investimento de empresas estrangeiras; • Surgimento de granjas matrizeiras e de criação; • Começo do sistema integrado de produção; • Criação de unidades de classe;
Fase II Industrialização	1971 - 1990	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de novas plantas produtivas; • Subsídios governamentais; • Início das exportações; • Criação da EMBRAPA; • Diversificação da linha de produtos (novos cortes e produtos reprocessados); • Introdução do Sistema de Inspeção Federal;

	1991 - 2010	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura da economia; • Aumento do consumo de carne e aumento das exportações • Maior exportador mundial desde 2004; • Expansão produtiva – instalação de modernas plantas industriais; • Melhorias na nutrição e no manejo de criação; • Produção alternativa (orgânica, caipira e sem antibióticos); • Gripe aviária impacta a demanda por carne de frango; • Crise econômica mundial afeta a produção (2008/2009); • Protocolo de bem-estar para aves de corte e poedeiras (2007); • Protocolo de boas práticas – desde o alojamento até a entrega (2008); • Empresa Brasil Foods (Sadia + Perdigão) – mais de 30% do total do mercado; • Aumento do volume de exportação;
Fase III Reestruturação – Avicultura 4.0	2011 - 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do consumo per capita de carne de frango (produto substituto a carne bovina); • Alta no preço dos insumos (milho e soja) faz cair a produção de frango (2012); • Estabilização da disponibilidade interna de produto (2013); • Brasil atinge o posto de segundo maior produtor do mundo (2014); • Greve dos caminhoneiros (2018) impacta na produção – falta de insumos (grãos); • Operação “carne fraca” (2018) – irregularidades nos frigoríficos; • Desenvolvimento de produtos premium (orgânicos, novas embalagens, ...)

Fonte: Baseado em Costa (2011), Espíndola (2012), De Zen et al. (2014), Rodrigues et al. (2014), ABPA (2015; 2016) e Schmidt e Silva (2018)

6.1.2 Padrão tecnológico vigente da cadeia de valor de frangos

A análise do padrão tecnológico vigente na cadeia de valor do frango ocorre a partir da descrição das etapas de produção. No entanto, antes de identificar essas etapas é necessário compreender quem são os atores atuantes nessa cadeia.

A literatura mostra que, seguindo o sistema integrado de produção, a cadeia de frangos possui dois grandes atores: o produtor rural e a agroindústria (CANEVER et al., 1997; VOILA; TRICHES, 2015; SCHMIDT; SILVA, 2018). A agroindústria são os frigoríficos, também chamados de integradores, que fornecem todos os insumos necessários (animais, rações, remédios etc.) e determinam as indicações de procedimentos para os produtores rurais, i.e., os integrados. Cabe ao produtor integrado os custos da construção do galpão e da aquisição dos equipamentos, da mão-de-obra para o manejo, da energia para iluminação, do aquecimento e ventilação do aviário, entre outras, para que possa comercializar os frangos prontos para o abate. Ao mesmo tempo, a integração garante o emprego da mão de obra familiar, diminui os custos de oportunidade das propriedades rurais e reduz, consideravelmente, os riscos dos integrados.

Além disso, a produção de frangos requer um conhecimento adequado, por isso, é necessário compreender o perfil do produtor rural. Tradicionalmente espera-se por produtores rurais com conhecimento familiar histórico, ou seja, atividade desenvolvida pela família há anos e, como mencionado pelo Proprietário de granja integrada durante a entrevista (Entrevistado 15): “*faz como sempre fiz a vida toda*”, o que remete a ausência de conhecimento técnico formal. No entanto, trabalhos como o de Zaluski e Marques (2015), mostram que esse perfil “tradicional” está se alternando e adquirindo maior nível de profissionalismo, de modo que 80% dos produtores de frango brasileiros são homens, com idade superior a 36 anos e com nível de escolaridade médio ou superior.

Neste contexto, a partir da literatura e das visitas técnicas realizadas, é possível afirmar que a cadeia de produção de frangos é interpretada a partir de três grandes etapas: a produção, o processamento e a comercialização.

6.1.2.1 Etapa de produção

Essa etapa ocorre, majoritariamente, nas propriedades rurais, caracterizadas como (ZALUSKI; MARQUES, 2015):

- Propriedades próprias (e não alugadas);
- Pequenas propriedades de, em média, 20,7 hectares;
- Mão de obra empregada nos aviários é familiar;
- Predomínio da agricultura de subsistência;
- Atividades gerenciais ficam a cargo do proprietário, que é o principal tomador de decisão;
- Produtor reside na propriedade;
- Em alguns casos, possui fonte de renda alternativa que diminui a dependência da atividade.

Nessas propriedades são identificadas 4 atividades: avozeiros, matrizeiros, incubatório e criadores de frango de corte. Todas essas atividades são abastecidas, diretamente, por diferentes insumos, como: produtos químicos e farmacêuticos, equipamentos e máquinas, insumos para ração, vitaminas, aminoácidos, aditivos e transporte. De acordo com o Engenheiro de Alimentos da Granja Menegon (Entrevistado 14), por se tratar de um sistema integrado, a empresa disponibiliza um técnico às propriedades, uma vez por semana, para atender as suas demandas e orientar as atividades desenvolvidas.

A primeira atividade, os avozeiros, são responsáveis pela importação de linhagens genéticas específicas para o desenvolvimento de matrizes. Em seguida, os matrizeiros, que são os responsáveis por gerar os frangos comerciais criados para o abate. O resultado dessa segunda atividade do processo são as chamadas matrizes, que são híbridos resultantes de cruzamentos. A terceira atividade da etapa de produção são os incubatórios, que são responsáveis por receber os ovos para chocá-los. Nesta atividade, os filhotes de um dia são enviados para o produtor de galinhas para o processo de reprodução. Por fim, o aviário, ou criador de frango, é a última atividade da etapa de produção, onde ocorre o crescimento e a engorda dos frangos, que permanecem até a idade de abate, média de 45 dias.

6.1.2.2 Etapa de processamento

Essa etapa ocorre dentro da agroindústria e corresponde aos processos de abate, evisceramento e transformação do frango. Segundo o Gerente da Qualidade da empresa Nutrifrango (Entrevistado 16, toda a etapa de processamento dura, em média, 130 minutos. Além disso, para garantir as boas práticas de fabricação, toda a etapa de processamento deve

ser realizada em ambiente com temperatura controlada de modo a garantir o resfriamento da carcaça e com isso evitar a proliferação de microrganismos patogênicos, reações químicas e enzimática. Para as empresas Granja Menegon e Nutrifrango (Entrevistados 14 e 16), é comum o processo de resfriamento por imersão¹² para garantir que a carcaça atinja a temperatura ideal.

O processo de abate, para garantir o rigor sanitário, nutricional e o cuidado com o bem estar do animal, é composto de 7 diferentes atividades (Quadro 9). Entre os cuidados percebidos, destaca-se a prática do jejum pré-abate. De acordo com Mendes (2001), esse tipo de prática evita a contaminação do abatedouro e garante maior produtividade a medida em que um alimento que não terá tempo suficiente para se tornar carne seja fornecido aos frangos.

Quadro 9 – Atividades do processo de abate

Sub-etapas	Definição e características
Recepção	<ul style="list-style-type: none"> • As aves chegam no frigorífico em caminhões, dentro de gaiolas¹³. • O recebimento do animal deve ser realizado da forma mais rápida possível para que o estresse pré-abate se reduza. • A iluminação e climatização do ambiente impactam no bem-estar, de modo que o ambiente deve ser sombreado e possuir ventiladores, procurando criar um microclima favorável. • Os nebulizadores devem ser acionados, para que a umidade se normalize e, assim, evitar que o animal morra por sufocação.
Atordoamento (insensibilização)	<ul style="list-style-type: none"> • A cabeça da ave é submersa em um tanque com líquido (tradicionalmente salmoura) onde passa uma corrente entre 28 a 50 volts, chamado de processo de eletro narcose. • Esse processo garante o bem-estar animal dado que adquirem um estado de insensibilidade à dor do corte da sangria.
Abate	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de uma incisão manual dos vasos do pescoço (carótidas e jugular).
Sangria	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de sangramento em seguida do abate. • A sangria dura, em média, três minutos. • Nos primeiros 40 segundos, 80% do sangue é liberado e, no intervalo entre um e dois minutos e meio, o sangramento é completo.
Escaldagem	<ul style="list-style-type: none"> • Imersão do frango em um tanque de água (50°C), sob agitação, para o amolecimento das penas e uma lavagem prévia.
Depenagem	<ul style="list-style-type: none"> • A carcaça sofre a ação mecânica de depenadeiras em sequência, cada uma visando uma região em específico. • O material removido é escoado com o auxílio de água.
Corte dos pés	
Inspeção das carcaças	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de controle da qualidade para verificar animais que apresentam má sangria, escaldagem excessiva ou até mesmo algum tipo de doença. • As carcaças que apresentarem algum dessas características serão descartadas.

Fonte: Baseado em Lima (2008) e Voila e Triches (2015)

¹² Faz-se necessário controlar o volume de água acumulado nas aves visto que, segundo as diretrizes do MAPA, o teor de absorção de água nas carcaças de frango não deve ser superior a 8% dos seus pesos.

¹³ A gaiolas utilizadas para alojamento das aves possuem capacidade para, em torno de, 12 a 18 aves. A capacidade vai depender: das condições climáticas, da idade de abate e da distância de deslocamento. O não atendimento dessas diretrizes pode condenar as aves por fraturas e arranhaduras na carcaça, além da disseminação dos agentes patogênicos.

Ao final do processo de abate, todas as carcaças são inspecionadas. A medida em que são aprovadas, elas retornam, automaticamente, para as atividades de transformação. O passo seguinte é o processo de evisceração, o qual é composto por 8 atividades (Quadro 10).

Quadro 10 – Atividades do processo de evisceração

Sub-etapas	Definição e características
Pinçar o pescoço e a traqueia	Desprendimento do pescoço
Extração do conteúdo intestinal	Extração da coacla e retirada do intestino grosso
Abertura do abdômen	Para permitir a eventração
Eventração	Exposição, averiguação e separação das vísceras para inspeção veterinária
Inspeção da carcaça	Inspeção da carcaça para verificar animais condenados por doença
Retirada das vísceras	Remoção da moela, fígado e coração
Extração dos pulmões	Por meio de pistola à vácuo
Lavagem final	Lavagem interna da carcaça

Fonte: Baseado em Lima (2008) e Voila e Triches (2015)

Após a lavagem interna final da carcaça o produto está pronto para o processo de transformação que ocorre em três momentos sequenciais: frango inteiro, em cortes ou processado.

Assim que o frango sai do processo de lavagem um determinado volume das carcaças segue para ser embalado inteiro e o restante é encaminhado para o processo de corte (cortes nobres e comuns), que ocorre de acordo com a seguinte ordem: (i) retirada do peito, (ii) retirada do sassami e (iii) retirada das asas. Com o frango já em cortes são separadas as partes que irão preparar embutidos ou refeições congeladas. Destaca-se que, ao final de todo o processo há resíduos e sobras a serem tratados, de acordo com a entrevista com o Gerente da Qualidade da empresa Nutrifrango (Entrevistado 16), as sobras do processo (pena, sangue etc.) são utilizados para produção de ração e alimentação das galinhas, já os pés são comercializados para a China¹⁴.

Todos os processos e atividades até então descritos são característicos da produção convencional de frangos. No entanto, a mudança de comportamento da população, principalmente na busca por uma alimentação mais saudável, fez com que novas demandas surgissem na avicultura brasileira. Entre elas, a Avicultura Alternativa. Trata-se de uma opção à produção convencional de frangos capaz de produzir frangos em três categorias: caipira, livre de antibiótico e orgânicos.

¹⁴ Essa informação é detalhada na seção 6.1.2.3 Etapa de Comercialização.

A diferença da avicultura convencional para a avicultura alternativa está no manejo e no modo de criação. De acordo com o Diretor de Produção e Indústria da empresa Korin Agropecuária (Entrevistado 21), no manejo convencional a densidade chega a 18 aves/m² em galpões altamente tecnificados, já na avicultura alternativa, como na criação de frangos caipiras e livres de antibiótico, o número é de 12 a 13 aves/m² e de 10 aves/m² na produção orgânica.

O modo de criação na avicultura alternativa:

- **Frango caipira:** a matriz precisa ser de linhagem caipira e os pintos produzidos em incubatórios registrados (não é permitido animais provenientes de avicultura de subsistência). A granja de produção precisa ser registrada e ter responsável técnico, assim como o abatedouro — ao final do ciclo os animais devem ter, no mínimo, 70 dias. A ração pode receber produtos de origem animal pela Norma ABNT, porém, muitos ainda usam ração exclusivamente vegetal. Os animais precisam ter acesso à área externa com, no mínimo, 0,5 m²/ave de área de piquete.

- **Frango livre de antibióticos:** não se pode usar antibióticos, quimioterápicos e anticoccidianos em nenhum momento da criação. Assim, a fábrica de ração e o abatedouro devem ter um cuidado criterioso com a limpeza de seus equipamentos e veículos de transporte para evitar a contaminação com os dos frangos convencionais (que utilizam esses químicos).

- **Frango orgânico:** além dos cuidados apresentados nas outras categorias, o produtor precisa usar insumos orgânicos, que se traduz na obrigatoriedade do uso de milho e soja orgânicos. Esse é o principal gargalo dessa categoria, pois a produção orgânica desses grãos é restrita, já que grande parte do território nacional é ocupado por grãos transgênicos.

De acordo com o Diretor de Produção e Indústria da empresa Korin Agropecuária (Entrevistado 21), por ser uma atividade que ainda está em fase de articulação é difícil mensurar o volume de produção. No entanto, considerando as empresas que produzem apenas o frango caipira, estima-se uma produção de 48 mil toneladas por ano.

Em suma, independentemente do modo de produção adotado (convencional ou alternativo), a cadeia de frangos possui um controle das etapas de produção que lhe garantem uma regularidade de oferta. Ao contrário das cadeias extrativas, a cadeia de frango é uma atividade produtiva e, por isso, possui o controle o monitoramento das variáveis capazes de garantir a oferta gerando segurança ao mercado e confiança entre os agentes da cadeia.

6.1.2.3 Etapa de comercialização

Para a produção de carne de frangos, a etapa de comercialização corresponde ao volume de produção total que será comercializado a partir da relação entre o tipo de produto (i.e., inteiro, pedaços, temperado, processado, etc.), o tipo de apresentação do produto (i.e., resfriado ou congelado) e o mercado a que se destina o produto (i.e., interno ou externo). Quanto ao volume de produção de carne de frango (Tabela 1), ao longo dos últimos anos, percebe-se que há uma constância onde a produção nacional total de frangos sai de 12,65 milhões de toneladas em 2012 para 13,24 milhões de toneladas em 2019. Esse mesmo comportamento constante é percebido no percentual de participação do mercado interno e externo (Tabela 1).

Tabela 1 – Modo de comercialização da cadeia do frango

Ano	Produção total* (milhões toneladas)	Interno	Externo
2012	12,65	69,0%	31,0%
2013	12,31	68,4%	31,6%
2014	12,69	67,7%	32,3%
2015	13,14	67,3%	32,7%
2016	12,90	66,0%	34,0%
2017	13,05	66,9%	33,1%
2018	12,86	68,1%	31,9%
2019	13,24	68,0%	32,0%

*Sem considerar a avicultura alternativa

Fonte: ABPA (2020)

A venda para o mercado interno ainda é o principal foco do setor e ocorre por intermediários que atendem diferentes pontos de venda: distribuidora, atacado, feiras e açougues. Quanto ao tipo de produto, a mudança no comportamento de consumo da população brasileira ao longo dos anos influenciou diretamente nos tipos de produtos comercializados. A partir da década de 80/90 houve uma migração do consumo do frango inteiro para o frango em pedaços, que, mais recentemente, migrou para produtos preparados e temperados¹⁵.

De acordo com o Gerente de Qualidade da empresa Nutrifrango (Entrevistado 16), os novos produtos lançados nos últimos três anos caracterizam esse cenário, como, por exemplo, o frango desossado recheado e a linguiça aperitivo de frango. Já para o Engenheiro de Alimentos da Granja Menegon (Entrevistado 14), o salsichão de frango é a aposta para novos mercados e produtor de maior valor agregado. Neste contexto, a análise do preço de venda do

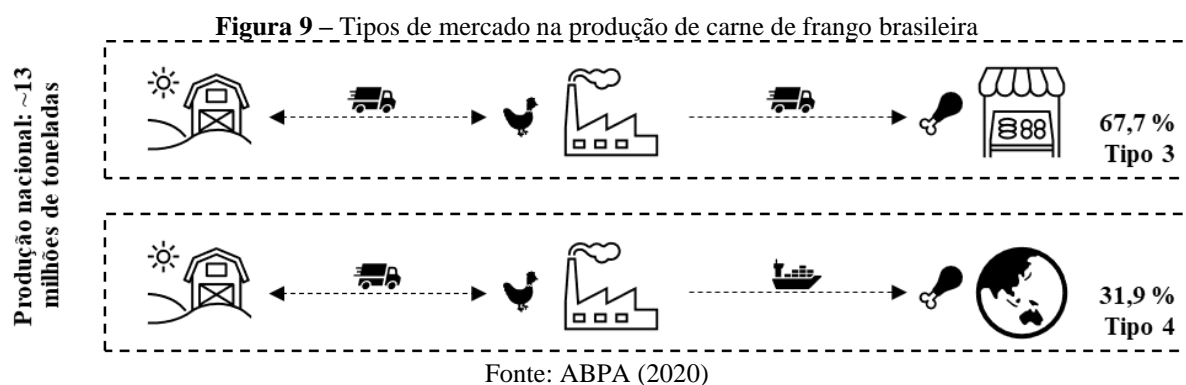
¹⁵ A questão da mudança de comportamento de consumo de carne de frango é mais bem detalhada nas seções 6.1.3 e 6.1.5.

quilo do frango na granja e o preço do quilo do frango já processado e temperado mostra um incremento de valor de, aproximadamente, 7,3 vezes maior.

No mercado externo, o foco das vendas está nos cortes de frango (67%) e no frango inteiro (26%), os demais produtos (i.e., salgados, embutidos e industrializados) representam juntos 7% das exportações brasileiras de carne de frango (ABPA, 2020). De acordo com o Gerente de Inteligência e Acesso à Mercados da ABPA (Entrevistado 9) ao longo dos últimos 20 anos, o Oriente Médio e a Ásia são as principais regiões de destino da carne de frango brasileira e a participação é crescente, saindo de 59% do volume exportado entre 2000 e 2009 para 67% do volume exportado entre 2010 e 2019.

Segundo o Gerente da Qualidade da empresa Nutrifrango (Entrevistado 16), um dos principais produtos comercializados com a China é o pé de galinha. Esse tipo de produto é considerado um subproduto no mercado nacional, no entanto, no mercado chinês é considerado um produto de alto valor agregado.

Além disso, o setor concede uma atenção especial também para o mercado Halal que pressupõe a utilização de métodos de corte diferenciados de acordo com as leis islâmicas. De acordo com a Frambras Halal¹⁶, o foco do Brasil é a exportação de *commodities*, sendo 90% dos frigoríficos brasileiros estão habilitados para produção de proteína animal e seus derivados de maneira Halal. Em suma, analisando o processo de comercialização de frangos de corte no Brasil infere-se a presença de dois grandes tipos de mercado: interno e externo (Figura 9).



No mercado tipo 1, o foco é o mercado interno, que representa, aproximadamente 67,7% da produção nacional de carne de frango. As principais apresentações para esse tipo de mercado é o frango em pedaços, inteiro e processados. A mudança de comportamento de consumo da população brasileira baseada em fatores como a redução do número de pessoas por residência

¹⁶ FAMBRAS HALAL Certificação LTDA., é uma empresa que atua como um Organismo de Certificação Halal para produtos no Brasil.

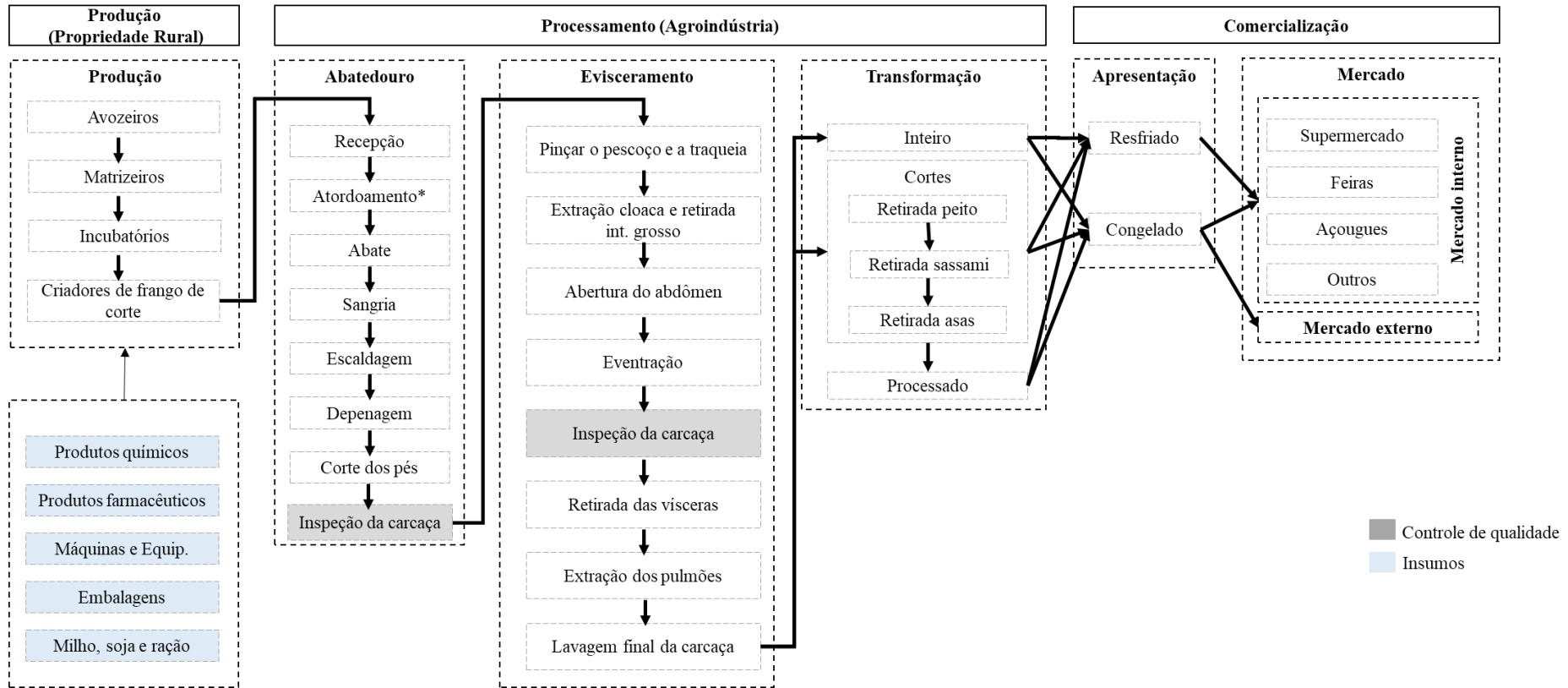
e a busca por facilidade de preparo estimularam a oferta por produtos já porcionados e processados.

Além disso, a mudança de comportamento em busca de saudabilidade e preservação do meio ambiente ficaram com que houvesse um crescimento pelo desenvolvimento da avicultura alternativa. Em geral, são produtos oriundos da agricultura familiar, que seguem as práticas de biossegurança determinadas pela Associação Brasileira de Avicultura Alternativa (AVAL) e por isso, possuem certificação de acordo com o manejo ou modo de criação. Considerando os dados da ABPA (2019) e as informações obtidas junto ao Diretor de Produção e Indústria da Korin Agropecuária (Entrevistado 21), esse mercado ainda está em desenvolvimento no Brasil. Além disso, o foco deste tipo de produto ainda é, majoritariamente, nacional visto, principalmente, as restrições sanitárias.

No entanto, no mercado tipo 2 o foco é o mercado externo, que representa 31,9% da produção nacional e exporta, principalmente, para China, Arábia Saudita e Japão, que juntos representam 38% da exportação nacional.

A partir dessa descrição das diferentes etapas e atividades da cadeia de valor de frango no Brasil, a Figura 10 representa o mapa completo dessa cadeia.

Figura 10 – Mapa da cadeia de valor de frangos



* Atordoamento ou insensibilização

** Preparo de alimentos a partir de frango (nuggets, etc.)

Fonte: Baseado em Schmidt e Silva (2018)

* * *

A partir da análise das diferentes etapas que compõem a cadeia de produção de carne de frangos, percebe-se que o nível tecnológico do produto rural depende, diretamente, do integrador que fornece as condições necessárias ao atendimento das suas especificações. Em outras palavras, quando “menor” foi o integrador, “menor” será o padrão adotado pela propriedade rural. Desta forma, considerando as entrevistas realizadas nesta pesquisa, entende-se que o produtor rural, geralmente de agricultura familiar, baseada em contratos, possui aviários tecnificados, mão de obra desqualificada, fundamentada apenas na cultura da família e segue as especificações do integrador o mínimo necessário para atender as exigências e escoar a sua produção. Segundo o Engenheiro de Alimentos da Granja Menegon (Entrevistado 14), há bonificação dada aos produtores rurais por aves mais bem cuidadas.

A agroindústria possui abate mecanizado e processos automatizados. Em geral, as máquinas e equipamento utilizados são recentes (média de 5 anos), porém não se trata das tecnologias mais atualizada. Além disso, toda a produção de carne de frango possui algum tipo de atividades associada, tais como: ração, genética, equipamentos e utensílios para as granjas, vacinas, antibióticos etc. E os insumos necessários à produção possuem um grande desenvolvimento tecnológico por trás, principalmente, para questões sanitárias e de biossegurança.

Quanto a comercialização, está centrada em atender a demanda do consumidor por proteína animal de baixo custo. No entanto, há nichos de mercado a serem explorados, com características distintas e atributos específicos, em especial, o desenvolvimento de produtos com alto valor agregado e a avicultura alternativa que está crescendo e ocupando uma parcela deste mercado voltada à saudabilidade e preservação do ambiente.

Logo, por ser uma cadeia, predominantemente integrada, os diferentes elos da cadeia seguem as definições do integrador (agroindústria), assim, entende-se que o **padrão tecnológico vigente no setor é heterogêneo, dependendo do elo da cadeia que se analisa.**

6.1.3 A natureza da mudança tecnológica da cadeia de valor de frangos

Analisando as diferentes etapas de produção, processamento e comercialização percebe-se que há uma constante busca por atualização do setor. A mudança tecnológica é interpretada como a troca do conjunto de tecnologias existentes em um determinado período por um outro

conjunto de tecnologia consideradas superiores (FREEMAN; LOUÇÃ, 2001; PEREZ, 2010; TEECE, 2010; COCCIA, 2019). Por isso, na cadeia de produção de carne de frango, entende-se que em determinados períodos há um conjunto de conhecimentos e habilidades específicas que determinam a natureza tecnológica da cadeia e permitem a sua mudança.

Desta forma, entende-se que a natureza técnica da mudança na cadeia de frangos se altera a medida em que novos objetivos e necessidades são identificados (Quadro 11).

Quadro 11 – Natureza da mudança tecnológica na cadeia de frangos

Década	Natureza tecnológica da mudança	Características	Objetivos
1950 – 1960	Genética	Novas matrizes	Organizar para produzir
1960 – 1970	Sanidade	Higiene; profilaxia; vacinas	
1970 – 1980	Nutrição	Programação linear	
1980 – 1990	Manejo e produtividade	Instalações e equipamentos; técnicas de conservação	Produzir
1990 – 2000	Biosseguridade	Controle de doenças	Manutenção da produção e do mercado
2000 – 2010	Bem-estar animal e segurança alimentar	Condições adequadas (ambientais e redução do estresse); rastreabilidade	
2010 – 2020	Nutrição e conectividade	Produtividade	

Fonte: Baseado em Schmidt e Silva (2018)

No período de 1950 a 1980 a atividade técnica da cadeia era baseada no desenvolvimento de conhecimento científico para a identificação genética das espécies, a garantia da sanidade animal e o incremento nutricional. O conhecimento gerado a partir dessas naturezas tecnológicas permitiu “organizar para produzir”. Em outras palavras, desenvolveram-se um conjunto de ações que proporcionaram a eliminação das espécies mestiças a partir do controle das matrizes, da adoção de critérios de saúde e higiene, do desenvolvimento de vacinas para o controle de doenças e da criação de alternativas de nutrição.

Logo, entende-se que o domínio de todas essas variáveis garantiu o domínio da espécie, o que, de certa forma, permitiu a organização da atividade produtiva e um maior aproveitamento dos meios de produção.

No período de 1980 a 1990 o foco da mudança tecnológica estava na adoção de diferentes técnicas de produção, o objetivo era “produzir”. O investimento em infraestrutura para adequação de processos e a adoção de novos equipamentos como aviários climatizados, comedouro automático e ventilação negativa (exaustores), permitiram o desenvolvimento de novos cortes e novos produtos (GODOY, 2018). Todas essas mudanças estimularam, neste período, um aumento de 5,06% na produção de frangos e de 5,49% no consumo (SANTOS FILHO et al., 2011).

A implementação de equipamentos mais tecnológicos é vista pelos produtores como uma forma de aumentar o rendimento. De acordo com o Engenheiro de Alimentos da Granja Menegon (Entrevistado 14), “é comum o pagamento de bonificações aos integrados quando há uma produção acima da média”. Produzir acima da média é adotar o uso de novas tecnologias que permitam o cuidado extremo com as aves. Controle de aclimatação e iluminação, por exemplo, geram aumento na produtividade (PREUSSLER, 2020). Entretanto, o uso desse tipo de tecnologia não é uma prática comum entre os produtores rurais principalmente pelo alto custo.

Além disso, o comportamento tradicional das agroindústrias era (e ainda é) o de buscar reduzir custos de mão de obra. Por isso, a cadeia de produção de carne de frango utilizou o avanço da automação e da robotização para as etapas de processamento que, na maioria das agroindústrias, são automatizadas, com o mínimo possível de pessoas na linha, apenas para atender gargalos específicos (Gerente de Inteligência e Acesso à Mercados da ABPA – Entrevistado 9).

De acordo com o Chefe Adjunto de Transferência de Tecnologia da EMPBRAPA Aves e Suínos (Entrevistado 12), o constante aumento do consumo, a presença de produtos substitutos e a concorrência do setor fizeram com que a estratégia de diferenciação de produto se tornasse um importante instrumento de competição entre as indústrias avícolas. Essa estratégia de diferenciação adotada entre os anos 80 e 90 fez com que o consumo de frango se alterasse de ‘frango inteiro’ para ‘frango em pedaços’.

Quanto ao consumo de carne de frango, as mudanças de comportamento da sociedade causam um impacto direto no nível tecnológico adotado pela cadeia. A medida em que houve a desmistificação do consumo de frango e, posteriormente, a mudança nos hábitos sociais, de vida e de consumo, houve a necessidade de adequação da oferta de proteína de frango. Nesse sentido, a indústria precisava ir além do simples oferta de frango inteiro, mas ofertar também, produtos porcionados, temperados, pré-prontos, processados, com apelo de saudabilidade e preservação ambiental.

Para atender toda essa demanda foi necessário o incremento tecnológico das diferentes etapas da cadeia de produção. Tanto na propriedade rural para atender as especificações da avicultura alternativa, por exemplo, como também na indústria para incluir e aprimorar os processos de transformação para garantir os diferentes critérios de qualidade dos produtos e a regularidade da oferta.

Neste contexto, a partir do desenvolvimento do mercado consumidor e das mudanças do comportamento da sociedade, os atores da cadeia perceberam que não bastava apenas produzir, mas que era necessário atentar para questões como a saúde animal. Logo, a biossegurança na produção de carne de frango, fortemente relacionada com o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), buscou a conscientização de todos os atores ao longo da cadeia para “a importância da implantação de medidas rigorosas para reduzir os riscos de introdução de doenças no plantel” (JAENISCH, 2006, p.1).

Assim, a partir de 1990 até os dias atuais o foco da cadeia está na criação de condições biológicas, sanitárias e produtivas adequadas à produção de carne de frango, ou seja, o objetivo é a “manutenção da produção e do mercado”. Entretanto, a oferta de novos produtos e a garantia da biossegurança exige uma base tecnológica superior, tanto em termos de máquinas e equipamentos adequados para sua produção, bem como de conhecimentos específicos nas áreas de química, biologia, nutrição e engenharia de alimentos, por exemplo.

A era da digitalização, trouxe (e está trazendo) as soluções necessárias para atender as necessidades dos consumidores e desenvolver produtos com maior valor agregado. Para isso, a cadeia de frangos baseia-se, principalmente, em mudanças para análise do bem-estar animal e para garantias de segurança alimentar. Segundo o Pesquisador da EMBRAPA Suínos e Aves (Entrevistado 11), as práticas de bem-estar animal estão entre as principais discussões da indústria de proteína animal, as quais buscam eliminar os problemas que degradam a qualidade de vida desses animais envolvendo desde o produtor na granja até o transporte final na agroindústria.

Além disso, a segurança alimentar aparece como uma das principais preocupações da cadeia de proteína animal dado o mercado globalizado. O crescente consumo de animais exóticos, principalmente por asiáticos e africanos, fez com que novas doenças surgissem, como, atualmente, o COVID-19. De acordo com o Gerente de Qualidade da empresa Nutrifrango (Entrevistado 16), a ideia de rastreabilidade ao longo de toda a cadeia (desde as matrizes) é uma forma de garantia da qualidade, mas que ainda não é explorada comercialmente.

À vista disso, entende-se que **a natureza da mudança tecnológica da cadeia de frangos está centrada no desenvolvimento tecnológico para o controle dos fatores biológicos que são tão necessários à produção.** No entanto, considerando que todas as cadeias de valor possuem, simultaneamente, variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente e determinam a sua configuração é necessário compreender os marcos institucionais da cadeia de valor de frangos.

6.1.4 Marcos institucionais da cadeia de valor de frangos

A cadeia de produção de carne de frango sofreu, ao longo do tempo, a influência de diferentes ações e de diferentes instituições que proporcionaram o seu desenvolvimento. Essas ações são marcos institucionais, ou seja, são restrições formais e informais, criadas e estabelecidas por diferentes atores ao longo do tempo. Ao todo foram identificados 26 marcos institucionais da cadeia de valor de frangos (Quadro 12) divididos nas três categorias de análise (representação, regulação e apoio científico e tecnológico).

Quanto a representatividade, trata-se de restrições formais, criadas por diferentes instituições para organização e defesa dos interesses de toda a cadeia avícola. Essa representação ocorreu tanto pelas associações de empresas, por exemplo, a atual Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), quanto pela criação de órgãos ligados a formação de políticas públicas, por exemplo, a Criação da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Aves.

Quanto a regulação, a cadeia de frangos é uma atividade baseada em um produto de base biológica, e por isso, requer um controle das ações e das práticas desenvolvidas ao longo do processo a partir da definição de diferentes políticas públicas. Grande parte dos marcos baseados em regulação identificados na pesquisa estão voltados para a garantia dos controles sanitários e a defesa do meio ambiente. No entanto, a prevalência desse tipo de regulações se mostra controverso ao volume de ações voltadas à pesquisa e desenvolvimento

Por isso, quanto ao apoio científico e tecnológico, justamente por ser uma cadeia de base biológico é necessário um maior aporte de pesquisa e desenvolvimento. De acordo com Schmidt e Silva (2018, p.470), “os avanços da avicultura brasileira foram resultados da introdução de inovações nas áreas de genética, nutrição, sanidade e novos equipamentos no sistema criatório, o que possibilitou um ganho significativo na taxa de conversão alimentar”. Neste contexto, para o Chefe Adjunto de Transferência de Tecnologia da EMBRAPA Suínos e Aves (Entrevistado 12), essas inovações foram incentivadas pelo processo de aquisição de tecnologia estrangeira. Além disso, a presença de laboratórios de próprios de pesquisa e desenvolvimento nas empresas e as parcerias com instituições e laboratórios estimulam e favorecem o controle biológico.

Quadro 12 – Marcos institucionais da cadeia de valor de frangos

Marcos	Data	Descrição, objetivo e atividades	Classificação
Primeiros trabalhos de ciência e tecnologia na avicultura	1895	<ul style="list-style-type: none"> • Transferência de tecnologia das técnicas de manejo europeias e norte-americanas; • Trabalho de seleção, entre as raças de aves importadas, para escolha das que pudessem proporcionar maior interesse econômico aos criadores brasileiros (melhoramento dos planteis); 	Apoio científico e tecnológico
Criação da Sociedade Brasileira de Avicultura	1913	<ul style="list-style-type: none"> • Instituição criada para organização da atividade; • Visava estreitar as relações entre os amadores e os criadores de aves; 	Representação
Criação de pintos utilizando baterias	1930	<ul style="list-style-type: none"> • Transferência de tecnologia da América do Norte; • Método para criação de pintos utilizando baterias; 	Apoio científico e tecnológico
Lei 1.283	1950	<ul style="list-style-type: none"> • Institui a obrigatoriedade da inspeção sanitária de produtos de origem animal no Brasil; • Cria normas para garantir a segurança alimentar; 	Regulação (sanitária)
Criação da Comissão Nacional de Avicultura	1959	<ul style="list-style-type: none"> • Comissão de trabalho criada pelo Ministério da Agricultura; • Tinha como objetivo estudar, planejar, coordenar e executar os programas relativos à indústria avícola; 	Representação
Criação da União Brasileira de Avicultura (UBA)	1963	<ul style="list-style-type: none"> • O objetivo era defender os interesses da cadeia avícola; • Geração de incentivos à busca de sanidade, qualidade e legislação para assegurar o pleno e contínuo desenvolvimento do setor; 	Representação
Lei nº 6.198	1974	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatória dos produtos destinados à alimentação animal; 	Regulação (alimentação)
Criação da Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango	1976	<ul style="list-style-type: none"> • Entidade de classe representativa dos interesses das empresas exportadoras de frango; • Buscava estimular o comércio internacional de frango; 	Representação
Criação da EMBRAPA Suínos e Aves	1978	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa Pública de pesquisa vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil; • Propõe soluções tecnológicas para as cadeias produtivas de suínos e aves do Brasil; • Visa a geração de tecnologias adequadas às demandas brasileiras, garantindo a competitividade e o crescimento da avicultura. 	Apoio científico e tecnológico
Constituição Federal art. 225	1988	<ul style="list-style-type: none"> • Coíbe práticas cruéis; • Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações; 	Regulação (meio ambiente)
Lei nº 7.735 – criação do IBAMA	1989	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); • Desenvolve diversas atividades para a preservação e conservação do patrimônio natural, exercendo o controle e a fiscalização sobre o uso dos recursos naturais; 	Regulação (meio ambiente)
Lei nº 7.889	1989	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal; 	Regulação (sanitária)

Portaria nº 193	1994	<ul style="list-style-type: none"> • Criação do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) desenvolvido pelo Ministério da Agricultura; • Normatização das ações de acompanhamento sanitário; 	Regulação (programa de desenvolvimento – sanitária)
Lei nº 9.605	1998	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências; • Determina sanções aos crimes ambientais e penaliza maus tratos; 	Regulação
Instrução Normativa nº 78	2003	<ul style="list-style-type: none"> • Normas Técnicas para Controle e Certificação de Núcleos e estabelecimentos Avícolas como livres de salmonela; 	Regulação (segurança alimentar)
Instrução normativa nº 17	2006	<ul style="list-style-type: none"> • Faz parte do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), o Plano Nacional de Prevenção da Influenza Aviária e de Controle e Prevenção da Doença de Newcastle; • Promover ações direcionadas à defesa sanitária animal, visando ao fortalecimento do sistema de atenção veterinária e à implementação do PNSA, em todo o território nacional; 	Regulação (sanitária)
Criação da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Aves e Suínos	2006	<ul style="list-style-type: none"> • Câmara setorial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; • Realiza estudos e prospecções sobre o setor; 	Representação
Criação de protocolos de bem-estar para aves de corte e poedeiras	2007	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de bem-estar para aves de corte e poedeiras; • Desenvolvido pela UBA; • Aves criadas e processadas em condições adequadas de conforto sem serem submetidas a condições de estresse desnecessárias; 	Regulação e Apoio científico e tecnológico
Criação de protocolos de boas práticas de produção de frangos	2008	<ul style="list-style-type: none"> • Documento norteador para harmonizar as práticas de manejo adotadas pelas diferentes empresas; • Desenvolvido pela UBA; 	Regulação e Apoio científico e tecnológico
Norma Técnica de Produção Integrada de Frango	2009	<ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica de Produção Integrada de Frango criado pela UBA; • Diretrizes do fluxo de operações; 	Regulação (produção)
Criação da UBABEF	2010	<ul style="list-style-type: none"> • União da União Brasileira de Avicultura (UBA) com a Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango (ABEF). • Buscou aprimorar as medidas de estímulo à expansão da produção avícola, com qualidade e sanidade; 	Representação
Lei nº 12.305	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; 	Regulação
Criação da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA)	2014	<ul style="list-style-type: none"> • É a organização institucional nacional da avicultura, originária da UBABEF; • Tem como missão representar os setores em foros nacionais e internacionais zelando pela qualidade, sanidade e sustentabilidade dos produtos, promovendo a integração de toda a cadeia produtiva. 	Representação
Instrução normativa nº 20	2016	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelece o controle e o monitoramento de Salmonella spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais e nos estabelecimentos de abate; 	Regulação (segurança alimentar)

		<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo de reduzir a prevalência desse agente e estabelecer um nível adequado de proteção ao consumidor; 	
Lei nº 13.288	2016	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre os contratos de integração, obrigações e responsabilidades nas relações contratuais entre produtores integrados e integradores; • Normatização do comportamento dos agentes da cadeia. 	Regulação (comercial)
Decreto nº 9.013	2017	<ul style="list-style-type: none"> • Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989; • Dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. 	Regulação

Fonte: Elaborado pela autora

Desta forma, entende-se que **os marcos institucionais da cadeia de frango estão voltados para a regulação do setor. No entanto, considerando que há uma estruturação prévia por parte dos diferentes agentes da cadeia, os marcos institucionais baseiam-se em ações de controle, monitoramento e inspeção das operações de modo a garantir a sanidade avícola.** Logo, compreendendo como se configura a regulação do setor, é necessário analisar o processo de mudança institucional da cadeia.

6.1.5 A natureza da mudança institucional da cadeia de valor de frangos

Analisando a cadeia de valor de frangos e baseando-se nos níveis de análise da mudança institucional proposto por Williamson (2000), pode-se descrever os quatro grandes movimentos de mudança institucional da produção de carne de frango no Brasil.

O primeiro nível (N1), está diretamente relacionado com a mudança dos hábitos dos indivíduos a medida em que eles adquirem conhecimento e desmistificam seu comportamento. É um movimento incorporado ao ambiente a medida em que as instituições informais (costumes e tradições) são questionadas. Na produção de carne de frango esse movimento ocorre a partir do início do século XX onde há uma mudança gradual na forma de produção e consumo desse tipo de proteína. Por ter sido, por muitos anos, uma produção artesanal de subsistência, onde as aves eram criadas no quintal de casa, levando à cruza de diferentes raças e, com isso, o título de aves mestiças, os estigmas culturais prevaleciam neste período dado que a venda dos animais já mortos levava a crer que eram vítimas de peste ou rituais religiosos.

No entanto, com a desmistificação do consumo, o êxodo rural e um intenso processo de urbanização houve uma mudança no comportamento da sociedade. A redução do número de pessoas por residência, as tendências consumo rápido (fast food), praticidade, saudabilidade e, mais recentemente, *take away*, fizeram com que a demanda por frango se alterasse. Inicialmente, o consumo era baseado no frango inteiro, tradicionalmente consumido em datas festivas, para, em seguida, ser substituído por produtos rápidos e práticos, como nuggets, empanados e hamburguers. Já no século XXI alterou-se novamente esse comportamento de consumo dando preferência para produtos porcionados pré-prontos e temperados. Além disso, questões como saudabilidade e responsabilidade ambiental estimularam o desenvolvimento da avicultura alternativa que oferece produtos orgânicos.

Analisando a comercialização da carne de frango, percebe-se que não apenas a alteração do comportamento de consumo foi suficiente para estimular o desenvolvimento da cadeia, mas

também a conscientização dos benefícios desse tipo de proteína. Destaca-se o apelo “fitness” desse tipo de proteína.

O segundo grande movimento de mudança (N2) ocorre a partir de ações criadas pelos atores da cadeia baseado em regras formais (leis, diretrizes, portarias) que visam coordenar e controlar a cadeia avícola para “acertar o ambiente institucional”. Trata-se de normas e regulamentações sobre como produzir e, principalmente, como criar e manter a biosseguridade da cadeia. Esse comportamento fica evidente ao considerarmos as mudanças tecnológicas que ocorreram entre 1950 e 1980 (ver quadro 11).

Além disso, destaca-se a alteração do sistema produtivo, ou seja, a adoção do sistema integrado de produção que garantiu dinamismo à atividade, estimulou o desenvolvimento tecnológico e, segundo Schmidt e Silva (2018), colocou a produção de carne de frango em uma posição privilegiada em relação a outras atividades pecuárias no Brasil.

Grande parte dos marcos institucionais identificados na seção anterior são as formalidades identificadas nesse segundo nível, principalmente os marcos classificados como regulatórios. Em outras palavras, as ações identificadas neste nível dois (N2) podem ser interpretadas como ações impostas para que se atinja determinados níveis técnicos de produção e que para que se tenha controle de qualidade e ganho de produtividade que, de certa forma, podem ser considerados inerentes ao sistema integrado de produção.

O terceiro momento de mudança (N3) parte da ideia de acertar a governança, criar e organizar as estratégias ligadas à coordenação e controle da cadeia. A governança pressupõe a interação de diferentes atores (produtores rurais, agroindústria e instituições). Na cadeia de produção de carne de frango, a adoção do sistema integrado de produção garantiu às agroindústrias uma posição de destaque dentro da cadeia e de comando na interação com os demais atores.

A consolidada estrutura de governança que existe no setor (governo federal, associações de classe, agroindústria e produtores rurais) garante o apoio no planejamento, controle e defesa dos interesses da cadeia avícola como um todo. De um modo geral, esse conjunto de atores são estimuladores de ações que permitam o desenvolvimento do setor ao mesmo tempo em que são os responsáveis por agir frente a intempéries que possam atingi-los, e ainda, fiscalizar o andamento das atividades de modo a levar segurança aos membros da cadeia.

Por fim, o quarto momento de mudança (N4), considera a alocação de recursos para acertar as condições marginais de desenvolvimento da cadeia. Neste contexto, destacam-se as ações de bioseguridade e bem-estar animal, destacando, principalmente o Programa Nacional

de Sanidade Avícola (PNSA). Esse programa está diretamente voltado para biossegurança da cadeia controlando as principais doenças: influenza aviária, doença de Newcastle, salmoneloses e micoplasmoses. E ainda, destacam-se os Protocolos de bem-estar para aves de corte e poedeiras criados pela UBA em 2007. De acordo com o Gerente de inteligência e acesso à mercados da ABPA (Entrevistado 9), a carne de frango está totalmente livre de Influenza Aviária e Newcastle o que permite agregação de valor ao produto e reconhecimento do mercado externo.

À vista disso, analisando os diferentes níveis de mudanças (Figura 11) em relação ao proposto por Williamson (2000) percebe-se que não há total correspondência entre os períodos (frequência com que a mudança ocorre) pois o avanço tecnológico é influenciado pela estrutura institucional que o sustenta, assim como, as instituições condicionam a forma como as novas tecnologias são aceitas e absorvidas pelo sistema (NELSON, 2002; CONCEIÇÃO 2008).

Figura 11 – Arranjos da mudança institucional na avicultura brasileira

	Nível	Frequência (anos)	Propósito	Avicultura de corte	Marcos Institucionais
L1	Incorporado: Instituições informais, costumes, tradições, normas e religião	10 ² à 10 ³	Freqüentemente não mensurável; espontânea)	Mudança gradual na forma de produção e consumo do frango. De uma produção artesanal e de subsistência para produção industrial e focada na agregação de valor.	Geração de conhecimento técnico, desmistificação, comportamento consumidor, percepção de qualidade.
L2	Ambiente Institucional: regras formais do jogo – ex. propriedade (políticas, legais, burocráticas)	10 à 10 ²	Acertar o ambiente institucional	Normas e regulamentações sobre como produzir o frango. Ex: biossegurança.	Leis, decretos, instruções normativas, associações de classe.
L3	Governança: Como jogar o jogo – ex. contratos (alinhamento das estruturas de governança e transações)	1 à 10	Acertar as estruturas de governança	Estratégias ligadas à coordenação e controle: Comprar, Integrar, Produzir	Criação da UBA Criação da UBABEF Criação da ABPA
L4	Alocação de recursos e emprego (preços e quantidades; alinhamento incentivo)	contínuo	Acertar as condições marginais	Produção e alocação de recursos.	Portaria nº 193; Protocolos de bem-estar, dependência preço dos insumos, variação cambial.

Fonte: Baseado em Williamson (2000)

Além disso, o agronegócio lida com diferentes formas de vida e não com elementos inertes o que interfere na frequência de mudança dos hábitos. Por isso, as mudanças nos hábitos

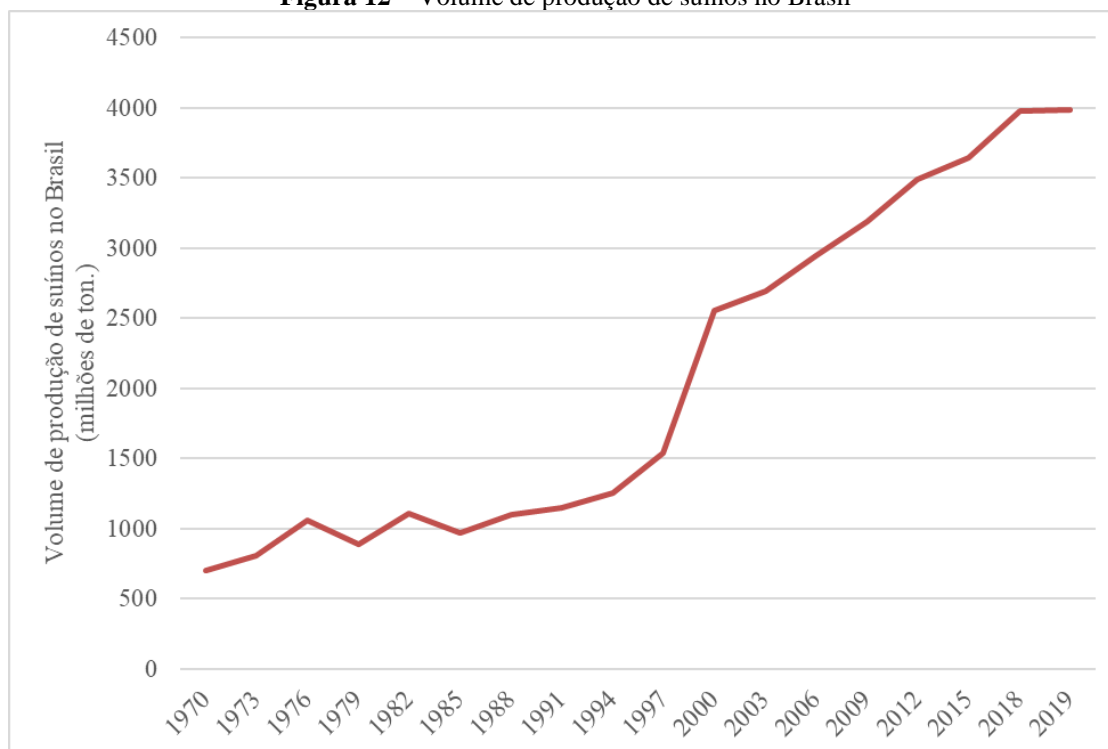
e costumes requerem um longo processo de reflexão dada a resistência natural a mudança. Logo, na cadeia de frango a transformação socioinstitucional é mais demorada do que a transformação técnico-econômica.

À vista disso, **a natureza da mudança institucional da cadeia de frangos está atrelada a um amplo movimento de desmistificação do frango e, posteriormente, de conscientização dos benefícios desse tipo de proteína.** Associado a isso, há uma **consolidada e atuante estrutura de governança**, baseada em agências representativas do setor, que garantem a organização e controle do setor. No entanto, a notável condição de saturação do mercado cria condições de atenção para a cadeia.

6.2 CADEIA DE VALOR DE SUÍNOS

De acordo com dados da ABPA (2020), a produção brasileira de carne suína (Figura 12) foi de, aproximadamente, 4 milhões de toneladas em 2019, o que representa 3,5% da produção mundial, estando entre os cinco maiores produtores. Dentre o volume produzido, em torno de 84% é destinado para o mercado interno e 16% para exportação (ABPA, 2019).

Figura 12 – Volume de produção de suínos no Brasil



Fonte: ABPA (2020)

Além disso, ao compararmos a suinocultura brasileira com o cenário suinícola mundial percebe-se que, nos últimos 32 anos, a produção brasileira cresceu, aproximadamente, 200%, enquanto a mundial cresceu 110% (ABCS, 2016). Por isso, a necessidade em compreender o processo de configuração dessa cadeia a partir da relação entre tecnologia e das instituições.

6.2.1 Contextualização histórica da cadeia de valor de suínos

A origem dos suínos domésticos está diretamente associada com as espécies de javali. A produção de suínos no Brasil data da chegada dos portugueses no país, entre o final do século XV e o início do século XVI, onde os animais logo se adaptaram ao clima tropical. Neste período, a criação de suínos era considerada uma produção doméstica, voltada para a subsistência. A produção de porcos permitia o consumo da carne e a produção de banha, muito utilizada na elaboração e conservação de alimentos (MENEGUETTI, 2000). Logo, a carne suína era considerada como de extrema relevância para a alimentação na época da colonização (ABCS, 2016).

O comportamento de produção adotado neste período, baseado em sistemas extensivos (extrativo e de subsistência), prevaleceu até o final do século XIX, utilizando-se de raças nacionais, caracterizadas pelo aspecto selvagem, a alta capacidade de adaptação ao ambiente e a grande resistência as doenças (FAGANELLO, 2009). O sistema extensivo era focado na produção de animais tipo banha, em criações com baixos índices de produtividade e sem separação dos animais de acordo com a fase de crescimento. Além disso, as instalações eram rústicas, a alimentação baseada em restos de cultura e não havia controle técnico sobre a criação.

Com o tempo, a produção de suínos que antes era baseada no preparo e conservação de alimentos se modificou com a inserção da refrigeração e dos óleos vegetais. No início do século XX, com a chegada de imigrantes alemães e italianos, principalmente na região sul do Brasil, surgiram novas raças e diferentes técnicas de produção. A chegada dos imigrantes modificou o plantel brasileiro substituindo as raças nacionais por raças estrangeiras, consideradas melhores e mais produtivas. Além disso, os imigrantes também garantiram a profissionalização da mão de obra visto que já possuíam conhecimento prévio desse tipo de produção na Europa (ABCS, 2016).

Neste período, a criação da Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS), em 1958, garantiu o controle genealógico dos suínos com o objetivo de melhorar a produtividade

da criação e aumentar a produção de carne, já que a banha, principal produto das raças nativas, começava a perder espaço para os óleos vegetais (TERHORST; SCHMITZ, 2007).

A legislação federal deste período regulou o abate de suínos e estimulou o aparecimento de abatedouros. Ao mesmo tempo, houve uma redução no volume de atividade de abate nas propriedades rurais que antes eram focadas na produção de banha. O foco na criação de animais baseados na produção de banha ocorria visto que a gordura do porco tinha um alto valor comercial (CARVALHO; PROVIN; VALENTINI, 2016). No entanto, com o surgimento das agroindústrias, essas propriedades passaram a produção de suínos para venda em frigoríficos (MENEGUETTI, 2000).

No entanto, o desenvolvimento da suinocultura, até o final da década de 60, era considerado lento. O constante processo de importação de raças exóticas fez com que se criasse um mosaico genético que não gerava produtividade considerando o tempo de vida até o abate e a taxa de conversão da carcaça (ABCS, 2016). O final da década de 60 foi marcado por uma grande expectativa frente as cooperativas, tidas como a força capaz de competir nos mercados interno e externo (MENEGUETTI, 2000).

Já a década de 70, foi marcada por um processo contínuo de modernização da produção e do parque industrial. De acordo com Carvalho, Provin e Valentini (2016, p. 126) “a modernização da suinocultura foi um processo que ocorreu em paralelo a modernização da agricultura, que por sua vez foi acompanhada da modernização da economia brasileira e de grandes transformações no contexto internacional”. O foco principal estava na introdução de raças tipo carne, em substituição às raças com propósito de obtenção de banha (MENEGUETTI, 2000) e, conseqüentemente, na adoção e controle das adequadas condições sanitárias necessárias à produção de suínos. Essas mudanças, associadas ao desenvolvimento dos frigoríficos fez com que houvesse uma grande concentração do mercado em torno de poucas empresas (Sadia, Perdigão e Ceval).

Neste período, a cadeia suína adotou o Sistema Integrado de Produção, permitindo o aumento de escala e o maior controle no ciclo de vida dos animais até o abate. Na época eram chamadas de "fomento", lideradas pelas agroindústrias, que incentivavam a introdução de materiais genéticos importados para serem multiplicados no Brasil. Essa estratégia foi a forma encontrada pela cadeia para melhorar a matéria-prima para a indústria. Além disso, esse modelo de produção garantiu um maior controle sobre o integrado de modo a garantir a qualidade do produto ofertado, especialmente, quanto as condições sanitárias necessárias à produção.

A produção por meio de raças especializadas naturalmente exige um controle maior de alimentação e insumos, que associado ao abastecimento do mercado urbano, fez com que a indústria interferisse diretamente no processo de produção. Neste contexto, entre as principais mudanças, também por exigência do mercado, o porco brasileiro perdeu, desde 1980, cerca de 30% de seu nível de gordura, 14% de calorias e 10% de colesterol.

Até aos anos 90 a produção manteve um crescimento constante, porque sofria de surtos de doenças como febre aftosa e peste suína africana. O controle zootécnico era uma frequente preocupação da EMBRAPA. A falta de condições sanitárias na produção fortaleceu a resistência ao consumo de carne suína, que só começou a mudar quando as instituições representativas do setor realizaram campanhas a fim de incentivar o consumo e fortalecer as exportações. Os estigmas da carne suína, não só como uma “carne suja” – que remete ao nome “porco”, mas também por ser considerada uma carne gordurosa, remetem a restrições técnicas do período (que hoje já foram sanadas, em parte). No entanto, os traços culturais e os costumes por muito tempo barraram o desenvolvimento da cadeia de produção da carne suína.

Neste período, predominava a produção em ciclo completo (CC), onde o mesmo estabelecimento desenvolvia todas as etapas de produção do animal. No entanto, com o tempo verificou-se um processo de mudança a partir da segregação da produção em múltiplos sítios: unidades produtoras de leitões (UPL), que produzem leitões até saírem da creche, e unidades de crescimento e terminação (UT), que recebe da UPL e é responsável pelo crescimento e terminação até o abate (KRABBE et al, 2013). Essa divisão dos processos fez com que a cadeia de suínos fosse denominada como especializada e setORIZADA.

Ao longo deste período percebeu-se um momento de concentração da produção na região sul do Brasil (tanto pela colonização quanto pelos aspectos técnicos da região favoráveis à produção), o que tornou a região responsável por mais da metade da produção e abate de suínos no Brasil (ABPA, 2019). Paralelo a isso, houve o crescimento do consumo *per capita* que saiu de 7,2 kg em 1990 para atingir, aproximadamente, 10 kg em 2000 (ABPA, 2020) estimulado pelo desenvolvimento tecnológico do setor e a conscientização dos benefícios do consumo desse tipo de proteína.

De acordo com Guimarães et al. (2017 p. 119), “essa maior elevação do consumo, ocorrida na última década, foi provocada não só pelo aumento do poder de compra das camadas mais pobres da população no período, que aumentou o consumo geral de carnes, mas, sobretudo, pela comparação do preço da carne suína diante da carne bovina e de frango”. Em

outras palavras, a carne suína ainda era vista como um produto substituto suscetível a variação do preço.

Na busca por desenvolver o setor, não apenas os modos de produção foram discutidos, mas também o desenvolvimento de campanhas nacionais para estimular o consumo de carne suína *in natura*, que associado com a forte modernização das instalações, melhoramento genético e nutrição garantiram o crescimento do setor. Com isso, o consumo per capita em 2010 foi de, aproximadamente, 14kg.

No entanto, a última década apresentou grandes desafios para o setor. Em 2010, o aumento dos custos de produção, principalmente pela alta dos principais insumos (milho e soja) impactaram a produção (CEPEA, 2011). Já em 2012, embora o mercado externo estivesse em expansão, o mercado interno se mostrava retraído. A alta do preço do suíno fazia com que ele não tivesse concorrência frente a carne bovina (a mais consumida no Brasil), e perdia competitividade para a carne de frango que tinha um custo menor (CEPEA, 2012). Por fim, as proibições de comercialização no mercado internacional fizeram com que houvesse uma redução no número de produtores.

Entretanto, esse cenário se estabilizou ao longo dos anos. De acordo com o Presidente do Sindicato das Indústrias de Produtores de Suínos, a carne suína ganhou competitividade frente as demais, principalmente pela oferta crescente de cortes especiais. Neste contexto, apesar dos entraves, o Brasil foi o quarto maior produtor de carne suína do mundo em 2014 e a produção brasileira de carne suína cresceu, no período de 2005 a 2015, 3,2% a.a. (ABPA, 2020).

À vista disso, analisando o contexto no qual a cadeia de suínos se desenvolveu no Brasil, pode-se inferir a existência de 3 fases (Quadro 13).

A Fase I – Da produção de banha ao frigorífico (Século XVI a 1970) – voltada para a introdução das primeiras espécies de suíno no Brasil e a chegada dos imigrantes italianos e alemães que “ensinaram” o modo de produção aos nativos. O foco dessa produção era a subsistência, especialmente a produção de banha. No entanto, da mesma forma que a chegada dos imigrantes permitiu o incremento dos meios de produção, também permitiu a construção de um “mosaico genético” que garantiu um maior rendimento por carcaça.

A medida em que a genética permitia a consolidação de raças mais produtivas e se adotava o sistema intensivo de criação foi quase que natural a substituição do abate caseiro por abatedouros técnicos, o que também reduziu os problemas sanitários inerentes a uma “produção caseira”. Associado a isso, o surgimento de cooperativas de produção e a criação de instituições representativas fomentaram a industrialização do setor.

Neste contexto, a **Fase II - Industrialização (1971 a 2010)** – retrata a busca pelo conhecimento técnico (biologia, química, nutrição etc.) necessário para o desenvolvimento da atividade produtiva e modernização dos processos. Durante este período, as mudanças técnicas, principalmente nos frigoríficos, estavam diretamente relacionadas a questões sanitárias.

A garantia das adequadas condições sanitárias desde a reprodução até o processamento estava entre as principais questões desta fase. A busca por controle na qualidade da carne a ser ofertada fez com que houvesse o desenvolvimento de parcerias com instituições de ciência e tecnologia para garantia do controle zootécnico e a erradicação de doenças como a peste suína africana que impossibilitava a produção de suínos. Além disso, com o constante (e eterno) controle das condições sanitárias a cadeia suinícola se focou na forte modernização das instalações, da genética e da nutrição para atingir um alto volume de produção e se consolidar como *player* exportador.

No entanto, a **Fase III – Crescer e se desenvolver (2010 a 2020)** – inicialmente se mostrou um tanto quanto instável e restrita. A variação no preço dos insumos associado às restrições do mercado externo por questões sanitárias fez com que a cadeia de valor de suínos passasse por períodos tensos. Apesar dos períodos incertos pelo qual a cadeia passou, a aposta de comercialização de suínos em cortes especiais fez com que o setor obtivesse uma maior valorização dos seus produtos, apresentando um considerável potencial de crescimento e desenvolvimento.

Para compreender melhor essa configuração da cadeia é preciso analisar o padrão tecnológico vigente a partir das diferentes etapas da cadeia de produção de suínos.

Quadro 13 – As diferentes fases da cadeia de valor de suínos

Fases	Período	Principais fatos e acontecimentos
Fase I Da produção de banha ao frigorífico	Século XVI ao XIX	<ul style="list-style-type: none"> • Chegada das primeiras espécies no Brasil (1532); • Carne suína como a principal fonte de alimentação no período da colonização; • Importação raças portuguesas; • Produção artesanal para a subsistência; • Sistema extensivo de produção; • Preparo e conservação de alimentos (banha);
	1901 a 1960	<ul style="list-style-type: none"> • Chegada dos imigrantes alemães e italianos com novas raças e diferentes técnicas de produção; • Mão de obra profissional (imigrantes); • Refrigeração como substituição da banha na conservação dos alimentos; • Óleos vegetais substituem a banha na produção de alimentos; • Controle genealógico e importação de raças exóticas; • Surgimento de abatedouros;
	1961 a 1970	<ul style="list-style-type: none"> • Segunda fase de grande importação; • Adoção do sistema intensivo de criação; • Mosaico genético que não gerava produtividade (afinal dos anos 60); • Cooperativismo como modo de organização;
Fase II Industrialização	1971 a 1990	<ul style="list-style-type: none"> • Modernização da suinocultura em paralelo a modernização da agricultura; • Introdução de novas raças para aumentar a quantidade de carne na carcaça; • Animais híbridos; • Controle da qualidade da carne (redução dos percentuais); • Mercado oligopolizado; • Introdução do sistema integrado de produção; • Controle zootécnico (preocupação da EMBRAPA); • Problemas sanitários; • Peste suína africana (erradicada em 1984); • Aumento da produção em escala industrial; • Melhoramento genético das raças puras (rebanhos núcleos);

	1991 a 2010	<ul style="list-style-type: none"> • Fim da produção em ciclo completo; • Segregação da produção em múltiplos sítios; • Concentração da produção na região sul (1995); • Aumento do volume de produção; • Crescente mercado interno (campanhas para aumento do consumo); • Aumento das exportações; • Impacto ambiental dos dejetos suínos; • Forte modernização das instalações, genética e nutrição; • Projeto Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura (PNDS);
Fase III Crescer e se desenvolver	2011 a 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dos custos de produção (2012 – quebra da safra norte-americana de grãos); • Proibições de comercialização no mercado internacional (2013); • Redução do número de produtores; • Quarto maior produtor mundial de carne suína (2014).

Fonte: Baseado em ABCS (2016), Meneguetti (2000), Krabbe et al. (2013) e Faganello (2020)

6.2.2 Padrão tecnológico vigente da cadeia de valor de suínos

A análise do padrão tecnológico vigente na cadeia de valor de suínos ocorre a partir da descrição das etapas que compõem a cadeia. No entanto, a descrição da cadeia depende do sistema de produção adotado.

A suinocultura brasileira possui três sistemas de produção: independente, integrada e cooperativa, segmentado por regiões geográficas. A região sul, que representa, aproximadamente, 70% dos abates de suíno no Brasil é, predominantemente, integrada. Já a região sudeste, que representa, aproximadamente, 10% dos abates nacionais, utiliza o sistema independente. As demais regiões utilizam sistemas independentes ou cooperativas. Logo, dada a representatividade da região sul para o setor suinícola brasileiro, as etapas da cadeia serão descritas a partir da adoção do sistema integrado.

Assim como na cadeia de produção de frango, a utilização do sistema integrado pressupõe a relação entre propriedades rurais e agroindústria. Neste contexto, a partir da literatura, das visitas técnicas realizadas e de observação, é possível afirmar que a cadeia de produção de suínos é interpretada a partir de três grandes etapas: a produção, o processamento e a comercialização.

6.2.1.1 Etapa de produção

Esta etapa ocorre no chamado produtor rural que, originalmente, realizava o abate na própria propriedade (suinocultura de subsistência) e, posteriormente, passou a criar suínos para as agroindústrias (suinocultura industrial). De acordo com Miele et al. (2014), aproximadamente, de 90% da produção nacional ocorre por intermédio de produtores de agricultura familiar, 8% por produtores com empregados e 2% por empresas agropecuárias.

O tipo de produção a ser adotado na suinocultura é definido pelo produto a ser comercializado ou pelas fases existentes na propriedade, o que fez com que a etapa da produção na suinocultura passasse por muitas transformações nos últimos anos (MIELE; WAQUIL, 2007). Até meados da década de 1990, predominava a produção em ciclo completo, onde o mesmo estabelecimento desenvolvia todas as etapas da produção animal (MIELE; MACHADO; LUDTKE, 2010). Desde a preparação das porcas que acabaram de desmamar (marrãs) até a terminação dos leitões e o envio para o abate.

Com o aumento da demanda doméstica e das exportações ocorreu a segmentação da produção em múltiplos locais (Quadro 14), ou seja, a produção foi dividida em unidades produtoras de leitões (UPL) e unidades de crescimento e terminação (UT) (MIELE; MACHADO; LUDTKE, 2010).

Quadro 14 – Principais características da produção em UPL e UT

Etapas	Definição e características
UPL	<ul style="list-style-type: none"> • Envolve a fase de reprodução; • Venda de leitões de ± 6 ou 27 kg; • Comum em integrações e cooperativas; • Necessita de mão-de-obra especializada; • Melhor controle sanitário do rebanho; • Menor quantidade de dejetos;
UT	<ul style="list-style-type: none"> • Somente as fases de crescimento e terminação; • Aquisição de animal com ± 27 kg; • Até a terminação – 100 kg; • Menor necessidade de gerenciamento; • Facilidade de manejo; • 1 homem: 2000 animais; • Mão-de-obra menos exigente; • Não necessita de rebanho de reprodução; • Facilidade de interrupção de atividade.

Fonte: Baseado em ABCS (2016) e Guimarães et al. (2017)

Apesar das vantagens aparentes desse tipo de produção, as UPLs são dependentes do mercado e da variedade do preço do leitão. Ao mesmo tempo, de acordo com o Proprietário da Granja Bagdá (Entrevistado 13), o principal entraves para as UTs está nos problemas sanitários, na maioria das vezes consequência da aquisição de leitões de UPLs diferentes. Além disso, destaca-se que os sistemas de produção independente ainda utilizam o sistema de ciclo completo, o que deixa a cargo do produtor toda a responsabilidade quanto a compra de reprodutores, ração e medicamentos. Além disso, cabe ao produtor a busca por novas tecnologias e a venda dos animais.

Durante a etapa de produção há um forte apelo para com as garantias de bem-estar dos animais, tanto para atender a legislação em vigor quanto para atender a demanda dos consumidores que estão a cada dia mais atentos a esse tipo de cuidado. Trata-se de cuidados no aprisionamento e deslocamento, por exemplo.

6.2.1.2 Etapa de processamento

Esta etapa visa a transformação do produto para comercialização, dividindo-se em quatro atividades: abate, evisceramento e corte, separação dos cortes (produtos *in natura*) e processamento (produtos processados). Todas essas diferentes atividades são realizadas em sequência, desde a inspeção do animal quando chega ao abatedouro até o encaminhamento do produto para comercialização. Destaca-se que o transporte dos animais até o abatedouro/frigorífico ocorre por transporte terrestre, seguindo exigências de bem-estar animal, permitindo 0,42m² por suíno de 100kg (ABCS, 2016). Com o recebimento dos animais, eles são inspecionados para depois serem encaminhados para os diferentes procedimentos de produção.

Quanto a atividade de abate, quase 70% dos abates de suíno no Brasil ocorrem na região Sul, sendo 28% deles em Santa Catarina (ABPA, 2019). Esse processo pressupõe a realização de 9 procedimentos a serem seguidos desde a saída dos animais da UT até a lavagem externa (Quadro 15).

Quadro 15 – Etapas do abate

Procedimentos	Definição e características
Inspecção ante-mortem*	<ul style="list-style-type: none">• Procedimento registrado no Departamento de Inspecção de Produtos de Origem Animal da Secretaria de Defesa Agropecuária (DIPOA/SDA);• Inspecção da carcaça com base nos riscos às condições higiênicas;
Dieta hídrica*	<ul style="list-style-type: none">• Os animais devem ser submetidos à dieta hídrica, para recuperação dos desidratados durante o transporte, redução do estresse térmico, facilitar a eliminação do conteúdo gastrointestinal, evitando assim que as vísceras sejam rompidas durante a evisceração e posterior contaminação de carcaça;
Atordoamento	<ul style="list-style-type: none">• Trata-se da instantânea e completa inconsciência dos animais na hora do abate;• Quando atordoado, o animal não sente dor durante o processo de abate.• Sem dor, o animal fica menos estressado e/ou angustiado na hora de sua morte, o que evita ferimentos e torna a qualidade do produto superior;
Sangria	<ul style="list-style-type: none">• Deve ser realizada após a insensibilização em no máximo 30 segundos por meio de• seccionamento dos grandes vasos ou punção diretamente no coração;• É realizada a retirada do sangue, que é recolhido para reaproveitamento;
Escaldagem	<ul style="list-style-type: none">• Os animais saem do trilho e são imersos em banhos de água quente aquecida à 65°C;• É facilita a remoção posterior dos pelos e das unhas ou cascos e para retirada de parte da sujidade presente no couro dos animais;• A passagem pela escaldagem dura entre 2 a 5 minutos;
Depilação e toalete	<ul style="list-style-type: none">• Remoção dos pelos, inicialmente, em máquinas de depilação, que possuem um cilindro;• A rotação deste cilindro provoca o impacto destas pás com o couro dos animais, removendo boa parte dos pelos por atrito;
Flambagem	<ul style="list-style-type: none">• Para garantir a total depilação do animal é feito o chamuscamento da carcaça com bico de gás;
Polimento	<ul style="list-style-type: none">• Trata-se de uma nova lavagem onde aparatos de borracha agem por ação mecânica removendo resíduos que porventura tenham permanecido na carcaça;

Lavagem – toalete externo	<ul style="list-style-type: none"> • Lavagem da carcaça para entrada na área limpa;
---------------------------	--

*Os procedimentos de inspeção ante-mortem e a dieta hídrica são atividade pré-abate.

Fonte: Baseado em ABCS (2016) e Guimarães et al. (2017)

A atividade de evisceramento e corte considerada 9 procedimentos a serem seguidos (Quadro 16).

Quadro 16 – Etapas de evisceramento e corte

Procedimentos	Definição e características
Oclusão do reto	<ul style="list-style-type: none"> • Para evitar a liberação de conteúdo fecal;
Evisceração	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura do abdômen para retirada manual de todas as vísceras do animal;
Inspeção de cabeças	<ul style="list-style-type: none"> • Considerada etapa crítica do ponto de vista microbiológico, por isso é realizada a verificação da cabeça;
Inspeção de vísceras	<ul style="list-style-type: none"> • Considerada etapa crítica do ponto de vista microbiológico, por isso é realizada a verificação das vísceras que foram extraídas do animal;
Divisão da carcaça	<ul style="list-style-type: none"> • Realização dos primeiros cortes na carcaça;
Inspeção oficial	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação oficial, por meio de um PCC (Ponto Crítico de Controle) que tem por objetivo remover partes da carcaça que tenham sido contaminadas no ato da evisceração.
Retirada cabeça, pés e rabo	<ul style="list-style-type: none"> • Corte da cabeça, pés e rabo para lavagem da carcaça;
Lavagem final	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza final da carcaça;
Resfriamento da carcaça	<ul style="list-style-type: none"> • O resfriamento é conduzido de forma a se obter uma temperatura ≤ 7 °C no interior do músculo. • O resfriamento pode ser realizado também com a aplicação de um choque térmico, onde a temperatura é reduzida de forma rápida em uma etapa de pré-resfriamento.

Fonte: Baseado em ABCS (2016) e Guimarães et al. (2017)

Após o resfriamento da carcaça ela é encaminhada para a terceira atividade, ou seja, a separação dos cortes. Nesta atividade é realizada a separação das partes da carcaça: pernil, paleta, carré e barriga. Essas partes são preparadas em cortes para serem comercializadas *in natura* ou processadas. As partes *in natura* seguem, na sequência, para a embalagem e comercialização.

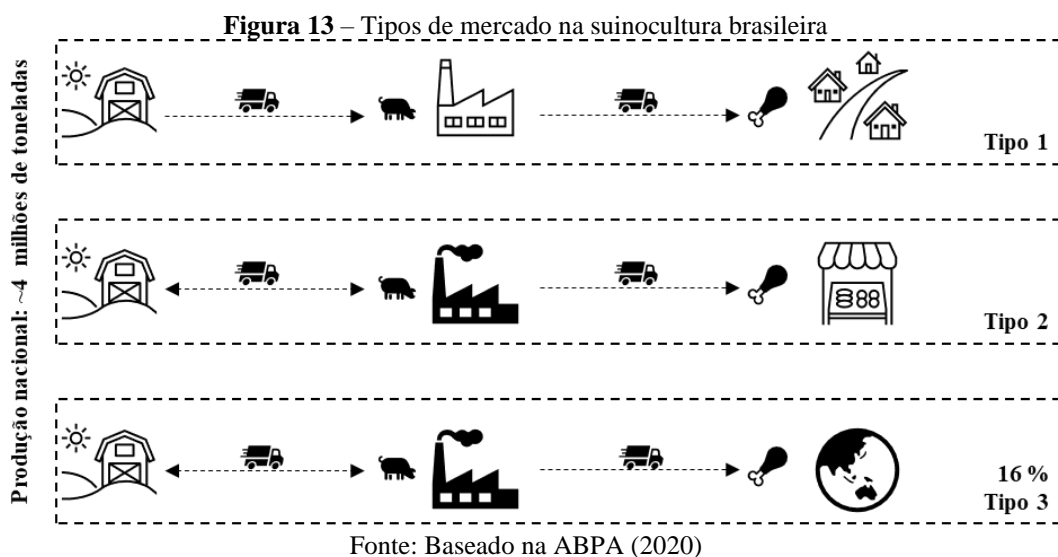
No entanto, os cortes a serem transformados passam pela etapa de processamento (última etapa). De acordo com o Gerente de Produção da empresa Suibon (Entrevistado 17), dependendo do tipo de produto a ser transformado, os procedimentos a serem seguidos são: moagem, mistura, embutimento e defumação dependendo do tipo de produto. Ao final do processo, além dos produtos “transformados” é possível extrair a banha do porco. É um produto de baixo valor agregado, mas que está ganhando mercado. De acordo com o Gerente de

Qualidade do Frigorífico Borrússia (Entrevistado 18), a única perda que se tem ao longo do processo é com a pele dos suínos.

Além disso, destaca-se que durante a etapa de processamento há uma forte preocupação com as exigências sanitárias para garantir a qualidade do produto. Após esses processos, os produtos são encaminhados para a etapa de comercialização.

6.2.1.3 Etapa de comercialização

A comercialização é caracterizada pelos diferentes canais de distribuição, que são escolhidos em função da quantidade e qualidade da carne *in natura* e processada (ABCS, 2016). Esses produtos são entregues para atacado, varejistas, ou ainda, exportados (ABPA, 2017). Neste contexto, percebe-se que há três tipos de mercado (Figura 13).



O mercado tipo 1 é formado por pequenos produtores rurais que entregam sua produção para pequenas agroindústrias que, por sua vez, atuam em um mercado local/regional. O mercado tipo 2 é formado por muitos produtores rurais que entregam sua produção para grandes agroindústrias que atuam em um mercado nacional. Segundo dados da ABPA (2020), o mercado tipo 1 e 2 representam, aproximadamente, 84% da carne suína produzida no Brasil.

O consumo de carne suína no Brasil ocorre preferencialmente por meio de produtos processados em detrimento da carne suína *in natura* (KRABBE et al., 2013). Historicamente, o consumo de carne suína está diretamente associado ao consumo de embutidos, preparações e miúdos. Neste sentido, de acordo com as empresas Suibon e Borrússia (Entrevistados 17 e 18,

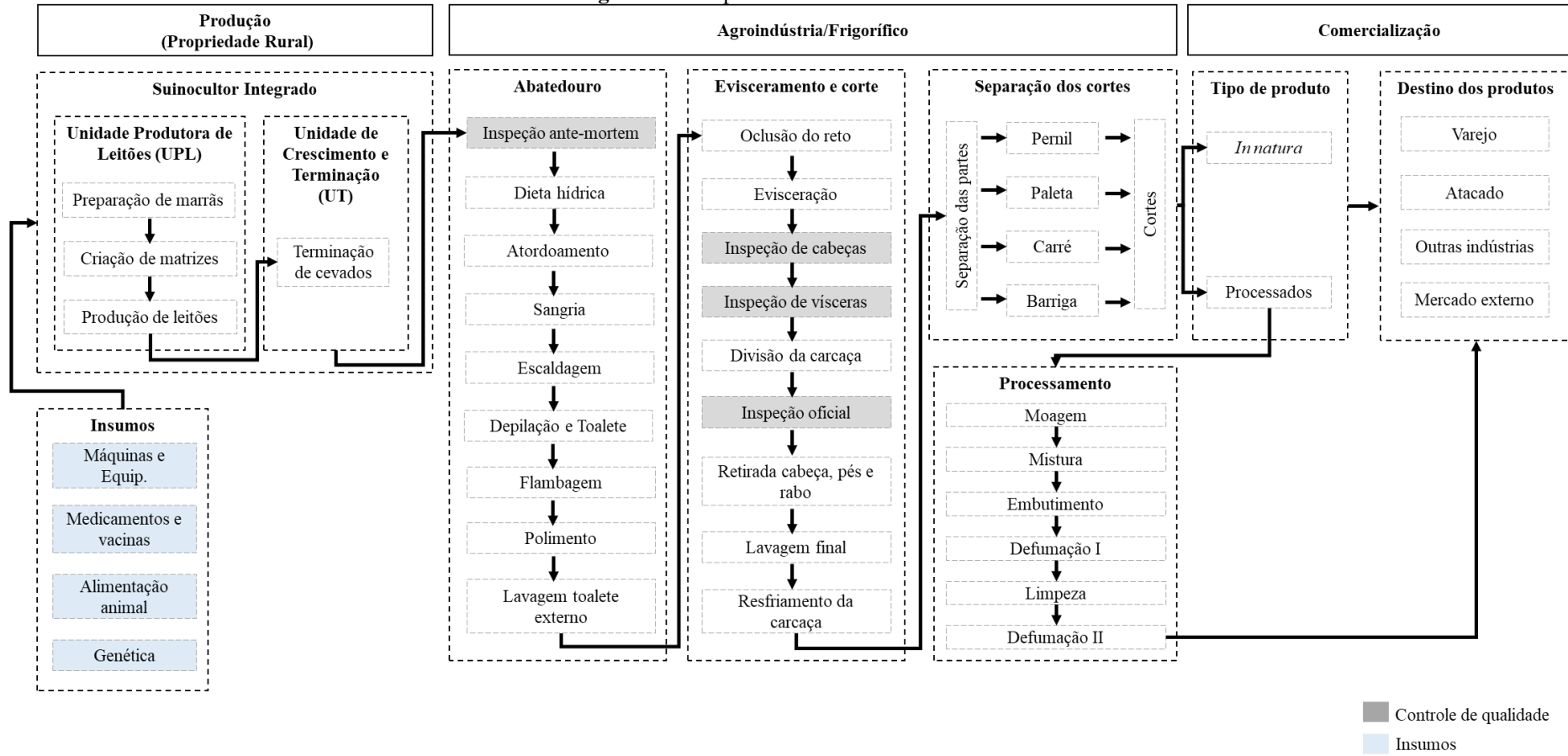
respectivamente), o principal produto comercializado por eles é a linguiça suína temperada. No entanto, de acordo com o Presidente do Sindicato das Indústrias de Produtores de Suínos (SIPS) (Entrevistado 10), nos últimos anos houve uma mudança de comportamento de consumo da população em busca dos produtos *in natura* que fomentaram esse mercado¹⁷.

Por fim, o mercado tipo 3 é formado por produtores rurais que entregam sua produção em uma agroindústria que vende seus produtos para o mercado externo. Segundo dados da ABPA (2020), o mercado externo representa 16% da produção nacional, sendo que, aproximadamente, 85% das exportações brasileiras de carne suína são de produtos *in natura* (cortes e carcaça) e o restante de produtos processados.

Assim, a partir da descrição da cadeia de valor de suínos no Brasil, a Figura 14 representa o mapa dessa cadeia no Brasil.

¹⁷ As mudanças no comportamento de consumo do mercado suinícola são melhor abordadas na seção 6.2.5 A natureza da mudança institucional

Figura 14 – Mapa da cadeia de valor de suínos



Fonte: Elaborado pela autora

* * *

Analisando a cadeia de valor de suínos entende-se que os insumos é o elo da cadeia com o padrão tecnológico mais desenvolvido, em especial, pela necessidade e dependência que a cadeia tem do desenvolvimento genético. De acordo com o Proprietário da Granja Bagdá (Entrevistado 13), a qualidade genética dos reprodutores é o que determina o desempenho de uma raça ou linhagem. Além disso, considerando que uma parte relevante do setor suinícola opera no sistema de produção integrada, o produtor rural, geralmente de agricultura familiar, baseada em contratos, possui granjas com um baixo nível tecnológico. Por isso, as principais mudanças na etapa de produção são estruturais, para ganho de escala, e nutricionais, para aumento do peso médio de abate.

Essas mudanças impactam diretamente na regularidade de oferta do produto. Por ser uma cadeia tipicamente produtiva e não extrativa a capacidade de controle das variáveis, sejam elas biológicas, nutricionais ou técnicas, impactam diretamente na relação com o mercado e os demais agentes da cadeia visando confiança entre eles para garantir a oferta de suínos ao mercado.

Quanto a etapa de processamento, percebe-se um padrão semelhante ao da produção de carne de frango, onde há tecnologia disponível, no entanto, a agroindústria possui abate e processos automatizados, com máquinas e equipamento de, em média, 5 anos, porém não possuem tecnologias atualizada. Já quanto a etapa de comercialização, percebe-se que existe um potencial de desenvolvimento da cadeia considerando o baixo consumo frente a outras proteínas.

Assim, a partir da análise das diferentes etapas que compõem a cadeia de valor de suínos, entende-se que o **padrão tecnológico vigente no setor é heterogêneo, dependendo do elo da cadeia que se analisa.**

6.2.3 A natureza da mudança tecnológica da cadeia de valor de suínos

Analisando a cadeia de suínos como um todo, tanto seu contexto histórico quanto o padrão tecnológico da cadeia, a natureza tecnológica da cadeia de produção de suínos se altera a medida em que novas demandas surgem. Por isso, considerando os últimos 70 anos, há diferentes naturezas tecnológicas para a mudança do setor ao longo do tempo (Quadro 17).

Quadro 17 – Natureza da mudança tecnológica da cadeia de suínos

Década	Natureza tecnológica da mudança	Características	Objetivo
1950 – 1960	Genética	Qualidade da raça; aproveitamento da carcaça;	Apenas produzir
1960 – 1970	Produção	Sistema intensivo; cooperativas;	
1970 – 1980	Operação	Parque industrial; frigoríficos;	
1980 – 1990	Sanidade; nutrição; controle zootécnico	Qualidade da carne; controle de pestes;	Garantir critérios de qualidade
1990 – 2000	Produção	Múltiplos sítios;	Ganhos de produtividade
2000 – 2010	Impactos ambientais e bem-estar animal	Impacto dos dejetos suínos;	Evitar perdas
2010 – 2020	Biossegurança; segurança alimentar e desenvolvimento de produto	Doenças; qualidade do produto; novos cortes.	Manutenção do status

Fonte: Elaborado pela autora

Inicialmente, de 1950 a 1960, o mosaico genético presente no território brasileiro fez com que se buscasse a melhor raça e, conseqüentemente, a carcaça com maior rendimento. Ações como o barateamento e o aumento da produção de cereais durante a década de 70, especialmente milho e soja, insumos necessários à produção de suínos, favoreceram o fornecimento de rações e impulsionaram a produção. Ao mesmo tempo, a rápida urbanização que se via no país estimulava a expansão das agroindústrias, principalmente por produtos congelados e de rápido preparo (CARVALHO; PROVIN; VALENTINI, 2016).

Este cenário evidenciou o fato de que a busca por rendimento, associado a mudanças nos sistemas de produção, a organização em forma de cooperativas e a inserção das grandes agroindústrias, eram o principal objetivo deste primeiro período, ou seja, apenas produzir.

Neste contexto, um dos fatores centrais para a modernização das atividades foi a inserção de técnicos (agrônomos, veterinários, zootecnistas e técnicos agropecuários) – os chamados extensionistas rurais – que tinham o intuito de estimular os criadores a adotar técnicas modernas de produção. No entanto, o avanço da produção mostrava que, justamente por ser um produto de natureza biológica, eram necessários diferentes cuidados que impactavam (e ainda impactam) na oferta.

Por isso, durante o período de 1980 a 1990, o objetivo era o de garantir critérios de qualidade. Esses critérios baseavam-se, principalmente, no manejo sanitário, no controle nutricional e no controle zootécnico. O entendimento desses critérios passava, diretamente, pela interação da indústria com os institutos de ciência e tecnologia. A EMBRAPA Suínos e Aves, por exemplo, teve um papel central no desenvolvimento de medidas que buscavam proporcionar ao animal condições de saúde a fim de manter a máxima produtividade.

Durante este período, a “rejeição” a carne suína ainda era considerável e o estigma de carne suja permanecia. A conscientização e esclarecimento da população a partir de dados científicos foi visto como uma das melhores alternativas para expandir o consumo de carne suína. No entanto, essa conscientização só se tornou possível a medida em que se obteve o mínimo necessários de sanidade à produção. Desta forma, a (atual) boa situação sanitária da suinocultura brasileira e as medidas de controle utilizadas são a causa dos consideráveis índices produtivos semelhantes aos de outros países referência.

Neste contexto, embora a ideia de cadeias remeta a uma noção de linear, as cadeias são consideradas heterogêneas (PIRES, 2007). Por isso, a cadeia suinícola, a medida em que percebe que a adoção de diferentes critérios de qualidade é impactada pelo modo de produção adotado, houve uma migração da produção em ciclo completo para uma produção especializada, ou seja, múltiplos sítios (UPL e UT).

Logo, dada a complexidade da atividade, percebeu-se que a cadeia de suínos possui características específicas que permitem uma especialização e setorização das atividades. A mudança para produção em múltiplos sítios permitiu um controle da criação por faixa etária e reduziu os riscos de contaminação. Em suma, o objetivo desta mudança está nos ganhos de produtividade que a especialização e setorização permitem.

No período seguinte, de 2000 a 2010, o objetivo era o de evitar perdas. O avanço da produção suinícola era incontestável e, por isso, surgiu a necessidade em controlar os danos causados pela exploração do produto, principalmente os impactos ambientais dos dejetos suínos. Além disso, as discussões sobre o bem-estar animal começavam a receber maiores atenções. Destaca-se que essas questões não entraram na agenda do setor apenas, e exclusivamente, pelo impacto ambiental e social, mas também porque garantiriam um melhor aproveitamento da carcaça.

De 2010 a 2020, o mercado já apresentava um perfil de consumo mais instruído sobre a qualidade da carne suína, no entanto, o consumo ainda era baixo. Segundo a ABCS (2016), é preciso trabalhar para que o consumidor tenha o hábito de comer carne suína todos os dias. Para isso, é preciso investir em tecnologia e inovações. Logo, a mudança no padrão de consumo, a busca por produtos com qualidade superior, novos cortes, novos processamentos e modos de acondicionamento, fez com que a indústria se adaptasse.

No entanto, o setor ainda é assombrado por questões de biossegurança e a constante busca pela segurança alimentar, por isso, esse período objetivou a **manutenção do status** da cadeia. Desta forma, as próximas mudanças tecnológicas precisam atentar para tendências de

segurança alimentar, principalmente para um mercado pós COVID-19. Além disso, a suinocultura digital precisa ser mais bem explorada pelos *players*.

Analisando a natureza da mudança tecnológica da cadeia de valor de suínos percebe-se um padrão de interação onde a mudança baseada no controle biológico, quase que como consequência natural, leva a mudança baseada na produtividade. Em um ciclo constante, a mudança na produção pode requerer alteração no controle biológico. Logo, considerando a relação direta entre biossegurança e produtividade, as mudanças na cadeia de produção de suínos requerem um desenvolvimento constante de medidas de segurança sanitária de modo a garantir não só uma produção de alimentos segura e de qualidade como também permitir o bem-estar do animal.

Por fim, a **natureza da mudança tecnológica da cadeia de suínos está centrada no biossegurança para garantia de ganhos de produtividade** dado os altos riscos emanados de contaminação dos plantéis por diversas doenças. No entanto, considerando que todas as cadeias de valor possuem, simultaneamente, variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente e determinam a sua configuração é necessário compreender os marcos institucionais da cadeia de valor de suínos.

6.2.4 Marcos institucionais da cadeia de valor de suínos

Considerando que as restrições institucionais, sejam elas formais ou informais, são interpretadas como marcos que simbolizam o processo de mudança (NORTH, 1991; MOODYSSON; ZUKAUSKAITE, 2011) a cadeia de suínos criou, ao longo do tempo, uma estrutura adequada ao desenvolvimento da atividade.

Ao todo foram identificados 24 marcos institucionais da cadeia de valor de suínos (Quadro 18) que se dividem em (i) representação, a partir da criação de agência, órgãos, sindicatos e demais instituições que representem o setor, (ii) regulação, pela criação de políticas públicas, (iii) apoio científico e tecnológico, por meio de ações de pesquisa e desenvolvimento e (iv) comportamento.

Analisando os diferentes marcos institucionais identificados percebe-se uma proeminência dos marcos baseados em regulação, em especial, para o controle de questões sanitárias. Essa observação vai de encontro a natureza das mudanças tecnológicas observada na seção anterior, onde os critérios biológicos são considerados de extrema necessidade para a manutenção e atualização do setor. Associado a isso, as regulações ambientais se destacam.

Quanto ao apoio científico e tecnológico, assim como em qualquer cadeia de origem biológica, é necessário um maior aporte de pesquisa. Na cadeia de suínos, essa atividade é suprida, principalmente, por instituições como a EMBRAPA, que visam a proposição de soluções tecnológicas e mercadológicas para o desenvolvimento da cadeia.

Quanto a representatividade, o baixo número de agências evidencia a congruência entre os atores e a centralização das atividades. A união da representação da cadeia de suínos com a cadeia de frangos (vide ABPA) mostra o quanto essa cadeia segue o modelo proposto pela avicultura e apresenta padrões mais regulados.

À dista disso, entende-se que **os marcos institucionais da cadeia de suínos estão voltados para a regulação do setor, principalmente para ações voltadas ao controle, monitoramento e inspeção das operações para garantir a sanidade suinícola.**

Quadro 18 – Marcos institucionais da cadeia de valor de suínos

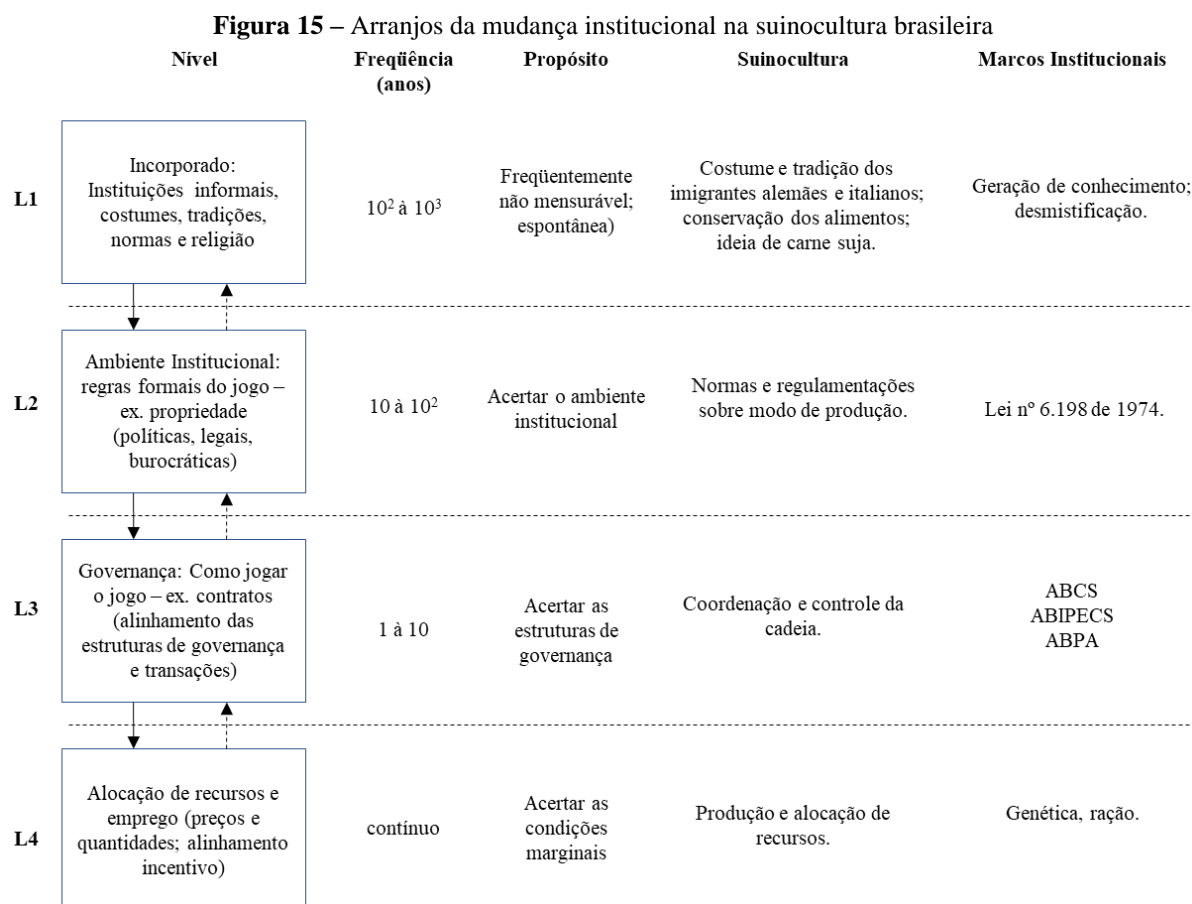
Marcos	Data	Descrição, objetivo e atividades	Classificação
Criação da Associação Brasileira dos Criadores de Suínos	1955	<ul style="list-style-type: none"> Foi instituída com o objetivo de favorecer o desenvolvimento tecnológico do setor; Teve papel decisivo no melhoramento genético do rebanho brasileiro e, hoje, articula em vários campos soluções para as demandas dos produtores de suínos do país. 	Representação
Lei nº 6.198	1974	<ul style="list-style-type: none"> Dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatória dos produtos destinados à alimentação animal; 	Regulação (sanidade)
Criação do Centro Nacional de Pesquisa de Suíno	1975	<ul style="list-style-type: none"> Mais tarde vai se tornar a EMBRAPA; 	Apoio científico e tecnológico
Portaria nº 190	1978	<ul style="list-style-type: none"> Aprova as instruções que versam sobre “normas para a produção, controle e emprego de vacina contra a peste suína clássica; 	Regulação (sanidade)
Criação da EMBRAPA Suínos e Aves	1978	<ul style="list-style-type: none"> Empresa Pública de pesquisa vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil; Propõe soluções tecnológicas para as cadeias produtivas de suínos e aves do Brasil; Visa a geração de tecnologias adequadas às demandas brasileiras, garantindo a competitividade e o crescimento da suinocultura. 	Apoio científico e tecnológico
Peste Suína Africana	1983	<ul style="list-style-type: none"> Ato da secretaria nacional de defesa agropecuária de 13 de setembro de 1983; Declara o Brasil livre da peste suína africana; 	Comportamento
Constituição Federal art. 225	1988	<ul style="list-style-type: none"> Coíbe práticas cruéis; Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações; 	Regulação (meio-ambiente)
Lei nº 7.735 – criação do IBAMA	1989	<ul style="list-style-type: none"> Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); Desenvolve diversas atividades para a preservação e conservação do patrimônio natural, exercendo o controle e a fiscalização sobre o uso dos recursos naturais; 	Regulação (meio-ambiente)
Lei nº 7.889	1989	<ul style="list-style-type: none"> Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal; 	Regulação (sanidade)
Portaria nº 711	1995	<ul style="list-style-type: none"> Aprova as normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos; 	Regulação (produção)
Portaria nº 142	1998	<ul style="list-style-type: none"> Vacinação contra a peste suína clássica; 	Regulação (sanidade)
Criação da Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIPECS)	1998	<ul style="list-style-type: none"> Buscava o desenvolvimento e a modernização da produção e das atividades de comércio exterior da carne suína brasileira; 	Representação
Lei nº 9.605	1998	<ul style="list-style-type: none"> Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências; Determina sanções aos crimes ambientais e penaliza maus tratos; 	Regulação (meio-ambiente)

Publicação de dados oficiais do setor	2002	<ul style="list-style-type: none"> Dados disponíveis sobre o setor eram controversos e divergentes; Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína publica os primeiros dados oficiais do setor; 	Apoio científico e tecnológico
Instrução Normativa nº 47	2004	<ul style="list-style-type: none"> Programa Nacional de Sanidade Suídea; Visa manter a saúde do rebanho suíno, concentrando-se nas doenças listadas na OIE, como a Peste Suína Clássica, Aujeszky, enfermidades estas que tem alto poder de difusão e que acometendo o rebanho comercial é capaz de causar muitos prejuízos econômicos ao Estado. 	Regulação (sanidade)
Portaria nº 320	2006	<ul style="list-style-type: none"> Instituir o comitê técnico e científico do programa nacional de sanidade suídea (PNSS); 	Regulação (sanidade)
Instrução Normativa nº 8	2007	<ul style="list-style-type: none"> Aprova as Normas para o Controle e a Erradicação da Doença de Aujeszky (DA) em suídeos domésticos, a serem observadas em todo o território nacional; 	Regulação (sanidade)
Projeto Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura	2009	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo de minimizar as deficiências de informações mercadológicas e o desenvolvimento de novas tecnologias, visando melhorar a capacidade de organização e negociação do setor; Para que o PNDS se concretizasse, houve a união de entidades como a Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). 	Apoio científico e tecnológico
Lei nº 12.305	2010	<ul style="list-style-type: none"> Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; 	Regulação (meio-ambiente)
Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos	2011	<ul style="list-style-type: none"> Elaborado pela Associação Brasileira de Criadores de Suínos, EMBRAPA Suínos e Aves e MAPA; 	Apoio científico e tecnológico
Status “livre de febre aftosa”	2012	<ul style="list-style-type: none"> Japão (maior importador mundial) reconheceu oficialmente o status livre de febre aftosa, sem vacinação, para a carne suína de Santa Catarina; 	Comportamento
Criação da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA)	2014	<ul style="list-style-type: none"> Nasce da união da União Brasileira de Avicultura (UBABEF) e da Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIPECS). Tem como missão representar os setores em foros nacionais e internacionais zelando pela qualidade, sanidade e sustentabilidade dos produtos, promovendo a integração de toda a cadeia produtiva. 	Representação
Lei nº 13.288	2016	<ul style="list-style-type: none"> Dispõe sobre os contratos de integração, obrigações e responsabilidades nas relações contratuais entre produtores integrados e integradores; Normatização do comportamento dos agentes da cadeia. 	Regulação (organização)
Decreto nº 9.013	2017	<ul style="list-style-type: none"> Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989; Dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. 	Regulação (sanidade)

Fonte: Elaborado pela autora

6.2.5 A natureza da mudança institucional da cadeia de valor de suínos

Analisando a cadeia de valor de suínos e baseando-se nos níveis de análise da mudança institucional proposto por Williamson (2000), pode-se descrever os quatro grandes movimentos de mudança institucional na cadeia de valor de suínos no Brasil (Figura 15).



Fonte: Baseado em Williamson (2000)

O primeiro nível (N1), considera um movimento incorporado ao ambiente a medida em que as instituições informais (costumes e tradições) são questionadas, mudando hábitos e costumes. Neste contexto, a mudança nas necessidades dos consumidores se reflete diretamente na indústria. Apesar de todos os esforços para desmistificação da carne do porco quanto a doenças ainda há um certo receio dos consumidores. Os esforços de comunicação dos órgãos representativos e a difusão de conhecimento para o público em geral faz com que a imagem dos porcos como animais gordurosos, criados em condições precárias de higiene e alimentados inadequadamente, estejam começando a mudar.

A redução do nível de gordura da carne e a divulgação científica quanto aos benefícios desse tipo de proteína são ações que favorecem o desenvolvimento do mercado consumidor.

Além disso, de acordo com o Presidente do Sindicato das Indústrias de Produtores de Suínos (Entrevistado 10), as indústrias já perceberam a preferência dos consumidores por produtos porcionados, semi-preparados. Neste contexto, o consumo de carne suína no Brasil ainda é majoritariamente por produtos embutidos.

No entanto, de acordo com o Presidente do Sindicato das Indústrias de Produtores de Suínos (Entrevistado 10), nos últimos anos houve uma mudança de comportamento de consumo da população em busca de produtos *in natura*. Essa mudança de comportamento está associada a busca por produtos com atributos que lhe garantam um maior valor agregado como, por exemplos, cortes especiais e produtos com rastreabilidade.

O segundo movimento de mudança (N2) ocorre a partir de ações criadas pelos atores da cadeia baseado em regras formais. Trata-se de normas e regulamentações sobre como produzir e, principalmente, como criar e manter a biosseguridade da cadeia. Os marcos institucionais identificados na seção anterior são as regulamentações identificadas nesse segundo nível. A prevalência de marcos regulatórios, e principalmente, baseado em questões sanitárias, mostram o quanto a cadeia é necessitada de normalização.

O terceiro momento de mudança (N3) parte da ideia de acertar a governança, criar e organizar as estratégias ligadas à coordenação e controle da cadeia. A governança pressupõe a interação de diferentes atores (produtores rurais, agroindústria e instituições). Na cadeia de suínos a adoção do sistema integrado de produção garantiu às agroindústrias uma posição de destaque dentro da cadeia e de comando na interação com os demais atores (MENEGUETTI, 2000). Logo, a consolidada estrutura de governança que existe no setor (governo federal, associações de classe, agroindústria e produtores rurais) garante o apoio no planejamento, controle e defesa dos interesses da cadeia suinícola como um todo.

Por fim, o quarto momento de mudança (N4), considera a alocação de recursos para acertar as condições marginais de desenvolvimento da cadeia. Assim, considera-se o relevante avanço genético como uma das principais mudanças que mais impactou no desenvolvimento da cadeia.

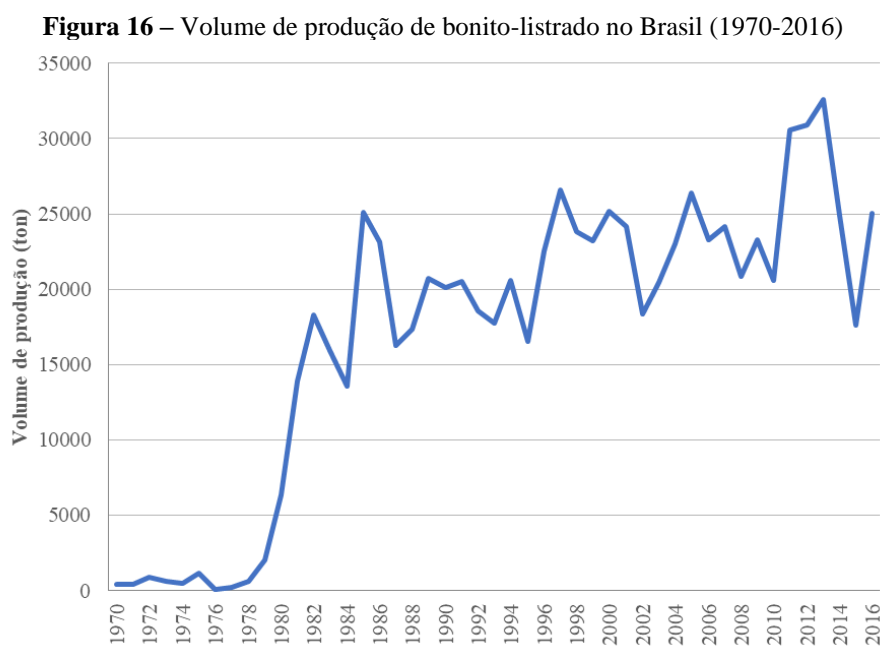
À vista disso, **a natureza da mudança institucional da cadeia de suínos está atrelada a um amplo movimento de desmistificação do consumo de suínos, que busca conscientizar o mercado das vantagens e dos benefícios desse tipo de proteína e da garantia de biosseguridade.** Associado a isso, há uma atuante estrutura de governança, baseada em agências representativas do setor e empresas líderes, que garantem a organização e controle do setor e em um mercado oligopolizado.

6.3 CADEIA DE VALOR DO ATUM

Existem diferentes espécies de atum, a espécie bonito-listrado destaca-se como a terceira espécie de atum mais produzida no mundo, em média, 3 milhões de toneladas por ano, que representa cerca de 40% do total das capturas mundiais de atum (FAO, 2018).

No Brasil, 90% das capturas de atum são de bonito-listrado, representando mais de 95% da matéria prima utilizada nas latas de atum produzidas no país (GONÇALVES, 2011; MOHAN et al., 2015). Considerando a vasta região costeira brasileira e a confluência das águas, sabe-se que o bonito-listrado se concentra no litoral sudeste-sul do Brasil, configurando grande importância comercial como recurso pesqueiro nessas regiões.

De acordo com dados da FAO (2018), o volume de produção de bonito-listrado no Brasil, de 1970 a 2016, mostra uma taxa média de crescimento de 2,1% ao ano (Figura 16). Além disso, para o Analista Técnico do Sindicato dos Armadores e das Indústrias da Pesca de Itajaí e Região (SINDIPI) (Entrevistado 2), há um potencial de crescimento entre 10% e 15% nas pescas extrativas.



Fonte: FAO (2018)

6.3.1 Contextualização histórica da cadeia de valor do atum

A pesca é uma das atividades econômicas mais antigas do Brasil (ABDALLAH; SUMAILA, 2007). Ao longo dos anos, a pesca passou de uma simples prática de subsistência para uma prática comercial. Do século XVIII ao XIX, o estímulo ao desenvolvimento da

atividade pesqueira garantiu tanto o aumento do volume de capturas quanto o investimento em pesquisa e desenvolvimento (os primeiros estudos oceanográficos da costa ocorreram em 1881). Além disso, os pescadores também eram vistos como instrumentos de defesa do país (GIULIETTI; ASSUMPÇÃO, 1995).

Paralelo ao desenvolvimento da atividade de pesca, a transformação do produto para comercialização evidenciava ainda mais o potencial comercial do pescado. No final do século XIX, os imigrantes portugueses se instalaram na região de Rio Grande (RS) e fundaram as primeiras fábricas de pescados, inserindo a cultura da conserva de pescados – enlatamento (MARTINS, 2006).

O constante desenvolvimento da atividade da pesca criou a necessidade de organização do setor. Essa organização partiu da criação do Ministério da Agricultura, em 1930, e das diferentes divisões setoriais criadas pelo próprio ministério que visavam atender as demandas da pesca. Com essa considerável organização da atividade, em 1946 foram registradas diversas modificações na legislação pesqueira, o que culminou com a pesca assumindo, de fato, seu caráter industrial¹⁸ (GIULIETTI; ASSUMPÇÃO, 1995).

Neste contexto, foi consolidado no Rio de Janeiro o parque industrial de pescado, onde, em 1954, foi fundada uma das principais indústrias de processamento de pescados, a Gomes da Costa (GDC). A GDC era de propriedade de imigrantes portugueses, focada em pescados em conserva. A tradicional cultura portuguesa baseava-se na conserva de sardinha. No entanto, entre as espécies mais capturadas na pesca industrial destaca-se o atum bonito-listrado, que mais tarde se tornou um dos principais pescados enlatados.

A pesca de atum no Brasil começou no final da década de 50 com a chegada das primeiras embarcações japonesas na região nordeste e sudoeste (1955 e 1959, respectivamente). Entretanto, a frota nacional não possuía as embarcações adequadas para esse tipo de pesca, o que criou a necessidade de arrendamento de barcos japoneses (SILVA; SANTOS, 2000). O

¹⁸ “A pesca industrial tem finalidade comercial e é realizada por embarcações de pequeno, médio e grande porte, indo a lugares distantes da costa ou do porto de saída, com autonomia para passar vários dias no mar. Usualmente a pesca industrial ocorre nos oceanos devido à necessidade de capturar grandes quantidades de organismos e por utilizarem grandes embarcações. Esta pesca é realizada por pescadores assalariados, pois possuem função específica, ou por pescadores que trabalham em regime de parceria por cotas-partes”.

método de pesca utilizado para a captura do atum durante este período era o cerco¹⁹ e o espinhel de superfície²⁰ (SILVA; SANTOS, 2000).

No entanto, para acabar com a dependência as embarcações japonesas foram desenvolvidas adaptações nas embarcações brasileiras de outras pescarias para que se adequassem a pesca do atum, tanto pelo método de pesca utilizado, quanto pelo modo de acomodação dos animais capturados. Esse movimento de adequação da frota fez com que a atividade pesqueira do atum, com barcos nacionais, começasse somente em 1967.

O fortalecimento da pesca do atum no oceano Atlântico fez com que fosse criado um organismo internacional responsável pela conservação e uso sustentável dos estoques de atum, a Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico (ICCAT). O Brasil é membro desta comissão desde a sua criação, em 1969, e se responsabilizou junto a instituição em fornecer, anualmente, os dados da produção pesqueira de todas as espécies de atuns e afins capturados em águas jurisdicionais brasileiras.

Com o avanço da pescaria do atum, em 1979, no Rio de Janeiro, é iniciada a pesca da espécie de atum bonito-listrado pelo método de vara e isca-viva²¹ (OCCHIALINI, 2013). Esse tipo de atividade pesqueira se mostrou com um alto rendimento inicial o que, rapidamente, atraiu novas embarcações, passando de 7 barcos em 1979 para 97 barcos em 1982, atingindo 13.299 toneladas de atum. Essas embarcações concentravam suas atividades em Itajaí (Santa Catarina) (CASTELLO; HAIMOVICI; ODEBRECHT; VOOREN, 1997; SILVA; SANTOS, 2000).

O rápido desenvolvimento da atividade atraiu também a mão de obra qualificada e especializada nesse tipo de pescaria, como foi o caso de mestres pesqueiros vindos da Ilha da Madeira (Portugal) que chegaram no início dos anos 80. Neste contexto, o avanço da atividade pesqueira do bonito-listrado foi natural, o que gerou interesse da atividade acadêmica pelo estudo da espécie. Por isso, em 1980, iniciaram-se as atividades na pesquisa pesqueira de atuns e espécies afins por intermédio de embarcação de propriedade do Governo do Estado do Rio de

¹⁹ A modalidade de pesca por cerco consiste em pequenas embarcações, que utilizam redes para cercar a espécie alvo. Após o cercamento do cardume é feito o traslado do pescado para o interior da embarcação. A principal vantagem desta modalidade é o relativo alto volume de captura em curto período, quando comparado com as outras modalidades (BEZERRA; NASCIMENTO; FERREIRA; ROCHA; MOURÃO, 2012).

²⁰ A modalidade de pesca por espinhel consiste na utilização de linhas com iscas. O aparato de pesca é composto por uma linha principal (linha madre), pelas linhas secundárias (alças) e pelos anzóis. Boias luminosas e boias rádio são posicionadas no início e fim da linha para limitar sua profundidade e facilitar sua localização. A deposição da linha é realizada pela popa da embarcação, assim como seu recolhimento. Os peixes são retirados da linha pelos pescadores com auxílio de equipamento chamado de bicheiro (INGÓLFSSON; EINARSSON; LØKKEBORG, 2017).

²¹ Detalhamento do método na sub-seção 6.3.2.

Janeiro que geraram as primeiras estatísticas do setor (JABLONSKI; MATSUURA, 1985; SILVA; SANTOS, 2000).

O avanço da atividade marinho-pesqueira do bonito-listrado quase que exclusivamente pelo método de vara e isca-viva fez com que surgisse a necessidade por mudanças estruturais nas embarcações que não eram preparadas exclusivamente para esse tipo de pesca. Além disso, o incremento tecnológico do período fez com que houvesse uma seleção natural das embarcações que se mantiveram atuando. Desde a atualização para o método de vara e isca-viva bem como o começo da utilização de salmoura na conservação a bordo dos animais capturados fez com que a frota em atividade reduzisse, saindo as embarcações de menor porte.

O declínio na captura de sardinha, utilizada como isca para a captura do atum, entre os anos 80 e 90, gerou o debate sobre as possibilidades de utilização de iscas alternativas na captura do atum. A sardinha está entre os principais peixes consumidos no Brasil. No entanto, a alta sazonalidade na captura da espécie, associado com o período de defeso²², fez com que se criasse uma necessidade por iscas alternativas. Nesse sentido, trabalhos como o de Madureira et al. (2016), evidenciam que a anchoíta é uma das espécies considerada fonte alternativa para a isca do atum, principalmente para a região sul do Brasil, e ainda, é de grande disponibilidade e fácil acesso.

Neste contexto, “o sucesso da pescaria estimulou uma rápida expansão para o sul” (CASTELLO, 2007 p.215), o que permitiu o aumento da produção nacional e fez com que Santa Catarina ultrapassasse Rio de Janeiro no volume de produção pesqueira. Neste mesmo movimento de mudança as empresas enlatadoras que se concentravam no Rio de Janeiro se transferiram para Itajaí (SC). De acordo com o Analista Técnico do Sindicato dos Armadores e das Indústrias da Pesca de Itajaí e Região (Entrevistado 2) e o Consultor Técnico Independente (Entrevistado 3), Itajaí foi escolhida por estar, estrategicamente, posicionada entre as regiões Sul e Sudeste. Por isso, hoje a pesca de atum ocorre regularmente na região sul/sudeste (GARBIN; CASTELLO, 2014) de modo que o Rio de Janeiro perdeu o protagonismo que lhe era atribuído.

O século XXI começa para a pesca do atum no Brasil com um alto volume de produção atingindo mais de 25 mil toneladas (FAO, 2018). Entretanto, problemas como a diminuição da frota, o conflito entre pesca atuneira e pesca artesanal, o impacto das variações climáticas no

²² Defeso é uma medida que visa proteger os organismos aquáticos durante as fases mais críticas de seus ciclos de vida, como a época de sua reprodução ou ainda de seu maior crescimento. Dessa forma, o período de defeso favorece a sustentabilidade do uso dos estoques pesqueiros e evita a pesca quando os peixes estão mais vulneráveis à captura, por estarem reunidos em cardumes (Ministério do Meio Ambiente).

volume de pesca, o conflito com o ICCAT, a impossibilidade de exportação e a tentativa de retorno da pesca por cerco fizeram com que o setor se abalasse.

O encerramento das atividades de enlatamento no Rio de Janeiro, o retorno das embarcações arrendadas que atuavam em Santa Catarina, a desatualização tecnológica das embarcações e o final dos contratos com armadores fez com que houvesse uma redução no número de embarcações aptas a pesca do atum. Além disso, a severa escassez da sardinha fez com que aumentasse o conflito entre a pesca atuneira e a pesca artesanal costeira visto que as embarcações atuneiras utilizam-se das áreas costeiras para a captura da isca.

Além disso, Schmidt et al. (2019) confirmaram que anomalias naturais, como por exemplo, *El niño* e *La niña*, afetam a disponibilidade de estoque tanto de sardinha quanto de atum. Por isso, nos anos de 2005 a 2010, a captura de ambas espécies é diretamente impactada.

Neste cenário de entraves, além dos problemas e conflitos da área produtiva, houve também um conflito institucional. Cabe ao ICCAT a determinação de cotas de captura e a certificação da pesca dentro dos limites. No entanto, de acordo com o presidente da SAPERJ (Entrevistado 8), no período de 2012 a 2017 os dados estatísticos brasileiros apresentados ao ICCAT foram incompletos, de modo que, sem reportar as informações da pesca exigidas pela ICCAT, o Brasil correu o risco de perder as cotas de pesca de várias espécies de atuns, o que significaria a perda do direito a exploração desses recursos, incluindo a possibilidade de exportar o produto.

A impossibilidade de exportação do atum para países europeus por questões sanitárias impactou diretamente a indústria nacional, visto que 20% da produção nacional é destinada ao mercado externo. Por fim, o baixo volume de captura de atum, tanto pela escassez de sardinha, quanto pela baixa produtividade do método de vara e isca-viva, fizeram com que alguns *players* da cadeia discutissem a implantação da pesca de cerco.

À vista disso, analisando o contexto em que a cadeia do atum se desenvolveu no Brasil pode-se inferir a existência de 4 fases (Quadro 19).

Quadro 19 – As diferentes fases da cadeia de valor do atum

Fases	Período	Principais fatos e acontecimentos
Fase I Da subsistência à produção industrial	Século XVIII ao XIX	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca para subsistência; • Estímulo à pesca por meio de privilégios e prêmios aos que se dedicassem a atividade; • Definição das obrigações de matrícula nas Capitanias dos Portos, dos pescadores e embarcações de pesca; • Pescadores considerados instrumentos na defesa do País; • Efetivação de estudos oceanográficos da costa (1881); • Nacionalização de todas as atividades marítimas no Brasil; • Instalação de indústrias processadoras no Rio Grande do Sul;
	1900 a 1939	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do volume de pesca para atingir caráter comercial; • Início da organização do setor com a criação de órgãos de inspeção e criação de bases para o desenvolvimento da atividade;
Fase II Pesca industrial do atum: o começo	1940 a 1959	<ul style="list-style-type: none"> • Em 1946 houve diversas modificações na legislação pesqueira; • Pesca assume caráter industrial; • Processamento de pescado no Rio de Janeiro (1954); • Chegada de embarcações atuneiras japonesas no Brasil; • Pesca pelo método de espinhel de superfície e cerco;
	1960 - 1970	<ul style="list-style-type: none"> • Inserção de embarcações originalmente brasileiras; • Barcos adaptados de outras pescarias; • Pesca como atividade econômica para o desenvolvimento do país; • Desenvolvimento de pesquisa científica em parceria com a FAO; • Fundação da Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico (ICCAT) (1969);
Fase III Desenvolvimento da pesca do atum	1971 a 1990	<ul style="list-style-type: none"> • Mestres vindos da Ilha da Madeira; • Rio de Janeiro se torna o centro das atividades de pesca do atum; • Novidades nas latas com abertura <i>easy open</i>; • Aumento considerável da frota de 30 barcos em 1980 para 97 em 1982; • Barcos arrendados japoneses e espanhóis atuando na pesca a partir de 1981; • Indústrias com padrão tecnológico semelhante ao europeu; • Apoio científico e tecnológico; • Primeiros cruzeiros científicos – N/Pq. Malacostraca; • Embarcações atuneiras precisam capturar as próprias iscas;

	1991 a 2010	<ul style="list-style-type: none"> • Mudanças estruturais nas características da frota; • Aumento da produção nacional; • Padrão tecnológico da indústria defasado; • Pesca por vara e isca viva e o acesso a isca; • Estatística pesqueira deficitária limitando conclusões sobre o estoque; • Fechamento de parte das indústrias de pescado na região sul; • Transferência da indústria de enlatamento do Rio de Janeiro (RJ) para Itajaí (SC); • Fechamento da Praça XV - RJ perde o protagonismo na pesca; • Auge da produção atingida em 2001-02; • Lançamento de novos produtos (atum com molhos diferenciados); • Diminuição da frota; • Conflitos com a pesca artesanal aumentam pelo uso de áreas costeiras para a captura da isca;
Fase IV Crise ou mudanças	2011 a 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Queda nas capturas após atingir nova máxima nacional em 2011; • Não houve repasse das informações de captura ao ICCAT; • Pesca por cardume associado; • Escassez severa de sardinha e bonito listrado ao final; • Impacto das variações ambientais na produção; • Suspensão da exportação de pescado para Europa; • Implantação da pesca de cerco; • Nova redução da frota.

Fonte: Elaborado pela autora

A **Fase I – Da subsistência à produção industrial (Século XVIII ao XIX)** – considera a pesca como uma peça fundamental para a subsistência da população, garantia da defesa nacional e, por fim, como potencial comercial. A pesca possui uma considerável importância econômica, pois além de ser uma fonte de alimento e nutrição, também é a base de subsistência e de renda de milhões de pessoas ao redor do mundo (FAO, 2018).

A pesca era uma preocupação do poder público, mas os inúmeros dispositivos legais e a criação de diversos órgãos levaram a resultados apenas satisfatórios, e essa preocupação do poder pública que faz a pesca adotar caráter industrial. Para Giulietti e Assumpção (1995), a pesca brasileira sempre esteve ligada à indústria principalmente por ter começado com a pesca da baleia, cujo principal produto era o óleo, que era industrializado.

Neste contexto, a **Fase II - Pesca industrial do atum: o começo (1941 a 1970)** – compreende a chegada das embarcações japonesas no Brasil que permitiram a pesca do atum e, ao mesmo tempo, a imigração portuguesa que trouxe a cultura da conserva de pescado. Durante este período a pesca assumiu caráter de atividade econômica para o desenvolvimento do país a partir de políticas públicas implementadas pelo governo federal que visava investir na pesca de cunho empresarial. Com essa perspectiva de desenvolvimento, a pesca de atum se beneficiou, sendo inclusive inserida em um contexto internacional de organização e controle da atividade com a criação da ICCAT.

Com uma estrutura organizacional considerada estável, a pesca do atum entrou em sua **Fase III - Desenvolvimento da pesca do atum (1971 a 2010)** – onde houve um aporte profissional às embarcações, principalmente com a chegada dos mestres portugueses. Esse comportamento levou ao aumento da frota e a inserção do método de pesca por vara e isca-viva. Neste período a pesca do atum atingiu o seu auge. No entanto, ao longo dos 40 anos em que a Fase III prevaleceu era natural que houvesse conflitos. Os principais problemas surgem ao final da Fase III com os conflitos entre pescadores e a diminuição da frota.

Logo, a **Fase IV - Crise ou mudanças (2011 a 2020)** – retrata a desorganização e o atraso tecnológico que a atividade pesqueira no Brasil vivenciou (e vivencia). Apesar dos problemas já identificados, o avanço científico e tecnológico neste período permitiu a descoberta de iscas alternativas, a identificação dos impactos das variações climáticas no volume de captura e a adoção de navegadores por satélite e eco sondas na identificação dos cardumes.

6.3.2 Padrão tecnológico vigente da cadeia de valor do atum

A análise do padrão tecnológico vigente na cadeia de valor do atum ocorre a partir da descrição das etapas que compõem a cadeia. Por ser uma espécie pelágica o bonito-listrado possui rotas migratórias definidas pela temperatura da água e disponibilidade de alimentos o que faz com que a captura ocorra ao longo da costa dos estados sul-sudeste do Brasil (RS, SC e RJ) em diferentes estações do ano. O Brasil possui, aproximadamente, 30 embarcações em operação, as quais concentram-se nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Rio de Janeiro.

As embarcações possuem diferentes tamanhos, capacidade de armazenamento e autonomia em alto-mar. Além disso, essas embarcações, em sua maioria, pertencem a armadores que cedem sua estrutura para pescadores independentes que vendem sua produção para as indústrias de enlatamento. A exceção é a indústria Leal Santos que possui embarcações próprias.

A partir da literatura e das visitas técnicas realizadas, é possível afirmar que a cadeia de produção de atum é interpretada a partir de três grandes etapas: captura, processamento e comercialização.

6.3.2.1 Etapa de captura

Existem diferentes técnicas de pescaria, no caso do atum, destacam-se as técnicas de pesca por rede de cerco e a vara e isca-viva. O método de pesca de atum mais utilizado mundialmente é a rede de cerco (PARKER; VÁZQUEZ-ROWE; TYEDMERS, 2015). Já a pesca de atum por vara e isca-viva, que corresponde a, aproximadamente, 5% do volume total de atum capturado no mundo, ocorre, principalmente, em países em desenvolvimento (GILLET, 2016). No Brasil, a predominância é pelo método de vara e isca-viva (ANDRADE, 2008), que, segundo o Consultor Técnico Independente (Entrevistado 3), “o atum vale de 20% a 30% mais quando pescado por vara e isca-viva”.

Esta modalidade de pesca possui dois momentos distintos: a pesca da isca e a pesca do atum. A isca tradicionalmente utilizada para captura do atum é a sardinha. No entanto, devido ao possível colapso da espécie (pesca da sardinha operar no limite dos estoques naturais) e pelo determinação do período de defeso (ações regulatórias), algumas pesquisas mostram que a anchoíta é uma alternativa sustentável para substituir a sardinha como isca viva para a captura

do bonito-listrado e garantir a regularidade na oferta de atum (COSTA; VALDERRAMA; MADUREIRA, 2016).

A pesca da isca ocorre pelo método de cerco com auxílio da panga. Os barcos que se destinam a esse tipo de pesca dispõem de viveiros (tinas) com circulação contínua de água, para manter uma baixa taxa de mortalidade das iscas, uma vez que os peixes (tanto sardinha quanto anchoíta) não suportam cativeiros por tempo prolongado. Desta forma, o processo de iscagem possui cinco atividades (Quadro 20).

Quadro 20 – Etapas do processo de iscagem

Atividades	Definição e características
Rede de cerco	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de largas e longas redes para cercar a espécie alvo, operadas por uma embarcação principal (atuneiro) e outra acessória (panga). • A embarcação principal permanece parada enquanto a acessória circunda o cardume, liberando a rede.
Reboque da rede	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha-se a rede e posiciona-se ao lado da embarcação principal, com auxílio de equipamentos como guinchos ou rolos, é realizado então o transbordo do pescado para o interior da embarcação.
Transferência para o atuneiro	<ul style="list-style-type: none"> • A isca é transbordada do barco de iscagem para o atuneiro.
Acomodação nas tinas	<ul style="list-style-type: none"> • A isca que chega no atuneiro é acondicionada em recipientes chamados de tinas, no interior do atuneiro
Aclimação nas tinas	<ul style="list-style-type: none"> • As iscas devem permanecer aclimatadas nas tinas, onde deve ser provida alimentação adequada e condições para que estas permaneçam vivas, até seu emprego para atrair os atuns.

Fonte: Baseado em Teixeira (2017)

O método de pesca por vara e isca-viva garante o menor impacto ecológico em comparação com a pesca por cerco por assegurar a preservação dos estoques, uma vez que evita a captura de outras espécies e de indivíduos juvenis (GILMAN, 2011). Além disso, esse tipo de pesca possibilita a agregação de valor a partir de certificações e selos ambientais como, por exemplo, *Marine Steward Council* e *Friend of Sea*.

Após a obtenção da isca, o atuneiro para e lança ao mar a isca-viva, que é composta por peixes vivos juvenis. Neste momento começa a pesca do atum em si, que é composta por 6 atividades (Quadro 21).

Quadro 21 – Etapas do processo de captura do atum

Etapas	Definição e características
Localização dos cardumes	<ul style="list-style-type: none"> • Por intermédio do conhecimento acumulado dos mestres dos barcos. • Novas embarcações já utilizam o sensoriamento remoto para a localização dos cardumes.
Lançamento da isca	<ul style="list-style-type: none"> • A isca obtida no processo de iscagem é jogada ao mar, próxima a embarcação.

Lançamento das linhas	<ul style="list-style-type: none"> Linhas presas em varas, com anzóis nas pontas, são lançadas ao mar para capturar os atuns que estão próximos a embarcação se alimentando da isca lançada.
Extração do atum	<ul style="list-style-type: none"> Retirada do atum do mar a partir do anzol preso nas varas.
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> Acomodação do atum capturado em tanques a bordo que utilizam técnica de refrigeração ou de congelamento.
Desembarque	<ul style="list-style-type: none"> Retirada do atum capturado dos tanques de armazenagem para a estrutura de transformação.

Fonte: Elaborado pela autora

Com relação a armazenagem, existem diferentes técnicas para conservação dos peixes armazenados nas embarcações, as técnicas tradicionalmente utilizadas para inibição das degradações a bordo são a refrigeração e o congelamento (GONÇALVES, 2011). As embarcações tecnologicamente avançadas, utilizam-se do método de supercongelamento para conversação e inibição das degradações, entretanto, não há embarcações brasileiras que utilizem essa técnica.

As embarcações atuneiras brasileiras, em sua maioria, utilizam-se do método de refrigeração por imersão. Esse método consiste no congelamento por meio da imersão direta do pescado em soluções aquosas resfriadas (salmouras) a temperatura abaixo de 0 °C. Por fim, após a captura do atum, ele é encaminhado para as etapas de processamento.

6.3.2.2 Etapa de processamento

O atum capturado pelas diferentes embarcações brasileiras pode ser descarregado em portos, nas docas dos mercados de pescado ou diretamente na doca das empresas de enlatamento. Quando desembarcado em portos ou nos mercados as matérias primas necessitam de transporte até seu processamento, o que ocorre, na grande maioria das vezes, por meio terrestre.

De acordo com o Gerente da empresa Camil Alimentos – marca Coqueiro (Entrevistado 5), as indústrias compram os peixes (toda a produção) direto de terceiros (negocia com os armadores), a partir de acordos informais de compra. Quando o bonito-listrado é desembarcado diretamente na doca das empresas ele é recebido e encaminhado, por meio de esteiras elétricas, com afluência de água sobre o produto, ao interior da fábrica. Essa afluência de água sobre o atum configura o processo de lavagem da espécie. Após a lavagem toda matéria-prima que chega nas empresas é encaminhada para a análise sensorial a fim de que sejam descartados os produtos impossibilitados de utilização. Segundo o Gerente de Produção da GDC Alimentos – marca Gomes da Costa (Entrevistado 4), na análise sensorial é coletada a temperatura de pelo menos dez indivíduos por lote e retiradas amostras para as análises físico-químicas.

Após esse procedimento o atum é classificado de acordo com o seu tamanho e separado em estruturas de ferro para ser encaminhado para as câmaras frias para que sejam mantidas as propriedades físico-químicas da proteína. Após a câmara fria o bonito-listrado possui dois diferentes processos: primário e secundário. No primário, o produto será vendido exclusivamente congelado, portanto, ele sai da câmara fria direto para o comprador. No secundário, o produto passa por 6 etapas de transformação (Quadro 22).

Quadro 22 – Etapas do processo de transformação do atum

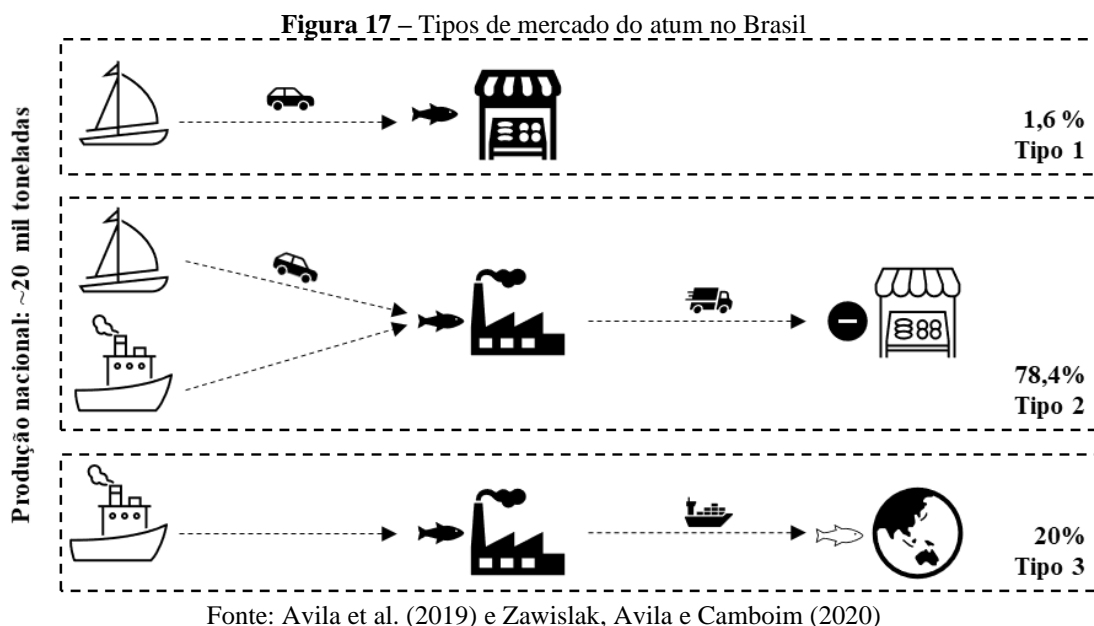
Etapas	Definição e características
Descongelamento	<ul style="list-style-type: none"> • Descongelar o atum em tinas de 21°C por, aproximadamente, 3,5 horas.
Evisceração	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada de tripa e vísceras.
Cozimento	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de cozimento do atum por, aproximadamente, 1,5 horas.
Umidificação	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de re-umidecer o atum.
Esfolamento	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada da pele.
Separação	<ul style="list-style-type: none"> • Separar o atum de acordo com o produto (sólido, pedaços ou ralado).

Fonte: Elaborado pela autora

Após a transformação o produto é encaminhado para o processo de comercialização onde será envasado, esterilizado, rotulado e embalado.

6.3.2.3 Etapa de comercialização

Considerando uma produção média de 25 mil toneladas de atum por ano, o mercado nacional consome, aproximadamente, 80% desse volume. Neste cenário, o mercado de atum no Brasil possui três tipos de mercado padrão (Figura 17).



O mercado tipo 1, onde o nível de interação da cadeia ocorre sem intermediários. A captura do atum ocorre por meio de embarcações artesanais, onde o peixe *in natura* segue, na maioria das vezes em transporte não refrigerado adequadamente, para a comercialização em mercados populares (feiras e mercados de peixe). Esse tipo de mercado é o menos expressivo em termos de volume de captura, representando 1,6% de todo atum consumido no Brasil. Em algumas exceções, o produto pode ser destinado diretamente para restaurantes.

No mercado tipo 2, o nível de interação da cadeia requer intermediários para o processo de transformação do atum. A captura ocorre tanto por meio de embarcações artesanais quanto industriais que entregam sua produção diretamente para a indústria. Cabe à indústria a atividade de processamento do insumo em atum enlatado, que chegará ao consumidor por intermédio de atacadistas.

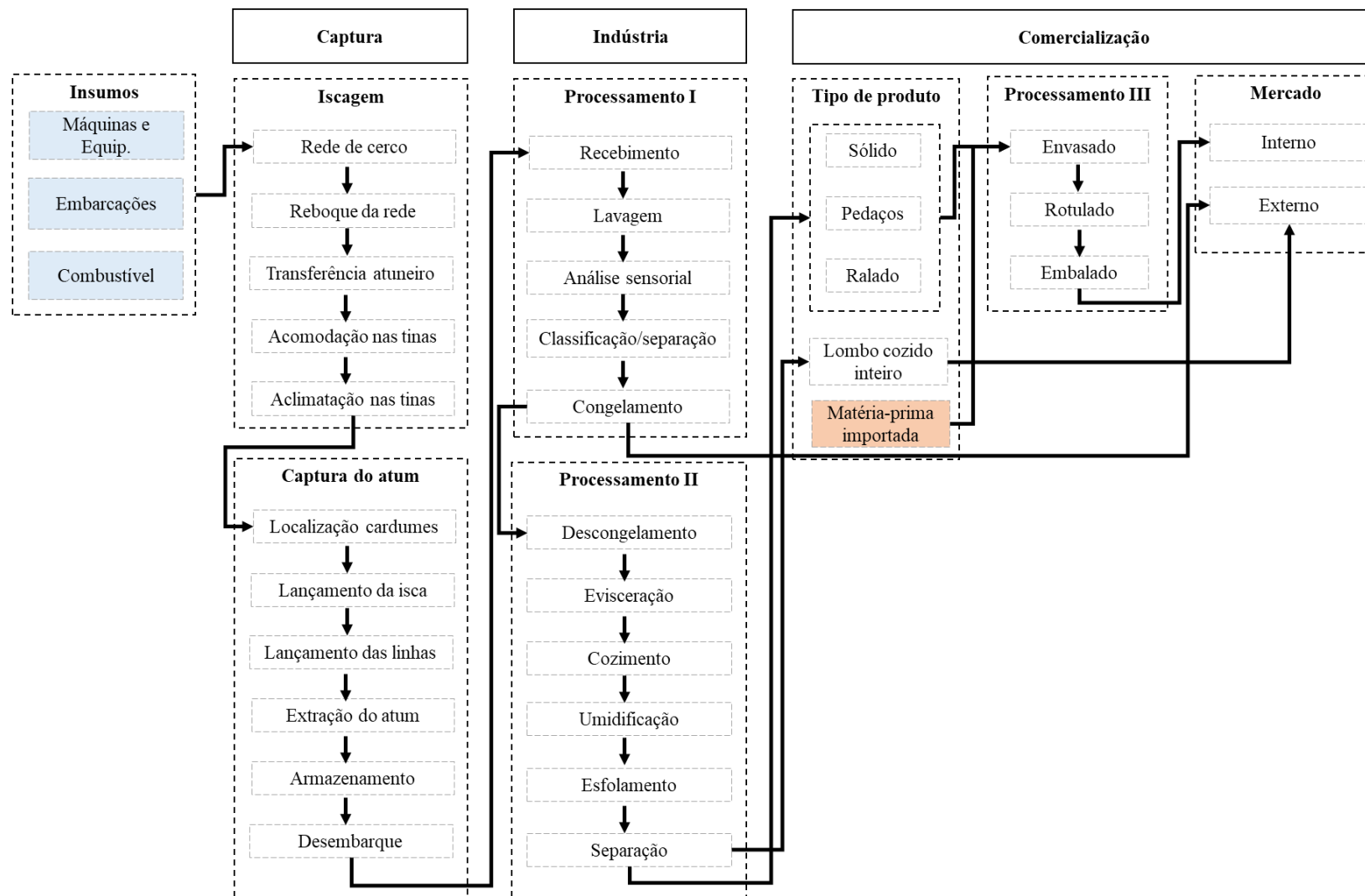
O mercado de conservas de atum no Brasil é centralizado em três grandes empresas, são elas: Camil (Itajaí/SC), Gomes da Costa (Itajaí/SC) e Leal Santos (Rio Grande/RS). As duas primeiras produzem, exclusivamente, para o mercado interno e juntas detém mais de 85% da fatia de mercado. O mercado interno tem 60% do consumo em atum ralado o que remete a baixa qualidade esperada do produto, 37% para atum sólido e 3% em atuns especiais (patês, saladas, molhos etc.) (ZAWISLAK; AVILA; CAMBOIM, 2020).

No mercado tipo 3, o nível de interação da cadeia requer intermediários capacitados. Nesse caso, a captura normalmente ocorre via frotas pesqueiras industriais (não excluindo em alguns casos o uso de outros tipos de embarcações). A indústria é responsável por viabilizar o transporte do produto para a exportação, ou seja, o lombo cozido por inteiro, sem cortes. O

produto exportado será transformado apenas no país de destino. Esse tipo de mercado representa 20% do volume de atum produzido no Brasil.

Em resumo, o conjunto de atividades referentes aos processos produtivos e seu encadeamento, bem como os diferentes tipos de mercado, dão luz ao seguinte mapa da cadeia do atum (Figura 18).

Figura 18 – Mapa da cadeia de valor do atum



Fonte: Elaborado pela autora

Analisando a cadeia de valor do atum percebe-se que há uma heterogeneidade tecnológica nas diferentes etapas da cadeia. Em outras palavras, há anos de defasagem tecnológica nos mais diferentes processos da cadeia que refletem diretamente no perfil dos produtos ofertados e, conseqüentemente, no comportamento do mercado

O padrão tecnológico presente nas embarcações brasileiras é baixo, suas instalações são precárias e não há condições higiênicas adequadas a bordo o que faz com que o armazenamento do pescado a bordo seja deficitária e impacte diretamente na qualidade do produto ao consumidor. Além disso, de acordo com o Gerente da Camil Alimentos (Entrevistado 5) e o Diretor Geral da Kowalski Pescados (Entrevistado 6), a informalidade nesta etapa da cadeia faz com que a interação entre embarcação e indústria seja complexa.

Quanto ao processamento, via de regra, a lógica de processamento da cadeia de valor do atum segue técnicas e procedimentos há muito definidos pela própria tecnologia em uso na indústria de enlatados em geral. Pouco é acrescido em termos de novidade tecnológica. O que, de certa forma, ajuda a ampliar, ainda mais, o impacto da defasagem tecnológica na própria qualidade e variedade dos produtos.

Assim, a partir da análise das diferentes etapas que compõem a cadeia de valor do atum, entende-se que o **padrão tecnológico vigente no setor é heterogêneo, dependendo do elo da cadeia que se analisa.**

6.3.3 A natureza da mudança tecnológica da cadeia do atum

Na cadeia do atum entende-se que em determinados períodos há um conjunto de conhecimentos e habilidades específicas que determinam a natureza tecnológica da cadeia e permitem a sua mudança. Desta forma, entende-se que a natureza técnica da mudança na cadeia do atum se altera a medida em que novos objetivos e necessidades são identificados (Quadro 23).

Quadro 23 - Natureza da mudança tecnológica da cadeia do atum

Década	Natureza da mudança tecnológica	Características	Objetivo
1950 – 1960	Operação	Primeiras embarcações para pesca do atum;	Capturar e produzir
1960 – 1970	Transferência de tecnologia	Adaptação das embarcações;	
1970 – 1980	Produtividade Incremento tecnológico	Nova modalidade de pesca; novas embarcações; indústrias adotam padrões europeus;	
1980 – 1990	Transferência de tecnologia	Mão de obra qualificada;	Agregar conhecimento técnico
1990 – 2000	Mudanças estruturais técnicas Novos produtos	Adequação técnica das embarcações; novas coberturas;	
2000 – 2010	Adaptação tecnológica	Substitutos para a sardinha;	Gerar conhecimento para garantir a oferta
2010 – 2020	Produtividade	Adoção de tecnologia; pesca por cerco.	

Fonte: Elaborado pela autora

As três primeiras décadas (1950 a 1980) foram voltadas à otimização do processo de captura e a adequação do processamento. A chegada das primeiras embarcações e a adaptação das embarcações brasileiras à pesca do atum garantiram a estrutura técnica necessária para o desenvolvimento da atividade pesqueira. Ao mesmo tempo, o padrão tecnológico das indústrias europeias de enlatamento serviu de modelo para a atualização do padrão tecnológico brasileiro. O foco neste primeiro momento era o de capturar e produzir.

No entanto, as duas décadas seguintes (1980 a 2000) mostraram que apenas extrair e processar o atum não era suficiente. Era preciso agregar conhecimento técnico às atividades para ganhar mercado. Neste momento, a adoção de uma nova modalidade de pesca (vara e isca-viva) e a construção de novas embarcações foram as mudanças necessárias para garantir a qualidade do produto capturado e permitir uma adequada conservação dele a bordo.

Ao mesmo tempo, a inserção de novos produtos no mercado criou nichos e permitiu desenvolver novos padrões de produção. A urbanização e a mudança no estilo de consumo fizeram com que as latas adequassem o volume de produto ofertado, não era mais necessário grandes volumes de alimento, o número de moradores por residência havia diminuído muito. Por isso, o objetivo deste período era o de desenvolver mercado.

Por fim, de 2000 a 2020, a natureza da mudança tecnológica está no desenvolvimento de conhecimento a ser adotado pela indústria. No processo de captura do atum, a descoberta de iscas alternativas, a adoção de navegadores por satélite e a utilização de ecosondas na identificação dos cardumes são tecnologias que permitiram aumentar o volume de captura e reduzir custos dos processos. Além disso, criaram garantias de regularidade na oferta do

produto a medida em que colocam alternativas às práticas existentes. Logo, o objetivo deste período foi o de gerar conhecimento para garantir a oferta.

À vista disso, entende-se que **a natureza da mudança tecnológica da cadeia do atum está centrada na adoção de conhecimento para otimização do processo de captura**. No entanto, considerando que todas as cadeias de valor possuem, simultaneamente, variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente e determinam a sua configuração é necessário compreender os marcos institucionais da cadeia de valor do atum.

6.3.4 Marcos institucionais da cadeia de valor do atum

Considerando que as restrições institucionais, sejam elas formais ou informais, são interpretadas como marcos que simbolizam o processo de mudança (NORTH, 1991; MOODYSSON; ZUKAUSKAITE, 2011) a cadeia do atum criou, ao longo do tempo, uma estrutura restrita ao desenvolvimento da atividade. Ao todo foram identificados 29 marcos institucionais da cadeia de valor do atum (Quadro 24) que se dividem em representação, regulação e apoio científico e tecnológico.

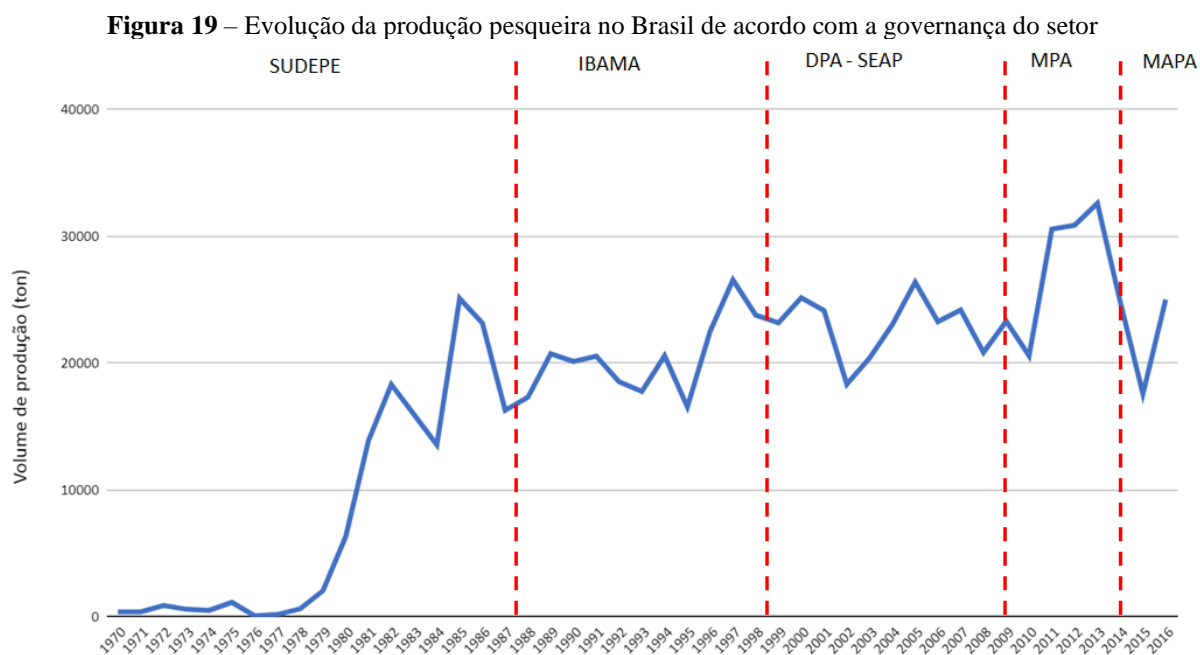
Quadro 24 – Marcos institucionais da cadeia de valor do atum

Marcos	Data	Descrição, objetivo e atividades	Classificação
Decreto nº 9.672	1912	<ul style="list-style-type: none"> • Cria a Inspeção da Pesca com o objetivo de estudar e divulgar os recursos naturais das águas brasileiras, desenvolvê-los tanto quanto possível e regular a sua utilização; • Encerrou as atividades em 1914 	Representação
Decreto nº 16.184	1923	<ul style="list-style-type: none"> • Cria o regulamento da pesca; • Visa classificar e delimitar a pesca, determina a matrícula dos pescadores e determina os direitos e deveres dos pescadores; 	Regulação (pesca)
Divisão da Caça e Pesca (DCP)	1934	<ul style="list-style-type: none"> • Órgão criado dentro do Departamento Nacional de Produção Animal (DNPA) do Ministério da Agricultura; • Recepção e o beneficiamento dos pescados; 	Representação
Decreto lei nº 291	1938	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre a pesca e indústrias derivadas; 	Regulação (pesca)
Decreto Lei nº 794	1938	<ul style="list-style-type: none"> • Cria o Código da Pesca, com o objetivo de regular a pesca e seu exercício; • Revogado pelo Decreto nº 221, de 1967; 	Regulação (pesca)
Decreto nº 3.688	1939	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre o registro das fábricas de conservas do pescado e dá outras providências. 	Regulação (fábrica de pescados)
Decreto Lei nº 3.045	1941	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre o funcionamento dos entrepostos de pesca; 	Regulação (pesca)
Lei 1.283	1950	<ul style="list-style-type: none"> • Institui a obrigatoriedade da inspeção sanitária de produtos de origem animal no Brasil; • Cria normas para garantir a segurança alimentar; 	Regulação (sanidade)
Decreto nº 50.872	1961	<ul style="list-style-type: none"> • Cria o Conselho de Desenvolvimento da Pesca (CODEPE); • Órgão diretamente subordinado ao Presidente da República que mirava na centralização das tomadas de decisões políticas; 	Representação
Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (Sudepe)	1962	<ul style="list-style-type: none"> • Instituição criada para organização da atividade; • Autarquia que centralizou todas as funções políticas e econômicas da divisão de caça e pesca; • Encerrou as atividades em 1989 (Lei 7.735 de 1989); 	Representação
Decreto nº 51.868	1963	<ul style="list-style-type: none"> • Cria Grupo de Trabalho para propor diretrizes para o desenvolvimento da pesca no país; 	Representação
Criação da Comissão Internacional para a Conservação dos Tunídeos do Atlântico (ICCAT)	1966	<ul style="list-style-type: none"> • É uma organização intergovernamental responsável pelo gerenciamento e conservação de atum e espécies afins no Oceano Atlântico e mares adjacentes. 	Representação
Decreto Lei nº 221	1967	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências; • Definiu os vários tipos de pesca, normatizou a prática da pesca e a utilização de instrumentos e equipamentos (incluindo as embarcações) e declarou a “indústria da pesca” como uma “indústria de base”; 	Regulação (pesca)

Decreto nº 60.401	1967	<ul style="list-style-type: none"> • Aprova o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro (PDP) do Brasil, constitui a Comissão Nacional de Pesca e dá outras providências; • Dar assistência ao governo brasileiro no desenvolvimento da indústria de pesca, por meio do treinamento de pessoal, por intermédio dos serviços de consultoria e assessoria. 	Regulação Apoio científico e tecnológico
Criação do Conselho Nacional das Entidades da Pesca – Conepe	1981	<ul style="list-style-type: none"> • Busca o desenvolvimento de ações para o fomento da cadeia produtiva da pesca e aquicultura; 	Representação
Constituição Federal art. 225	1988	<ul style="list-style-type: none"> • Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações; 	Regulação (meio ambiente)
Lei nº 7.735	1989	<ul style="list-style-type: none"> • Cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); • Realizar atividades de recuperação dos recursos pesqueiros, dada a sua situação de sobrepesca, inclusive com espécies ameaçadas de extinção. 	Representação
Lei nº 7.889	1989	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal; 	Regulação (sanidade)
Dep. de Pesca e Aquicultura (Depaq)	1990	<ul style="list-style-type: none"> • Criação do Departamento de Pesca e Aquicultura, vinculado ao IBAMA; • Encerrou as atividades em 1998; 	Representação
Lei nº 9.649	1998	<ul style="list-style-type: none"> • Criou, no MAPA, o Departamento de Pesca e Aquicultura (DPA). • Fomentar a pesca e manter o diálogo com os empresários 	Representação
Lei nº 9.605	1998	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências; 	Regulação (meio ambiente)
Decreto nº 2.840	1998	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelece normas para operação de embarcações pesqueiras nas águas sob jurisdição brasileira; 	Regulação (pesca)
Lei nº 11.958	2009	<ul style="list-style-type: none"> • Criou o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA); 	Representação
Lei nº 11.959	2009	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca; 	Regulação (pesca)
Lei nº 12.305	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; 	Regulação
Chamada MCTI/MPA/CNPq nº22/2015	2015	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar propostas para apoio financeiro a projetos que visassem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação da pesca marinha no Brasil; 	Apoio científico e tecnológico
Chamada pública SEMOC/MPA nº 01/2015	2015	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção pública de propostas para a realização do diagnóstico e evolução da dinâmica pesqueira marinha e estuarina; • Programa de Estatística Pesqueira; 	Apoio científico e tecnológico
Decreto nº 9.013	2017	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. 	Regulação (sanidade)
Portaria Interministerial nº 59-A	2018	<ul style="list-style-type: none"> • Define as medidas, os critérios e os padrões para a pesca de cardume associado e para outros aspectos da pesca de atuns e afins no mar territorial, na Zona Econômica Exclusiva e nas águas internacionais por embarcações de pesca brasileiras; 	Regulação (pesca)

Fonte: Elaborado pela autora

Quanto a representação, assim como em toda atividade econômica da pesca no Brasil, a pesca do atum sofreu (e sofre) com o descompasso entre as diferentes instituições e órgãos representativos que atuam no setor (ZAWISLAK; AVILA; CAMBOIM, 2020). Ao longo dos últimos 40 anos a atividade pesqueira foi objeto de diferentes agências de organização e controle (Figura 19).



Fonte: Zawislak, Avila e Camboim (2020)

A constante troca no órgão de representatividade da atividade pesqueira no Brasil fez com que o foco de trabalho também se alterasse. Durante o período da SUDEPE o foco estava na industrialização a partir do desenvolvimento tecnológico. Já com o IBAMA, o foco estava na preservação e recuperação do ecossistema marinho.

Esses mesmos órgãos e agências são, na maioria das vezes, os responsáveis pela regulação do setor. Assim, quanto a regulação, a análise dos marcos institucionais da cadeia do atum mostram uma crescente normatização do setor. As diferentes interferências identificadas buscavam a delimitação, proteção e estímulo ao desenvolvimento da cadeia. No entanto, esse grande volume de ações evidenciam uma multiplicidade e sobreposição de políticas que não garantem o desenvolvimento da atividade e que podem ainda retardar importantes ações.

Quanto ao apoio científico e tecnológico, há pouca (ou nenhuma) interação da pesquisa com a atividade comercial. Ações regulatórias do governo federal, como a Chamada pública SEMOC/MPA nº 01/2015, que deveria fazer uma seleção pública de propostas para a realização do diagnóstico e evolução da dinâmica pesqueira marinha e estuarina, que envolve diretamente

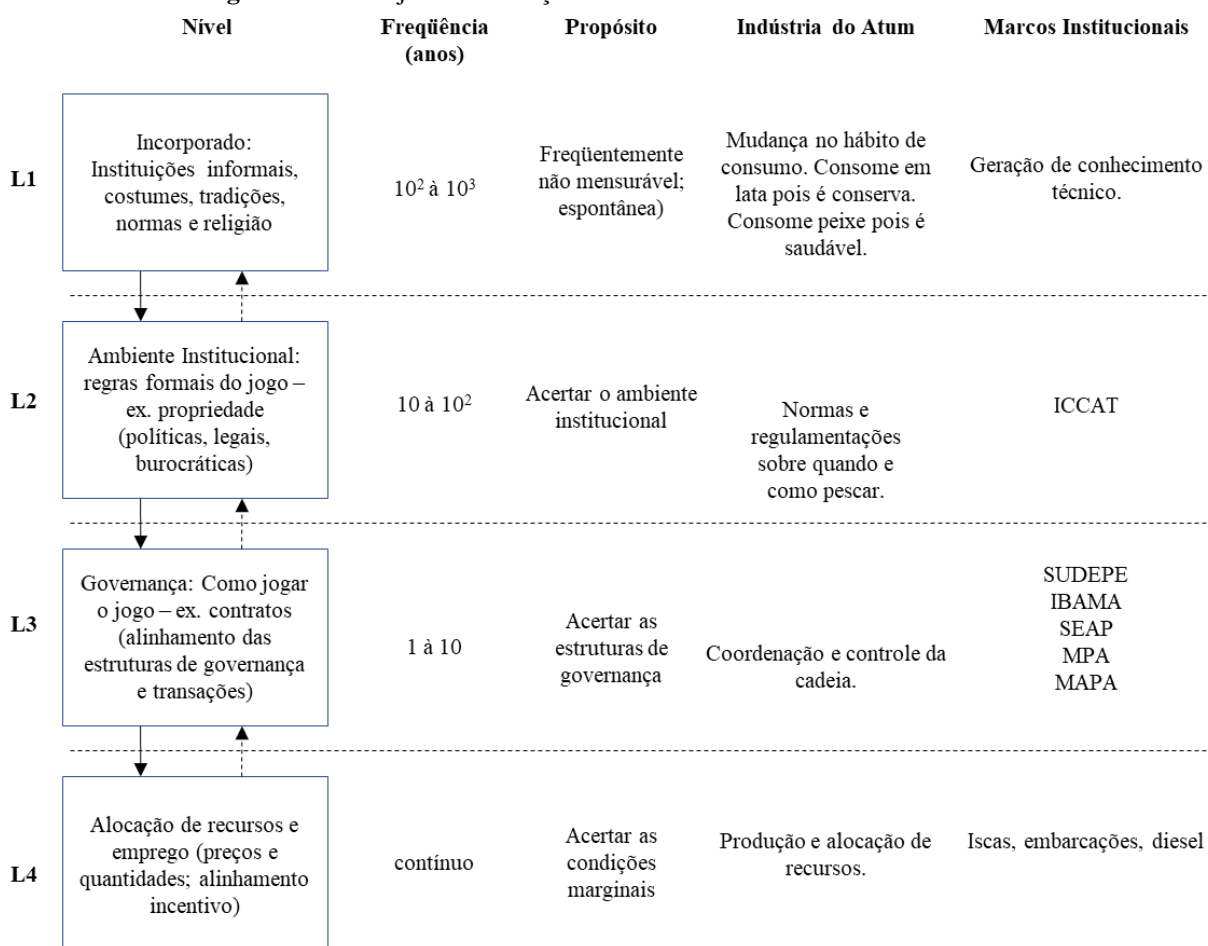
apoio científico e tecnológico não aconteceu. No entanto, a constante troca nas agências representativas do setor fez com que essa chamada não se concretizasse.

À dista disso, entende-se que **os marcos institucionais da cadeia do atum estão voltados para a regulação do setor, principalmente para ações voltadas a organização, normatização e desenvolvimento do setor.**

6.3.5 A natureza da mudança institucional da cadeia de valor do atum

Analisando a cadeia de valor do atum e baseando-se nos níveis de análise da mudança institucional proposto por Williamson (2000), pode-se inferir a presença de quatro grandes movimentos de mudança institucional na cadeia de valor de suínos no Brasil (Figura 20).

Figura 20 - Arranjos da mudança institucional na cadeia do atum brasileira



Fonte: Baseado em Williamson (2000)

O primeiro nível (N1), diretamente relacionado com a mudança dos hábitos dos indivíduos a medida em que eles adquirem conhecimento e desmistificam seu comportamento. O comportamento de consumo de peixes se alterou muito ao longo do desenvolvimento da humanidade dado que é um importante alimento da dieta humana, fornecendo cerca de 20% da ingestão média de proteína animal a 2,9 milhões de pessoas e é rico em ácidos graxos poli-insaturados da família ômega-3 (FAO, 2018).

No entanto, a média nacional de consumo de peixe é de 9,75 kg por habitante ao ano (DURAN et al., 2017) o que está abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que são 12kg/ano. Além disso, a falta de habilidade no preparo, o preço elevado, o odor e o sabor forte, a falta de hábito em consumir peixe, a baixa conveniência, os riscos de contaminação e as doenças associadas ao consumo, são algumas das principais barreiras que afetam o comportamento do consumidor, e, conseqüentemente, o baixo consumo (CARLUCCI et al., 2015).

O segundo movimento de mudança (N2) ocorre a partir de ações criadas pelos atores da cadeia baseado em regras formais (leis, diretrizes, portarias) que visam coordenar e controlar a cadeia atuneira para “acertar o ambiente institucional”. Trata-se de normas e regulamentações sobre como e quando pescar. Além disso, o grande volume de políticas públicas voltadas a normatização da pesca como, por exemplo, o período de defeso, são necessárias dada a natureza da atividade ser extrativa. No entanto, essas regulações não fomentam a pesquisa e o desenvolvimento do setor, de acordo com o Consultor Técnico Independente (Entrevistado 3), “*não se investiu em pesquisa e qualificação*”, o que cria impactos de longo prazo no desenvolvimento da cadeia.

O terceiro momento de mudança (N3) parte da ideia de acertar a governança, criar e organizar as estratégias ligadas à coordenação e controle da cadeia. A constante troca no órgão de governança da atividade pesqueira no Brasil fez com que o foco de trabalho também se alterasse. Durante o período da SUDEPE o foco estava na industrialização a partir do desenvolvimento tecnológico. Já com o IBAMA, o foco estava na preservação e recuperação do ecossistema marinho. A dicotomia entre a preservação dos recursos ambientais e os ganhos econômicos transforma de mocinha em vilã a atividade extrativa da pesca.

De acordo com o Presidente do Sindicato das Indústrias da Pesca na Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (Entrevistado 7), “*a Secretaria da Pesca tem de ser mais independente, fazendo a gestão e conciliando com as leis e regras ambientais*”. A ausente estrutura de governança ocorre em grande parte porque é um setor que extrai recursos do uso

comum, ou seja, cada pescador depende exclusivamente de si. A cadeia do atum é centralizada na produção de atum enlatado, que no Brasil está concentrado em duas grandes empresas: Gomes da Costa e Camil. A liderança dessas empresas frente ao setor como um todo permite que haja um controle das estruturas de governança de modo a controlar a oferta e até mesmo os preços praticados no mercado.

Por fim, o quarto momento de mudança (N4), considera a alocação de recursos para acertar as condições marginais de desenvolvimento da cadeia. À vista disso, **a natureza da mudança institucional da cadeia do atum está atrelada a necessidade de um amplo movimento de conscientização dos benefícios do consumo do atum e na obrigatoriedade de consolidação de uma estrutura de governança presente e atuante no setor.**

7. ANÁLISE COMPARATIVA DAS DIMENSÕES TECNOLOGIA E INSTITUIÇÕES NAS CADEIAS DE FRANGO, SUÍNO E ATUM

Para uma melhor interpretação dos dados é necessária uma análise comparativa entre os casos de modo a confrontar diferenças e semelhanças identificadas nas cadeias. Seguindo a lógica de apresentação dos resultados, a análise comparativa também lança mão das três grandes categorias utilizadas nos casos: contexto, tecnologia e instituições.

Para comparar os diferentes contextos de cada cadeia é traçado um paralelo de acordo com as diferentes fases de desenvolvimento da cadeia. Em seguida, para comparar as diferentes características tecnológicas das cadeias, são analisados os padrões tecnológicos ao longo dos diferentes elos e as características da mudança tecnológica. Por fim, para comparar as diferentes características institucionais das cadeias, são analisados os marcos institucionais presentes em cada cadeia e a natureza da mudança institucional.

Essa análise comparativa permitiu identificar 31 características capazes de contrapor as cadeias analisadas (Quadro 25).

Quadro 25 – Comparação entre as cadeias de frango, suíno e atum

Características		Frango	Suínos	Atum
Contexto	Origem	Subsistência; colonização portuguesa	Subsistência, colonização portuguesa	Subsistência, colonização portuguesa
	Tipo de atividade	Produção	Produção	Extração
	Foco da atividade	Produto	Produto	Processo
	Fase I – Inserção de conhecimento	Transferência de tecnologia com produtores norte-americanos	Imigrantes alemães; Modelo norte-americano como base	Imigrantes portugueses, espanhóis e japoneses
	Fase II – Reestruturação das cadeias	Novo sistema de produção e novas tecnologias	Novo sistema de produção e novas tecnologias	Novo sistema de captura e novas tecnologias
	Fase III – Entraves e potenciais de desenvolvimento	Estabilização da produção e potencial de diversificação	Aumento dos custos de produção e potencial de diversificação	Dependência dos estoques naturais e potencial de agregação de valor
	Fase IV – Crise ou mudança	-	-	Desorganização e atraso tecnológico
Tecnológicas	Base tecnológica de conhecimento	Genética, vacinas, nutrição (dieta alimentar e rações mais eficientes)	Raças mais produtivas	Adaptação das embarcações
	Modelo de produção	Sistema integrado de produção	Sistema integrado de produção	Sistema semi-intensivo de captura
	Economia de escala	Grande	Grande	Limitada
	Regularidade da oferta	Alta (dependente de produção)	Alta (dependente de produção)	Baixa (dependente de “safra”)
	Principais insumos	Ração e vacinas	Genética, ração e vacinas	Isca-viva e combustível
	Principal produto ofertado	<i>In natura</i> (cortes)	Processado (embutidos)	Processado (enlatado)
	Esforço para diferenciação de produtos	Alto	Alto	Baixo
	Padrão tecnológico produção/captura	Defasado – automação mínima (mecanização com controle)	Defasado - automação mínima (mecanização com controle)	Defasado – embarcações desatualizadas (imersão em salmoura refrigerada)
	Padrão sanitário produção/captura	Adequado	Adequado	Deficitário
	Padrão tecnológico processamento	Adequado	Adequado	Adequado
	Padrão sanitário processamento	Adequado	Adequado	Adequado
	Controle da indústria sobre o progresso técnico	Alto	Alto	Alto
	Atualização tecnológica da cadeia	Adequada	Adequada	Defasada
	Natureza da mudança tecnológica	Sanidade	Biosseguridade	Processo de captura
Lacuna tecnológica	Defasagem nos processos industriais	Não conseguirem sanar questões de biosseguridade	Não adotarem padrões tecnológicos que permitam um melhor acondicionamento do atum a bordo e durante o transporte	

Institucionais	Tipo de relação com a indústria	Contrato	Contrato ou Mercado	Mercado
	Custos de coordenação	Altos	Altos	Altos
	Estrutura de mercado	Oligopólio	Oligopólio	Oligopólio
	Principal mercado destino	Interno	Interno	Interno
	Situação do mercado	Saturado	Em expansão	Em transformação
	Principais marcos institucionais	Regulatórios voltados à sanidade animal	Regulatórios voltados à sanidade animal	Regulatórios voltados à organização da atividade
	Estrutura de governança	Consolidada e atuante (congruência entre atores da cadeia)	Atuante (baseada em instituições representativas e empresas líderes)	Ausente (Baseada nas empresas líderes)
	Esforço científico e tecnológico	Técnicas para garantir bem-estar animal, boas práticas de produção e controle de doenças	Melhoramento genético (reduzir os percentuais de gordura), controle zootécnico e sanidade	Impactos das variações climáticas, adoção de navegadores por satélite e ecossondas na identificação dos cardumes
	Lacuna institucional	Mercado saturado	Não conseguir comunicar as vantagens e benefícios do consumo de suínos	Descompasso entre as diferentes instituições e órgãos regulatórios que atuam no setor; não conseguir comunicar as vantagens e benefícios do consumo de atum; e não conseguirem um maior controle dos estoques

Fonte: Elaborado pela autora

7.1 COMPARANDO OS DIFERENTES CONTEXTOS HISTÓRICOS

Ao analisar o contexto histórico das cadeias de frango, suíno e atum percebe-se que as três cadeias possuem um padrão muito semelhante de desenvolvimento de suas atividades. Apesar da essência da atividade das cadeias ser diferente – frango e suínos é atividade de produção, enquanto a cadeia do atum é atividade extrativa – a lógica de construção e desenvolvimento enquanto agentes econômicos organizados em cadeia é a mesma: subsistência, evoluindo para comercial e, por fim, industrial.

Em outras palavras, as três cadeias são, originalmente, atividades de **produção/captura para subsistência**, mas que conquistam caráter **comercial** ao longo do tempo assim como ocorre em quase toda atividade rural que adquire ganho de escala e possui excedente de produção/captura. Em seguida, as cadeias adentram em uma etapa **industrial**, onde a atividade atrai conhecimento e o foco passa a ser o ganho de produtividade.

Historicamente, confrontando as cadeias percebe-se que todas as três cadeias são atividades que se desenvolveram com a chegada de imigrantes ao país. A cadeia de frango e suínos se consolidaram mais fortemente com a imigração alemã e a cadeia do atum utilizou da cultura portuguesa (e, mais recentemente, a japonesa) tanto para a inserção da atividade pesqueira quanto para a introdução da cultura de pescados em conserva.

Considerando o contexto histórico dessas cadeias, percebeu-se padrões de desenvolvimento que, nesta pesquisa, foram divididos em “fases” e agrupados de acordo com o objetivo. Desta forma, a Fase I remete a origem do conhecimento das cadeias, a Fase II ao processo de reestruturação e as Fases III e IV (no caso do atum) remetem as perspectivas de mudança.

7.1.1 Fase I: a origem do conhecimento

Em todas as cadeias analisadas a Fase I representa a inserção de conhecimento por intermédios dos imigrantes que colonizaram o país. A cadeia de frango é beneficiada com a inserção de aves puras e pela transferência de tecnologia que difundiu as técnicas de produção de frango dos países europeus. Esse comportamento supriu as demandas da produção nacional onde as galinhas eram criadas soltas no “quintal” das casas. Já a cadeia de suínos é beneficiada tanto pela introdução de raças mais produtivas (menor percentual de gordura e maior

aproveitamento da carne) quanto pela inserção de novos modos de produção, considerados mais efetivos, quer permitiram o abate dos animais com menor tempo de vida.

Focando nessas duas cadeias, a cadeia de frangos avança, a partir dos anos 40 na busca por soluções genéticas, no desenvolvimento de vacinas, no controle da dieta alimentar e no uso de rações mais eficientes. Esse avanço ocorre, principalmente, pela constante troca de conhecimento com produtores norte-americanos. Entretanto, a cadeia de suínos ainda não havia encontrado a melhor raça para alterar da produção de banha para a produção de carne o que faz com que a busca por soluções genéticas, sanitárias e nutricionais ocorra posteriormente.

Já a cadeia do atum, que historicamente é mais recente, durante sua primeira fase, é beneficiada pela transferência de conhecimento com portugueses e japoneses que permitem a adaptação das embarcações brasileiras. A industrialização de pescados já ocorria neste período, principalmente a sardinha em conserva. No entanto, de acordo com o Consultor Técnico Independente (Entrevistado 3), *“a pesca não tem a EMBRAPA para fortalecer o seu desenvolvimento igual tiveram as cadeias de frango e suínos”*. Logo, a atividade comercial do atum começa a se desenvolver mais fortemente somente nas fases seguintes.

Via de regra, as três cadeias, mesmo em períodos de tempo diferentes, surgem como resultado de atividades produtivas artesanais, com níveis mínimos de produtividade e qualidade. Não somente as quantidades produzidas eram inferiores ao que se poderia qualificar de escala industrial, como a própria qualidade dos produtos entregues ao mercado era por vezes “duvidosa” (e.g. a “galinha velha”, o “porco com doença”, o “peixe fedorento”). O resultado mercadológico disso é o surgimento de mercados pontuais, muitas vezes ligados a comportamentos culturais de consumo eventual e/ou extraordinário (e.g. “Festa do Peixe”, Páscoa, “Galinhada de Domingo”, ceia de Ano Novo).

7.1.2 Fase II: o processo de reestruturação

A Fase II compreende o período entre 1970 e 2010 que coincide com o intenso processo de modernização agrária ocorrida no Brasil, onde destacam-se a mecanização dos processos, a intensificação do uso de insumos, e as inovações em produto (ESPÍNDOLA, 2012). Além disso, durante este período houve fortes incentivos governamentais para o desenvolvimento de setores considerados essenciais para o Brasil. Por isso, a Fase II é considerada como o período de reestruturação das cadeias de frango, suínos e atum a partir (i) de novos modelos de produção, (ii) do apoio científico e tecnológico e (iii) do mercado e inovações em produto.

Quanto aos **modelos de produção**, tanto para a cadeia de frango quanto a de suínos, a principal mudança estava na introdução do **Sistema Integrado de Produção**. Para a cadeia de frangos, esse modelo começou a ser aplicado ainda na década de 60, porém se potencializou na década seguinte com a formação de uma estrutura de mercado oligopolizada a partir de aquisições ou encerramento de plantas fabris. Já para a cadeia de suínos, o salto para a adoção do Sistema Integrado de Produção partiu da adoção do sistema intensivo de criação (ainda na década anterior), que permitiu uma maior viabilidade econômica e produtiva das raças produzidas, e o fim da produção em ciclo completo. Em outras palavras, a produção de suínos deixou de ser algo artesanal familiar, onde o animal era criado livre e alimentado das sobras da família, para ser produzido em confinamento objetivando o ganho de peso no menor tempo possível para o abate.

Para a cadeia do atum, valendo-se da nomenclatura adotada na pecuária, pode-se considerá-la uma cadeia que se utiliza de um **Sistema Semi-Intensivo (senão de produção) de Captura**. Na pecuária o sistema semi-intensivo de produção caracteriza-se como criação livre, i.e., animais criados a pasto com aplicação de processos tecnológicos. Na cadeia do atum percebe-se esse mesmo tipo de sistema na captura. Trata-se de uma atividade extrativa que se utiliza de diferentes tecnologias para ganhar produtividade, tais como navegadores por satélite e ecosondas na identificação dos cardumes.

De um modo geral, analisando as três cadeias percebe-se que o tipo de sistema adotado corresponde diretamente à forma de controle que se tem sobre a produção. Justamente por ser uma cadeia extrativa, a cadeia do atum não permite a “integração” das atividades ao longo dos diferentes elos da cadeia, o que gera a heterogeneidade tecnológica da cadeia. Logo, se não há possibilidades de controle da produção (por ser pesca extrativa) via integração da produção, possibilidades surgem com a integração da cadeia via controle e coordenação dos elos da cadeia.

Quanto ao **apoio científico e tecnológico**, na Fase II há uma forte interação das cadeias com o desenvolvimento de soluções técnicas para os problemas da cadeia. Na cadeia de frangos, o esforço científico e tecnológico está no desenvolvimento técnicas que garantam o bem-estar animal e as boas práticas de produção. Além disso, influenciado pelo forte avanço genético ocorrido durante os anos da Fase I, nessa segunda etapa, o foco está no ganho de produção a partir do melhorias nutricionais e de manejo, e no controle de doenças.

Na cadeia de suínos, o foco está no melhoramento genético de modo a reduzir os percentuais de gordura existentes na carne, associado ao controle zootécnico e a resolução de

problemas sanitários. A presença de instituições como a EMBRAPA Suínos e Aves foi essencial para o desenvolvimento da cadeia, principalmente em questões biológicas. A erradicação da Peste Suína Africana em 1984, por exemplo, é um marco para o desenvolvimento da cadeia de suínos como um todo.

Já para a cadeia do atum, o apoio científico e tecnológico começou mais fortemente entre 1978 e 1979 com a criação do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e Afins e em 1980 com os primeiros cruzeiros científicos e a busca por espécies alternativas à sardinha como isca-viva. Entretanto, mesmo com o apoio de instituições como a SUDEPE, a FAO e o ICCAT, a estatística pesqueira já era deficitária. Iniciativas de instituições de ensino visaram a identificação dos impactos das variações climáticas no volume de captura e a adoção de navegadores por satélite e ecosondas na identificação dos cardumes.

Quanto ao **mercado e inovação em produto**, durante o período da Fase II, o comportamento do mercado foi cada vez mais se tornando urbanizado, com novas necessidades dos consumidores surgindo a partir da redução do número de habitantes por residência, com o crescimento da expectativa dos consumidores por produtos mais convenientes e com o avanço tecnológico para atender essas necessidades. Todas essas mudanças de comportamento do mercado fizeram com que a indústria buscasse inovações para atender as expectativas dos clientes. E ainda, a abertura do mercado na década de 90 fez crescer o incentivo pelas participações no mercado externo, criando perspectivas para a indústria nacional.

Neste contexto, a cadeia de frangos viu o consumo crescer no mercado nacional a partir da oferta de novos cortes e produtos reprocessados, por exemplo, os *nuggets*. De acordo com o presidente da ASGAV (Entrevistado 20), “*o mercado interno é visto como fundamental*”. Já para a cadeia de suínos, apesar do apelo de campanhas de conscientização para o consumo da carne suína, não houve aumento significativo do volume de consumo nacional. No entanto, houve um aumento no volume de comercialização no mercado externo do produto *in natura*.

Contrapondo as cadeias de frango e suínos, percebe-se que os produtos suinícolas não possuíam a mesma diversificação que os produtos avícolas. A comercialização de frango em cortes especiais se sobressaía a venda do suíno *in natura* tradicional que, na maioria das vezes, era comercializado apenas em produtos processados. Já a cadeia do atum, o foco já era o mercado nacional, com oferta de produtos homogêneos, baseado na conveniência do produto em conserva. O baixo consumo de pescados pelo brasileiro associado a crença de que produtos enlatados possuem conservantes era (e ainda é) visto como uma barreira para o desenvolvimento do mercado de conservas

Neste contexto, comparando as três cadeias, percebe-se uma relevante diferença na diversificação de produtos ofertados. A cadeia de frango é a que apresenta o maior leque de oportunidade em termos de variedade de produtos, justamente por já possuir controle sobre a produção. Em seguida, a cadeia de suínos que, mais recentemente, começou a criar nichos de mercado e aumentar a diversificação de produtos. O mercado de suínos ainda é fortemente concentrado em produtos processados, no entanto, a oferta de produtos porcionados e pré-prontos fez com que houvesse um crescimento dessa demanda. Por fim, a cadeia do atum apresenta a menor variedade de produtos, concentrando seus esforços na oferta do produto em conserva com pequenas variações.

7.1.3 Fases III e IV: perspectivas de mudança

A Fase III considera os entraves e os potenciais de desenvolvimento de cada cadeia. Para a cadeia do frango, que apresenta um constante aumento do consumo per capita, os últimos anos mostra uma estabilização na produção em torno de, aproximadamente, 13 milhões de toneladas. Além disso, a avicultura 4.0 surge como um diferencial competitivo. Para isso, é necessário estabilizar a oferta de produto, suprir as lacunas operacionais (vide Operação Carne Fraca) e gerar inovações.

Para a cadeia de suínos, os últimos dez anos representam fatos um tanto desestimulantes como o aumento dos custos de produção (grãos) e, principalmente, a proibição de comercialização no mercado externo devido a crises sanitárias. No entanto, o volume de crescimento no consumo de carne suína a partir da diversificação dos produtos são perspectivas de desenvolvimento para a cadeia.

Para a cadeia do atum, esta última década mostra que a dependência dos estoques naturais influencia, por demais, no desenvolvimento da cadeia. O impacto das variações climáticas no volume de captura fez com que discussões sobre a pesca de cerco fossem retomadas. Entretanto, os benefícios marinhos da pesca por vara e isca-viva, e os potenciais de agregação de valor ao produto, são perspectivas interessantes para o desenvolvimento da cadeia. De acordo com o Diretor Geral da Indústria de Alimentos Leal Santos (Entrevistado 1), “*no Brasil não há pesca do atum de cerco, o que se torna uma vantagem competitiva relativa, pelo conteúdo sustentável deste tipo de pesca*”. Além disso, especificamente para a cadeia do atum, há a **Fase IV** que considera a crise e os potenciais de mudança para esse tipo de atividade, em

especial na desorganização institucional da cadeia e no atraso tecnológico da atividade pesqueira no Brasil.

Em suma, a análise das cadeias mostra que as três possuem os mesmos períodos temporais, porém divergências quanto aos fatores, tanto tecnológico quanto institucionais, que caracterizam o seu desenvolvimento. As cadeias de frango e suíno apresentam contextos históricos muito semelhantes que podem caracterizados tanto pelo tipo de atividade produtiva quanto pelo sistema de produção adotado. As condições para transferência de tecnologia e a consequente adoção dessa tecnologia são muito próximas nessas cadeias. No entanto, a complexidade por trás do tipo de proteína faz com que haja diferenças principalmente no controle sanitária.

Já a cadeia do atum, justamente por ser uma atividade extrativa apresenta distinções técnicas das cadeias de frango e suínos. O processo de captura e as tecnologias utilizadas para controle da atividade são peculiares ao setor. No entanto, o processo de adoção de conhecimento baseado na colonização e a necessidade de conscientização e esclarecimento desse tipo de proteína se assemelha as dificuldades que a cadeia de frango e suíno tiveram para superar as barreiras culturais de consumo.

7.2 COMPARANDO OS DIFERENTES PADRÕES TECNOLÓGICOS E A NATUREZA DA MUDANÇA TECNOLÓGICA

Para analisar os padrões tecnológicos e a natureza da mudança tecnológica das cadeias de frango, de suíno e do atum considerou-se os elos de insumos, produção/captura e processamento separadamente.

7.2.1 Insumos

O desenvolvimento genético, o controle zootécnico, os produtos biológicos e nutricionais, as vacinas e a formulação de rações são fatores necessários para gerar qualidade e garantias de oferta ao longo de todo o processo de transformação das cadeias.

Neste sentido, para Pedroso (2017), os principais fatores que contribuem para o sucesso produtivo da cadeia de produção do frango e suínos é a seleção da genética e o bom desempenho nas áreas reprodutivas (aviários e incubatórios) associado a sanidade com vacinas modernas e o conhecimento nutricional dos ingredientes que compõem a ração dos animais. Além disso, o

forte apoio de instituições de ciência e tecnologia como a EMBRAPA Suínos e Aves e a possibilidade de transferência de tecnologia garantem o alto padrão tecnológico dos insumos.

Em contrapartida, a cadeia do atum possui praticamente nenhum controle nesse sentido e, também, não requer todo esse tipo de insumo. Noções de genética, ecologia trófica e parasitismo, por exemplo, são necessários para compreender a espécie como um todo e ajudam a aumentar a precisão da operação pesqueira. O que, de certa forma, se assemelha à produção de frango e suínos no objetivo de obter controle sob a atividade. No entanto, essas práticas não se fazem “indispensáveis” para a captura do atum. Em outras palavras, a pesca e a comercialização do atum acontecem mesmo que não haja uma avaliação genética da espécie ou uma discussão do controle parasitário no pescado justamente por se tratar de uma atividade extrativa e não de “criação”.

Essa relação entre cadeias extrativas e cadeias de produção faz com que, diferentemente da cadeia de frangos e suínos onde é possível controlar diferentes variáveis para “produzir a galinha ou o porco”, na cadeia do atum não se consegue obter total controle sobre o mar e o próprio animal para produzi-lo, apenas capturá-lo. Por isso, os insumos necessários à pesca do atum são as máquinas e equipamentos, as embarcações, o acesso ao combustível, disponibilidade de mão de obra qualificada para navegar e pescar e, principalmente, a captura da isca viva.

Justamente por se tratar de uma atividade extrativa é necessário identificar ou criar alternativas que garantam a oferta do produto, portanto, a garantia de oferta da isca viva é uma condição indispensável para a oferta de atum. O controle que se tem sobre a iscagem é o que não ocorre nas demais etapas da cadeia do atum. A descoberta de iscas alternativas à captura do atum e, ainda, a identificação do impacto das variações climáticas na iscagem são ações que deram a cadeia a possibilidade de controle até então inexistente.

De acordo com Schmidt et al. (2019), o volume de captura do atum é influenciado, principalmente, por variações climáticas como *El Niño* e *La Niña*, que dificultam a iscagem e consequente geram uma queda no volume de captura. Por isso, a descoberta da anchoíta como uma espécie alternativa ao uso da sardinha cria as condições necessárias à manutenção dos processos de captura em períodos onde o defeso estiver em vigor, ou ainda, quando não houver oferta de sardinha.

A análise dos padrões tecnológicos e da natureza da mudança tecnológica nas cadeias de frangos, suínos e atum mostrou que a **base de conhecimento das cadeias é diferente**. Sabe-se que o conhecimento é um aspecto relevante para os agentes econômicos pois é capaz de

alterar as rotinas técnicas a medida em que se acumula e difunde o conhecimento. Por isso, para a cadeia de frangos a relevância do conhecimento está no desenvolvimento genético, na produção de vacinas e no controle nutricional a partir de uma dieta alimentar adequada e rações mais eficientes.

Assim, enquanto a cadeia de frangos já alcançou a maturidade tecnológica no desenvolvimento das raças e busca a eficiência a partir da nutrição e sanidade, a cadeia de suínos ainda se mantém na busca por raças mais produtivas, tanto para questões genéticas quanto nutricional, mas o foco central é o controle de doenças. Já a cadeia do atum é tecnologicamente dependente da atualização tecnológica das embarcações que são diretamente influenciadas pela iscagem e variações climáticas, por isso, concentra seu conhecimento na adaptação de embarcações e em uma maior produtividade na captura.

Em suma, **a base tecnológica das cadeias é diferente, o que impacta diretamente no elo insumo.** As cadeias de frango e suíno apresentam uma base de conhecimento em biologia e química onde o foco é o desenvolvimento do produto. Já a cadeia do atum apresenta uma base de conhecimento técnico onde o foco é o desenvolvimento do processo.

7.2.2 Produção/Captura

Na cadeia de frangos o foco está na análise dos aviários, que já possuem um nível de automação mínimo (ou pelo menos uma mecanização com controle), mas que ainda são defasados tecnologicamente. São instalações que apresentam as mesmas estruturas, mas se diferenciam com relação aos equipamentos (CUNHA, 2014). Além disso, na maioria das vezes, são estruturas oriundas da agricultura familiar, construídas para criação de aves por um período de 40 a 45 dias, onde os principais cuidados são quanto ao controle de aclimação e iluminação para garantir que a taxa de mortalidade seja a menor possível.

No entanto, dada a heterogeneidade das condições climáticas brasileiras, as propriedades rurais produtoras de frango se diferenciam de região para região, ou seja, não há um padrão definido de aviários. Além disso, elas se diferenciam também dadas as especificações das empresas integradoras. Neste contexto, há um pequeno, mas crescente número de produtores que estão utilizando o modelo de produção em condomínios como alternativa à tradicional produção em galpões. Trata-se de um modelo “contrário” ao sistema normal de integração, visto que não parte de uma propriedade rural que se ajusta as necessidades do integrador, mas sim um grupo de investidores que optam pelo setor avícola e partem em

busca de propriedades que atendam às necessidades deles e agroindústrias que aceitem ser suas parceiras.

Já o elo de produção na cadeia de suínos, assim como na cadeia de frangos, possui um nível de automação mínimo (ou pelo menos uma mecanização com controle) e apresenta diferentes padrões tecnológicos justamente por se tratar de uma cadeia especializada e setorizada. Sabendo que o elo de produção de suínos se divide em Unidade Produtora de Leitões (UPL) e Unidade de Terminação (UT) percebe-se que o padrão tecnológico na UPL é superior ao padrão na UT visto que compreende desde a maternidade até a creche e requer um maior controle biológico. Na UT o nível tecnológico é baixo para atender as necessidades de crescimento e terminação até o abate.

Nas cadeias de frango e suínos, por exemplo, há uma grande dependência dos produtores rurais quanto aos controles biológicos na criação dos animais. Por serem sistemas integrados cabe aos integradores determinarem esses controles. No entanto, o produtor rural, na maioria das vezes, não apresenta um elevado nível de escolaridade e, por isso, seu conhecimento é baseado na sua experiência. Assim, quanto menos conhecimento ele aplicar na sua propriedade, ou seja, menor nível de adoção de tecnologias, maiores serão os custos de produção dada a ineficiência do próprio produtor.

Desta forma, para as cadeias de frango e de suínos, o grau de eficiência tecnológica entre os produtores se diferencia pela capacidade de aquisição de conhecimento externos, máquinas e equipamentos, bem como pela diversidade climática e geográfica, visto que uma mesma tecnologia terá retorno produtivo diferenciado em função das especificidades locais (VIEIRA FILHO; SILVEIRA, 2016).

Na cadeia do atum, o elo de produção corresponde ao processo de captura do atum. O padrão tecnológico deste processo remete, principalmente, ao padrão das embarcações brasileiras que é considerado baixo. Em geral, as instalações são precárias e não há condições higiênicas adequadas a bordo. Essa defasagem tecnológica se reflete, por exemplo, no modo de armazenamento do produto a bordo. A técnica tradicionalmente utilizada, isto é, a imersão em salmoura refrigerada, interfere no volume de captura, reduzindo o tempo de cruzeiro das embarcações, e na qualidade do produto, alterando as condições físico-químicas do atum (e.g., coloração, frescor, cheiro), além de adicionar sódio à sua composição. As embarcações tecnologicamente avançadas utilizam-se do método de super congelamento para inibição das degradações.

À vista disso, **questões como regularidade de oferta e padrão sanitário das instalações são relevantes em qualquer uma das cadeias.** As cadeias de aves e suínos, por estabelecerem técnicas e mecanismos para o maior controle da produção, possuem alta regularidade da oferta. No entanto, a cadeia do atum, por se tratar de um produto extrativo, que não se consegue reproduzir pela aquicultura, e por ser uma espécie migratória, além de depender de variações climáticas e ambientais, apresenta baixa regularidade da oferta.

7.2.3 Processamento

Todas as três cadeias apresentam tecnologias convencionais de processamento, utilizando tanto etapas tecnificadas quanto automatizadas. No entanto, há duas variáveis que alteram essa visão: a idade da tecnologia em uso; e a variedade de produtos resultantes do processamento.

Quanto a idade da tecnologia em uso, há uma defasagem a medida em que o maquinário utilizado possui mais de 5 anos de instalação, e quando instalados não eram a mais nova tecnologia do mercado, apenas nova para a empresa. Além disso, em todas as cadeias há a presença de mão de obra atuando diretamente no processo, o que fica mais evidente na cadeia do atum nos processos de esfolamento e separação.

Quanto a variedade de produtos resultantes do processamento, as cadeias de frango e suínos apresentam um considerável avanço em relação a cadeia do atum. A simples divisão em produtos *in natura* ou preparados já reduz o leque de opções para a cadeia do atum que opera, quase que totalmente, com atum em conserva dada a ausência de tecnologias que permitam a conservação desse tipo de pescado. No entanto, quando se oferta o mesmo produto o tempo todo, há diferentes complicações para a atividade que vão desde a saturação do mercado até a perda de competitividade das empresas.

Neste contexto, a natureza da mudança tecnológica considera os principais fatores que foram propulsores da transformação do conhecimento nas cadeias em cada década, tanto para processo quanto para produto. Analisando os mesmos períodos nas três cadeias (1950 – 2020) percebe-se que as cadeias estão atreladas a essência de cada espécie. Frango e suínos são espécies passíveis de produção (“criação”), enquanto, no estágio atual, o atum é uma espécie exclusivamente extrativa. Essa dicotomia faz com que os controles, os processos e as medidas necessários para a “produção” de cada cadeia seja diferente.

Para a produção de frangos, a natureza da mudança tecnológica está no controle sanitário e no porcionamento dos produtos. A cadeia de frangos teve desde o início um controle genético bem desenvolvido visto que é um tipo de proteína que não carece de controle sobre volume de gordura, por exemplo. Por isso, o controle das enfermidades que ocorrem ao longo de toda a cadeia, desde a granja até a indústria é o principal foco de atuação. A concentração de muitos animais em um espaço restrito é motivo para um maior controle biológico. Logo, o forte apoio de pesquisa e desenvolvimento foi (e ainda é) de suma importância para a consolidação de ações de controle sanitário e demais ações para regulação das variáveis biológicas da cadeia.

Paralelo a esse desenvolvimento, a mudança tecnológica na cadeia do frango passa diretamente pelo tipo de produto ofertado. O mercado deixa de consumir apenas o “frango de padaria” para criar hábitos e costumes a partir da oferta de produtos porcionados, temperados, pré-prontos e apresentados em embalagens de fácil manuseio, com tecnologia para controle de atmosfera e manutenção das características físico-químicas do produto.

Para a produção de suínos, a natureza da mudança tecnológica está na biosseguridade para garantia da oferta do produto, em especial, produtos *in natura*. Neste contexto, percebe-se que o controle genético é ainda mais intenso do que na cadeia do frango, uma vez que é fundamental deixar de ver o “porco” como um alimento com risco de transmissão de doenças. Além disso, assim como na produção de frangos, a concentração de muitos animais em um único local é favorável a propagação de doenças. Por isso, a separação das unidades produtoras (UPL e UT) foi igualmente conveniente ao controle das doenças.

A medida em que a cadeia conseguiu obter o controle sobre biosseguridade da produção de suínos houve um movimento de conscientização e estímulo ao consumo desse tipo de proteína. Desta forma, os produtos de origem suína eram, basicamente, produtos processados. No entanto, a garantia da oferta com biosseguridade permitiu a diversificação dos produtos com foco nos produtos *in natura* a partir da criação de novos cortes, o porcionamento, o pré-preparo e a criação de embalagens adequadas para esse novo tipo de produto ofertado. A necessidade de controle sobre a grande disponibilidade de raças em busca da alternativa com menor potencial de gordura e maior produtividade por carcaça fez com que fossem criadas raças mais economicamente favoráveis à produção.

Para a cadeia do atum, a natureza da mudança tecnológica está no controle do processo de captura que garante a oferta de produto com alto valor agregado. Por se tratar de uma atividade extrativa e de uma espécie migratória há períodos específicos para a captura. Diferentemente das cadeias de frango e suínos, não é possível controlar a produção de atum

como na aquicultura, por exemplo. Além disso, de acordo com as informações do Consultor Técnico Independente (Entrevistado 3), “*a previsibilidade da isca aumenta a produção em 30%*”. Logo, a tecnologia utilizada para a captura do atum influencia ao longo de toda a cadeia pois é ela que garantirá as condições físicas com a qual o produto chegará à indústria.

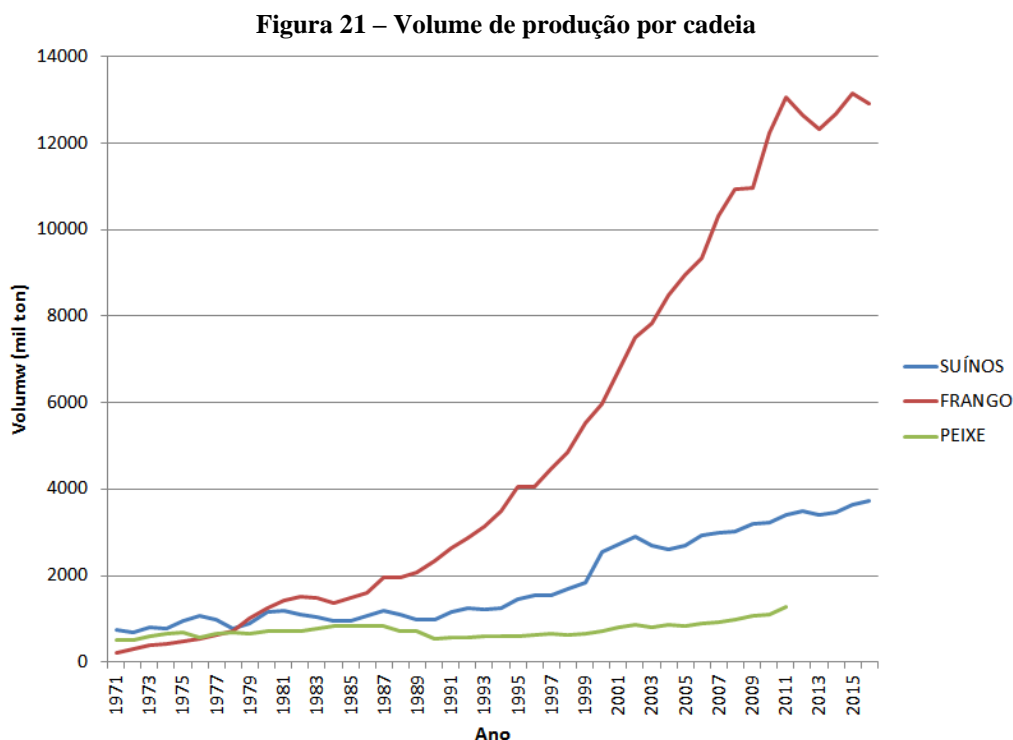
O controle e a segurança do processo de captura influenciam diretamente a oferta dos produtos dessa cadeia. A cadeia do atum no Brasil é, quase que totalmente, destinada à conserva, por isso, a diversificação dos prontos é restrita ao porcionamento (ralado, pedaços e inteiro) e a cobertura adicionada (água, óleo, molhos). Além disso, o tipo de armazenamento adotado na embarcação pode danificar o atum e influenciar na qualidade do produto ofertado. Já a modalidade de pesca utilizada (vara e isca-viva) garante selos e reconhecimento aos produtos gerando maior valor agregado.

À vista disso, contrapondo as diferentes cadeias, percebe-se que nas cadeias de aves e suínos é possível criar vacinas, antibióticos, indicar ambientes isolados e demais ações que garantam a qualidade do animal, e por consequência, o tipo de produto que chegará na indústria. No entanto, para a cadeia do atum isso só é possível com captura, armazenamento e transportes adequados.

Essa semelhança tecnológica entre as cadeias de frango e suínos e a consequente distinção para a cadeia do atum é, de novo, reflexo da essência por trás de cada atividade. Enquanto as cadeias de frango e suíno são cadeias produtivas, a cadeia do atum é uma cadeia extrativa e, desta forma, a possibilidade de controle das variáveis biológicas, ambientais, sanitárias e operacionais é muito maior em cadeias produtivas do que em cadeias extrativas. O avanço técnico nessas cadeias garantiu controle sobre os processos de produção o que garantem a oferta do produto. De acordo com o Consultor Técnico Independente, “as cadeias de frango e suíno se desenvolveram pois se desenvolveu tecnologia e aumentou o consumo, ou seja, desenvolvimento tecnológico para garantir a oferta”.

Além disso, ao analisarmos o volume de produção por cadeia (Figura 21) percebe-se três diferentes padrões. De um modo geral, pode-se inferir que **a cadeia de frangos está chegando ao seu limite**. Nos últimos 10 anos houve uma estagnação em torno dos 13 milhões de toneladas produzidas e igual estagnação no volume de proteína consumida o que torna necessário criar alternativas para se reinventar. Identificação de novos mercados como, por exemplo, a avicultura alternativa que atende a produção de frangos orgânicos, é capaz de suprir demandas em nichos de mercado que buscam produtos de alto valor agregado.

O avanço da tecnologia no controle de aclimatação e iluminação em aviários, por exemplo, tem resultado uma melhora considerável no aumento da produtividade avícola. Esse avanço tecnológico permite que as empresas incrementem os produtos ofertados, agregando valor e gerando riqueza. Esse incremento pode ser percebido no desenvolvimento de embalagens que ao mesmo tempo agregam funcionalidades importantes ao processo de consumo e aumentam o *shelf life* dos alimentos.



Fonte: Avila et al. (2019) e Zawislak, Avila e Camboim (2020)

No entanto, quando as firmas optam por postergar a adoção de novas tecnologias elas estão assumindo riscos inerentes de redução no volume de produção, perda de mercado por não atender as necessidades tecnológicas dos clientes e, principalmente, o custo da ineficiência operacional.

Neste contexto, as cadeias de suínos e do atum possuem perspectivas de desenvolvimento dentro de suas especificidades. **A cadeia de suínos pode crescer.** A cadeia de suínos possui grande aporte tecnológico nas áreas de genética, nutrição, instalações e manejo, o que permitiu a produção de carne com elevados padrões de qualidade. No entanto, a produção de alimentos seguros é uma ameaça constante. A necessidade em priorizar questões, tais como a biossegurança, a sanidade e o bem-estar animal, devem estar na agenda dos atores da cadeia para garantir a manutenção da curva de crescimento da cadeia.

Por fim, **a cadeia do atum está em uma situação complexa, pois apresenta comportamento estável sem ter crescido.** Anos de defasagem tecnológica se refletem nitidamente no perfil dos produtos e no comportamento do mercado. Desde as condições técnico-operacionais e logísticas da pesca em si, em especial o armazenamento e o transporte do pescado, passando pelo processamento industrial até chegar às gôndolas do mercado, a cadeia produtiva é resultado de problemas tecnológicos. Assim, a heterogeneidade tecnológica das diferentes etapas da cadeia cria a necessidade de elaboração de estratégias e ações para desenvolvimento e incremento tecnológico de modo a transformar a estrutura produtiva. A produção irrisória de atum em comparação com a produção de frangos mostra o potencial de desenvolvimento da cadeia.

* * *

A partir dessas observações, tanto as cadeias de frango e suíno que possuem foco no produto, quanto a cadeia do atum que possui foco no processo, possuem lacunas tecnológicas, principalmente na estrutura industrial, o que gera uma defasagem. Em outras palavras, dada a lacuna tecnológica identifica-se o grau de maturidade tecnológica da cadeia. A presença de processos tecnificados e a adoção de maquinários desatualizados são exemplos dessas lacunas.

Nesse sentido, analisando o ciclo de vida da tecnologia entende-se que a maturidade tecnológica gera uma saturação do mercado ao longo do tempo (PEREZ, 2002; 2009). Logo, quanto maior o grau de maturidade tecnológica da cadeia, mais dependentes do mercado será a trajetória das firmas.

Em suma, tem-se três padrões tecnológicos em estágios diferentes. A contribuição de cada um para o sucesso da cadeia, além de compor configurações diferentes para o nexo tecnologia-instituições, será igualmente diferente e requer quadros institucionais (existentes e a serem desenvolvidos) devidamente ajustados.

7.3 COMPARANDO OS DIFERENTES MARCOS INSTITUCIONAIS E A NATUREZA DA MUDANÇA INSTITUCIONAL

A literatura afirma que as instituições importam tanto para o desempenho econômico e social quanto para o desenvolvimento (NORTH, 1990; MACHADO FILHO; ZYLBERSZTAJN, 2004; VOIGHT, 2013), por isso, as instituições são capazes tanto de

restringir quanto de criar possibilidades de comportamento e, portanto, de desenvolvimento. Esse comportamento é definido a partir dos hábitos e rotinas compartilhados em uma sociedade.

Assim, para comparar os marcos institucionais e a natureza da mudança institucional nas cadeias de frango, suínos e atum analisou-se as principais restrições formais e informais, criadas e estabelecidas por diferentes atores, que impactaram no desenvolvimento da cadeia. Além disso, aplicou-se o modelo de níveis de análise social proposto por Williamson (2000) analisando os quatro níveis de mudança em cada cadeia.

7.3.1 Marcos institucionais e a natureza da mudança institucional na cadeia de frangos

Essa cadeia colhe os bons frutos do alto grau de coordenação que existe entre as diferentes instituições que compõem o setor. Desde o surgimento da avicultura houve uma forte participação das entidades de classe com representatividade tanto nacional quanto regional. Ao longo dos anos a cadeia de frangos foi objeto de um programa planejado e ordenado entre as diferentes instituições. A cadência entre essas instituições fez com que o foco na organização da atividade e no desenvolvimento da cadeia se mantivesse.

Desde a criação da Sociedade Brasileira de Avicultura até a consolidação da Associação Brasileira de Proteína Animal, em 2014, foram 101 anos de representatividade estimulando o mercado interno e externo e promovendo a integração de toda a cadeia produtiva. Entre as principais ações técnicas desenvolvidas por essas instituições está a criação de protocolos de bem-estar e protocolos de boas práticas de produção, em 2007 e 2008, respectivamente, e o desenvolvimento da norma técnica de produção integrada de frangos em 2009. Além disso, de acordo com o Gerente de Inteligência e Acesso à Mercados da ABPA (Entrevistado 9), como ação de pesquisa e desenvolvimento, a associação está desenvolvendo um relevante banco de dados para consolidação das informações do setor, tanto para o mercado interno quanto para o mercado externo.

Associado a essas entidades de classe, a cadeia de frangos é vista pelo governo federal como uma atividade econômica de relevância. A criação da Comissão Nacional de Avicultura, ainda em 1959, pelo então Ministério da Agricultura e, posteriormente, a criação da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Aves e Suínos evidenciou essa importância. Ações como a criação do Programa Nacional de Sanidade Avícola e do Plano Nacional de Prevenção da Influenza Aviária e de Controle e prevenção da Doença de Newcastle foram desenvolvidas nesse período e representam um relevante avanço no controle sanitário da cadeia.

As ações de controle sanitário e demais ações para regulação das variáveis biológicas da cadeia foram (e ainda são) de grande incentivo para o desenvolvimento da cadeia. A criação da Embrapa Aves e Suíno, do IBAMA e das parcerias com instituições de ensino foram (e são) fundamentais. Por ser um setor baseado na vida animal são necessários cuidados biológicos, químicos, farmacêuticos, entre outros, que requeiram um controle maior, por isso, o grande esforço de regulação ao longo de toda a cadeia.

Ao longo do período de análise, a avicultura deixou de ser vista como uma atividade de subsistência, baseada na exploração doméstica das aves, para se tornar uma atividade economicamente próspera e com potencial de geração de valor e riqueza para a sociedade. A relação entre os diferentes atores da cadeia é um dos principais fatores para uma próspera interação entre as entidades de governança local e as políticas nacionais.

Todo esse engajamento institucional garante a consolidação de processos e atividades alinhados e ordenados. Esse senso de coordenação e controle da cadeia permite que os diferentes agentes atuantes na cadeia (empresas, instituições de classe, instituições de pesquisa, entre outras) planejem suas ações sem que haja sobreposição das atividades. Além disso, há uma estrutura de governança consolidada e atuante, que não está centralizada apenas na indústria, mas sim em todos os atores centrais do setor (produtores rurais, agroindústrias, instituições e agências de regulação) que, em coordenam, planejam e decidem os rumos do setor.

7.3.2 Marcos institucionais e a natureza da mudança institucional na cadeia de suínos

A atividade suinícola segue os passos da já consolidada cadeia de produção de frangos. A proximidade regional, a adoção do mesmo sistema de produção e a origem na agricultura familiar são fatores que contribuem para proximidade entre as duas cadeias.

Além disso, por também ser um setor baseado na vida animal requer cuidados biológicos, químicos, farmacêuticos, entre outros. Diferentes regulações foram criadas ao longo do tempo pelo governo federal em busca de atingir níveis de sanidade adequados. Muitas dessas questões estão diretamente associadas à pesquisa e desenvolvimento, por isso, a EMBRAPA e outras instituições de ensino e pesquisa apresentam extrema relevância para o desenvolvimento da cadeia e são considerados marcos institucionais. Neste contexto, destaca-se a Portaria nº 190, de 1978, que promoveu a vacina contra a Peste Suína e a Instrução Normativa nº47, de 2004, que criou o Programa Nacional de Sanidade Suídea visando manter a saúde do rebanho suíno.

A cadeia de suínos é consequência da colonização europeia que trouxe a cultura e o hábito do consumo desse tipo de proteína. A partir dessa tradição culinária e de um programa planejado e ordenado entre as diferentes instituições que atuam na cadeia há um constante processo de desenvolvimento e modernização do setor. No entanto, diferentemente da cadeia de frangos, a cadência entre essas instituições da cadeia suinícola é menor o que reforça o foco na organização da atividade e no desenvolvimento da cadeia. A Associação Brasileira dos Criadores de Suínos e ABPA (antiga Associação Brasileira de Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína – ABIPECS) são as principais entidades de classe de representação nacional.

A cadeia de suínos colhe os bons frutos da especialização e setorização criada em consequência do considerável grau de coordenação que existe entre as diferentes instituições representativas que compõem o setor e, principalmente, as empresas líderes.

7.3.3 Marcos institucionais e a natureza da mudança institucional na cadeia do atum

Essa cadeia, assim como toda atividade econômica da pesca no Brasil, sofreu (e sofre) com o descompasso entre as diferentes instituições e órgãos regulatórios que atuam no setor. De acordo com o Analista Técnico do Sindicato dos Armadores e das Indústrias da Pesca de Itajaí e Região, “a cadeia da pesca no Brasil já foi mais organizada do que as cadeias de suíno e aves”. No entanto, diferentemente das cadeias de frangos e suínos, ao longo dos últimos anos, a atividade pesqueira foi objeto de diferentes agências de organização e controle.

Em 2009, existia uma grande expectativa para o desenvolvimento da cadeia da pesca como um todo, a transformação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca em Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) deu autonomia administrativa e financeira ao setor. Entretanto, em 2015, houve a extinção do Ministério da Pesca e Aquicultura o que passou todas as atribuições para a competência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O descompasso na organização e controle ficou evidente visto que, de 2011 a 2015, ainda enquanto ministério, o MPA passou pela gestão de 5 ministros gerando uma descontinuidade na maioria das ações. A principal delas, a interrupção do Sistema Nacional de Informações da Pesca e Aquicultura (SINPESQ) e do Programa Nacional de Estatística Pesqueira tão necessário à manutenção das atividades pesqueiras e para a tomada de decisão, principalmente políticas públicas.

Por fim, entende-se que há um descompasso entre os principais atores da cadeia (pescadores, armadores, indústria, instituições e agências de regulação) (ZAWISLAK; AVILA; CAMBOIM, 2020). Em geral, esse comportamento é expresso por um mau funcionamento das atividades, dada a sobreposição de tarefas e a governança da cadeia é exercida quase que exclusivamente pelas indústrias enlatadoras quando deveria haver uma ação conjunta dos atores.

* * *

Analisando as cadeias de frango, suínos e atum percebe-se que há comportamento muito semelhantes na cadeia de frango e suínos, ou seja, ambas configuram sua mudança institucional a partir da desmistificação sobre os “riscos” do consumo da respectiva proteína, assim como na conscientização dos benefícios. Esse movimento é inerente a cadeias de origem produtiva onde é necessário um foco maior no produto para controle das variáveis biológicas. No entanto, para o frango ainda há a presença de uma consolidada e atuante estrutura de governança, baseada em agências representativas do setor, que garantem a organização e controle do setor, enquanto para os suínos há a necessidade de garantia de biossegurança.

Já a cadeia do atum, mesmo sendo uma atividade extrativa e, por isso, focada no processo, possui uma origem biológica que requer um amplo movimento de conscientização dos benefícios do consumo do atum. Além disso, o comportamento disfuncional da cadeia e o descompasso entre as diferentes instituições e órgãos regulatórios que atuam no setor criam a obrigatoriedade de consolidação de uma estrutura de governança presente e atuante no setor.

Em suma, os quadros institucionais das cadeias dão conta de contextos e mecanismos diferentes. Na composição institucional específica de cada cadeia encontra-se um conjunto de práticas, instrumentos e políticas que ora atuam fortemente para o desenvolvimento ora são insuficientes.

É, portanto, a partir do entendimento de como se constituem cada uma das dimensões que passa a ser possível aprofundar a análise do nexo tecnologia-instituições para, finalmente, determinar as configurações de cada uma das cadeias de valor estudadas.

8. ANÁLISE INTEGRADORA DO NEXO TECNOLOGIA-INSTITUIÇÕES NAS CADEIAS DE VALOR DE FRANGOS, SUÍNOS E ATUM

A revisão de literatura apresentada considera que há uma relação causal (e até mesmo dependente) nos princípios evolutivos da mudança tecnológica e institucional. Essa relação pode ser compreendida a partir da co-evolução do nexo tecnologia-instituições (NELSON, 2001; OSTROM, 2005; CHLEBNA; SIMMIE, 2018; COCCIA, 2019) ou considerando as rotinas como conceito integrador (NELSON, 2002). Por isso, a presente pesquisa considera que todas as cadeias de valor possuem variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente, porém, segundo arranjos do nexo tecnologia-instituições próprios, conferindo assim diferentes configurações às cadeias.

À vista disso, faz-se necessário compreender o papel da co-evolução do nexo tecnologia-instituições e a importância das rotinas como conceito unificador nas cadeias de valor de frango, suínos e atum.

8.1 CO-EVOLUÇÃO DO NEXO TECNOLOGIA-INSTITUIÇÕES NAS CADEIAS DE VALOR DE FRANGOS, SUÍNOS E ATUM

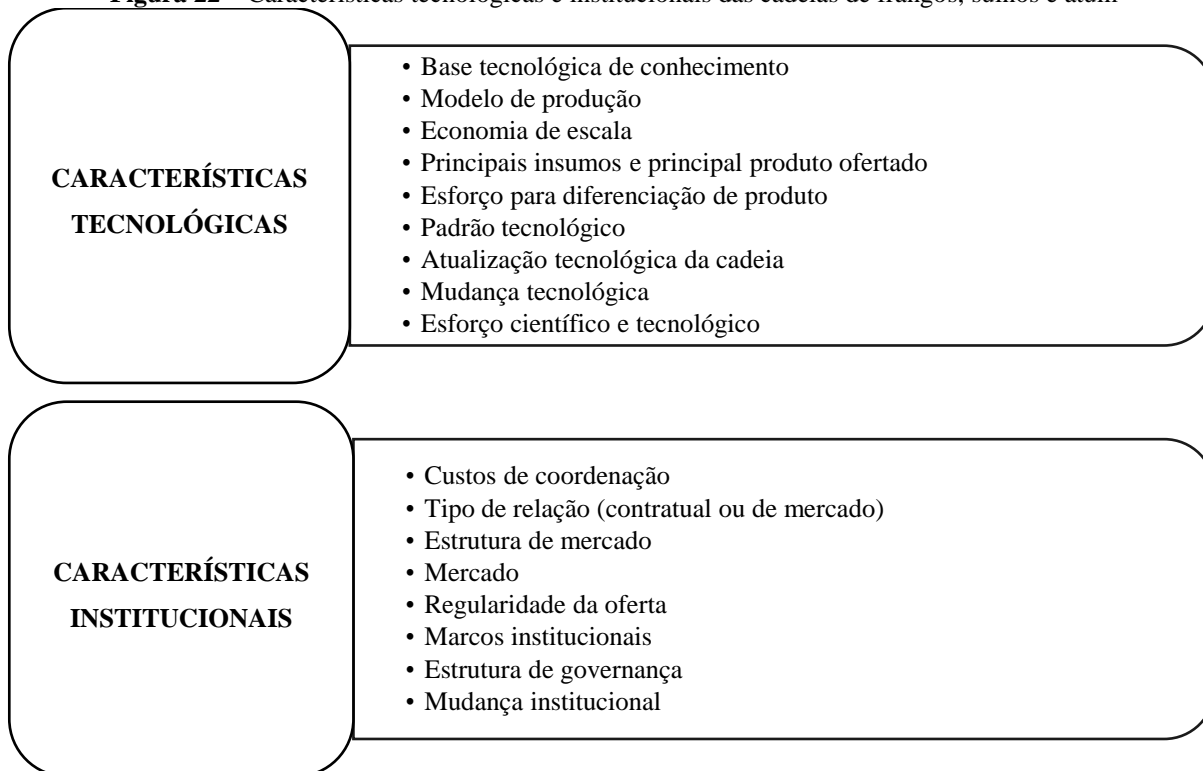
O conceito de co-evolução se refere à ideia de que duas ou mais dimensões mudam simultaneamente e afetam um ao outro enquanto evoluem (KILLIP; OWEN; MORGAN; TOPOUZI, 2018; FRITSCH; KUDIC; PYKA, 2019). Pode-se dizer que o nexo tecnologia-instituições possui esse “duplo-efeito” ao considerar que tanto as tecnologias e suas mudanças são capazes de influenciar as instituições (OSTROM, 2005; COCCIA, 2019), quanto as instituições e suas próprias mudanças influenciam a tecnologia (CHLEBNA; SIMMIE, 2018).

No entanto, a literatura existente, apesar de considerar a co-evolução, não oferece uma proposta formal da combinação dessas temáticas – tecnologia e instituições em cadeias de valor. Nesse sentido, na tentativa de sanar as limitações das tradicionais abordagens utilizadas na interpretação das cadeias, a análise das diferentes abordagens de cadeia de valor (ver Quadro 4) permitiu pressupor que **todas as cadeias de valor possuem, simultaneamente, variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente.**

Para validar esta relação utiliza-se as cadeias de valor de frangos, suínos e atum como base para identificação das características tecnológicas e institucionais que determinam a configuração das cadeias. A análise comparativa dessas cadeias (ver Quadro 25) permitiu

validar essa afirmação à medida em que puderem ser identificadas diferentes características tanto tecnológicas quanto institucionais presentes nas três cadeias (Figura 22).

Figura 22 – Características tecnológicas e institucionais das cadeias de frangos, suínos e atum



Fonte: Elaborado pela autora

Considerando essas características das cadeias entende-se que não existe uma cadeia totalmente tecnológica ou outra totalmente institucional, mas que há uma necessária relação entre ambas. Neste contexto, cadeias de mais alto valor agregado e com tecnologia mais avançada, como, por exemplo, a produção de frangos de avicultura alternativa, em estruturas com altos controles ambientais e nutricionais, ou ainda, a produção de cortes especiais de suínos *in natura* com alto controle sanitário, não podem estar atreladas a uma legislação que considera os setores tradicionais meros geradores de emprego. Da mesma forma, cadeias com foco em sustentabilidade e proteção do meio ambiente, como, por exemplo, a pesca de atum por vara e isca-viva, não podem imaginar que a tecnologia se manterá igual, ou seja, devem requerer tecnologias que atendam aos seus padrões de comportamento e coordenação.

A literatura permitiu inferir que, de um lado, as **cadeias de valor dependentes de tecnologia e conhecimento** estão baseadas em facilitar as interações dos indivíduos para estimular e garantir as rotinas de compartilhamento de conhecimento (MACPHERSON; JONES; ZHANG, 2004) a partir de conhecimentos específicos definidos e do padrão

tecnológico das atividades. E os resultados analisados da pesquisa mostram que a **base de conhecimento das cadeias de frango, suínos e atum é diferente**, dado que é o nível de conhecimento do agente individual que determina o nível tecnológico da atividade econômica (PONCIANO et al., 2013).

As cadeias de proteína animal, justamente por lidarem com “animais”, requerem conhecimento específicos como genética, nutrição, reprodução, entre outros, que, em conjunto, garantem, a oferta do produto. Desta forma, é justamente a união de diferentes conhecimentos que determina o nível tecnológico da cadeia. E ainda, não só a oferta, ou seja, a garantia de existência do produto, mas, principalmente, a garantia da qualidade do produto. A cadeia do suíno é um exemplo latente disso, à medida em que há um incremento da raça para redução do percentual de gordura e aumento da produtividade por carcaça.

Ao mesmo tempo, tanto na cadeia de produção de frangos quanto na de suínos, a necessidade de união de diferentes conhecimentos estava (e ainda está) no controle de doenças. Já para a cadeia do atum, por ser uma cadeia extrativa, a união dos conhecimentos está na operação, ou seja, utilização de tecnologias para incrementar o processo de captura. Ao analisar as três cadeias percebe-se que há uma dependência natural de conhecimento técnico justamente por tratarem de seres vivos que requerem controle biológico, químico e físico, tanto para a criação/captura, quanto para o processamento.

De um modo geral, em cadeias de base agropecuária ou extrativistas, o processo de mudança técnica, fortalecido a partir dos anos 70, focou os esforços em desenvolver as cadeias a partir de inovações em processo e produto (ESPÍNDOLA, 2012). Assim, **quanto mais específico for o conhecimento dos agentes individuais de uma cadeia, maior será sua base tecnológica e, por consequência, a diferenciação de produto desta cadeia.**

Quanto a **cadeias de valor dependentes da coordenação**, por outro lado, sabe-se que se baseiam em controle das transações dado o alto volume de agentes diferentes entre si (heterogêneos), ao mesmo tempo em que reduzem o comportamento oportunista via regulação. O grande volume de atores representa não somente uma pulverização do conhecimento ao longo da cadeia, mas principalmente uma atomização do comportamento. A medida em que os conhecimentos se complementam é necessária uma estrutura estável, que permita a coordenação e o controle (do comportamento) dos agentes, ou seja, uma estrutura de governança.

No entanto, muitas cadeias de valor dependentes de coordenação caracterizam-se por apresentar essa falha estrutura de governança, o que não necessariamente garante a organização

e o controle das atividades ao longo da cadeia. Na cadeia de frangos e na cadeia de suínos, a estrutura de governança presente faz com que a interação entre os atores da cadeia seja unida por estruturas de governança privada, social e pública. Em contrapartida, na cadeia do atum há predominantemente uma governança privada, centralizada nas empresas líderes da cadeia, devido, principalmente, há um descompasso entre a governança. Por isso, **quanto mais enraizado for o esforço de coordenação sobre os agentes individuais de uma cadeia, maior será seu quadro institucional e, por consequência, a complexidade da estrutura de governança.**

* * *

A revisão de literatura mostrou que nas características das cadeias tecnológicas há uma maior preocupação com atividades específicas, tais como sustentabilidade, *design* e localização geográfica. Essa observação valida a análise de que as cadeias de frangos e suínos possuem maior tendência a cadeias baseadas em conhecimento dado todo o incremento aplicado no desenvolvimento de embalagens sustentáveis e com maior apelo comercial, por exemplo.

Além disso, há todo o investimento em *design* para garantir qualidade e inovação em estruturas adequadas para o acondicionamento dos produtos no ponto de venda. Os tradicionais sistemas de embalagem de produtos suínocolas concentram-se em condições de vácuo e atmosfera modificada. No entanto, o desenvolvimento de embalagens ativas e inteligentes vão além de simples barreiras a gases ou umidade, mas garantem o monitoramento das condições do produto.

As características institucionais, por sua vez, concentram-se em uma preocupação maior com os mecanismos de coordenação, regulação, governança e controle do sistema. De acordo com Zawislak, Avila e Camboim (2020, p.231) “assim como em toda atividade econômica da pesca no Brasil, a pesca do atum sofreu (e sofre) com o descompasso entre as diferentes instituições e órgãos regulatórios que atuam no setor”.

Ao mesmo tempo, sabe-se que a cadeia do atum é pouco estruturada, possui consideráveis atrasos tecnológicos e o custo de sua organização (principalmente para o desenvolvimento tecnológico) é elevado, o que gera ineficiência produtiva. Os produtos ofertados são, essencialmente, em conserva, mostrando que não há diversificação e agregação de valor.

De um modo geral, considerando que todas as cadeias de valor possuem variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente e que a diferenciação ocorre a partir do nível de dependência de conhecimento (e diferenciação de produto) e coordenação (e estrutura de governança), conclui-se que **as cadeias de frango e suíno possuem mais características de cadeia tecnológica, enquanto a cadeia do atum possui mais características de cadeia institucional.**

8.2 ROTINAS COMO CONCEITO INTEGRADOR PARA O NEXO TECNOLOGIA-INSTITUIÇÕES NAS CADEIAS DE VALOR DE FRANGOS, SUÍNOS E ATUM

Sabe-se que as rotinas são os comportamentos específicos que, a partir do seu conjunto de conhecimento, são capazes de alterar os padrões e, com isso, gerar inovação. E, ao mesmo tempo, rotinas são o meio pelo qual os hábitos dos indivíduos são acionados e estimulados (HODGSON, 2006b). As rotinas são atividades próprias da firma que objetivam um desempenho superior frente à concorrência, a partir de um comportamento padronizado, de modo a serem capazes de explicar o funcionamento e a sobrevivência das firmas. Em suma, as rotinas são o conceito integrador da tecnologia e das instituições (NELSON, 2002).

De um modo geral, a mudança das firmas, seja ela tecnológica ou institucional, é oriunda da capacidade que as organizações possuem em mudar suas rotinas e assim influenciar o ambiente visto que o conhecimento das firmas está incorporado nas próprias rotinas. Por isso, considerando as cadeias de frangos, suínos e atum percebe-se que as rotinas são mais bem definidas nas cadeias de frangos e suínos do que na cadeia do atum.

Toda organização presente nas cadeias de frangos e suínos, muito por conta da adoção do sistema integrado de produção, remete ao poder de formalização dos comportamentos específicos dos agentes. O fato das propriedades rurais produtoras de frangos e de suínos serem dependentes de processos e procedimentos da integradora garante a padronização do comportamento. Ou seja, os hábitos dos indivíduos que atuam na propriedade rural são determinados por um agente econômico que determina os padrões de comportamento em geral.

No entanto, na cadeia do atum, justamente por seu descompasso institucional, desorganização e atraso tecnológico, percebe-se que não há hábitos e rotinas bem definidos. Nesta cadeia a transmissão do conhecimento ocorre quase que naturalmente sem um comportamento padronizado. Por exemplo, no processo de captura do atum, onde não há

comportamentos específicos determinados para a atuação das embarcações, mesmo que utilizem a mesma técnica de pesca.

Além disso, os dados analisados mostram que as cadeias de frangos e suínos possuem alta regularidade de oferta e um alto esforço para diferenciação de produtos. Em contrapartida, a cadeia do atum possui baixa regularidade de oferta e um baixo esforço para diferenciação do produto. Ainda com base nos dados analisados, sabe-se que o foco das cadeias de frangos e suínos é em produto e o foco da cadeia do atum é em processo. Por isso, entende-se que **as cadeias de frangos e suínos são cadeias onde as rotinas de desenvolvimento de novos produtos estão mais desenvolvidas, enquanto na cadeia do atum as rotinas mais desenvolvidas são as de produção.**

Por fim, considerando o atual contexto social, onde as necessidades, os gostos e as preferências dos consumidores mudam constantemente, as firmas precisam de um conjunto de habilidades e rotinas que lhes garanta a capacidade de adaptação suficientemente ágil. É preciso que estas rotinas estejam padronizadas e alinhadas com os movimentos do mercado, cada vez mais competitivo. Em outras palavras, as firmas precisam ter todas as condições necessárias para mudar seus hábitos e rotinas a medida em que novos paradigmas tecnológicos forem inseridos.

9. A CONFIGURAÇÃO DAS CADEIAS DE VALOR DE FRANGOS, SUÍNOS E ATUM A PARTIR DO NEXO TECNOLOGIA-INSTITUIÇÕES

Para atingir o objetivo de analisar como são determinadas as configurações de cadeias de valor a partir da relação entre tecnologia e instituições é necessária retomar a noção de configuração. De acordo com os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento desta pesquisa, a configuração das cadeias de valor é determinada a partir dos seguintes itens:

- a caracterização da cadeia, ou seja, do conhecimento e do comportamento dos agentes (firmas) que formam as cadeias de valor;
- a trajetória tecnológica da cadeia, definida a partir do padrão tecnológico criado pelas interfaces tecnológicas estabelecidas e pelas mudanças tecnológicas, e;
- o comportamento institucional da cadeia, oriundos dos marcos institucionais desenvolvidos a partir das regras e mudanças institucionais.

Para isso, utiliza-se a análise comparativa das cadeias de frangos, suínos e atum (ver seção 7) a fim de definir cada um desses itens.

9.1 A CONFIGURAÇÃO DAS CADEIAS A PARTIR DA CARACTERIZAÇÃO

Considerando os diferentes contextos históricos analisados nas cadeias de frangos, suíno e atum (ver seção 7.1), percebe-se que, originalmente, as três cadeias possuem um padrão muito semelhante de desenvolvimento. São cadeias tradicionalmente baseadas na subsistência que adquirem caráter comercial a partir do processo de colonização. Em seguida, conforme adquirem ganhos de escala e obtém conhecimento a partir da transferência de tecnologia, adotam um caráter industrial, o qual ainda exercem.

Essa semelhança entre as cadeias é uma consequência, quase que natural, por se tratar de produtos de origem animal, os quais, historicamente, eram destinados à subsistência. No entanto, o avanço da civilização mostrou que com a comercialização esses produtos se tornariam potenciais geradores de riqueza à medida que era possível controlar sua oferta. É, justamente, a partir da forma de controle da oferta que as cadeias de frango, suíno e atum se diferenciam.

O domínio do conhecimento frente a variedade de espécies, o tipo de alimentação, clima, tempo, entre outros, garantiu que fosse possível a produção de frangos e suínos. Contudo, na cadeia do atum, todo conhecimento referente à biologia da espécie, às correntes marinhas e até

mesmo sobre a influência das variações climáticas na pescaria não permite que haja uma garantia de oferta. Essa diferença é característica de cadeias extrativas.

Em suma, as três cadeias possuem caráter industrial, ou seja, atuam a partir de um conjunto de atividades econômicas que visa a transformação de matéria prima em produtos ou em bens de produção para o consumo. E ainda, esse caráter industrial é baseado no desenvolvimento das atividades a partir de transferência de tecnologia. No entanto, existem dois tipos de caracterização (Figura 23).

Figura 23 – Tipos de caracterização das cadeias de frangos, suínos e atum

CARACTERIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
INDUSTRIAL DE PRODUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade industrial • Baseada em atividade produtiva • Desenvolvimento por transferência de tecnologia
INDUSTRIAL EXTRATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade industrial • Baseada em atividade extrativa • Desenvolvimento por transferência de tecnologia

Fonte: Elaborado pela autora

As cadeias caracterizadas como “industriais de produção” são baseadas em atividades onde há um certo controle sobre a oferta do produto visto que é possível “produzir” a partir de um ambiente controle. Esse comportamento é característico das cadeias de frangos e suínos onde há o controle sobre diferentes variáveis biológica e químicas que garantem a produção desses animais.

As cadeias caracterizadas como “industriais extrativas” são baseadas em atividades onde não há controle sobre a oferta do produto. Em geral, nas cadeias de proteína animal, as cadeias extrativas são aquelas que ainda não conseguiram dominar as técnicas de produção “*in loco*” como no caso do atum, por exemplo. Isto posto, considera-se **as cadeias de frangos e suínos como cadeias industriais de produção e a cadeia do atum como cadeia industrial extrativa.**

9.2 A CONFIGURAÇÃO DAS CADEIAS A PARTIR DE TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS

A importância da tecnologia para o desenvolvimento econômico se dá a partir de um conjunto de conhecimentos capaz de alterar rotinas. As rotinas são fatores que estabelecem os padrões presentes em um paradigma. Por isso, considerando a análise contextual das cadeias, infere-se que as cadeias de frango, suíno e atum estão localizadas em um paradigma tecnológico de base industrial. Entretanto, a perspectiva de paradigmas tecnológicos não é responsável por descrever um conjunto de características em um sentido estático, mas a partir de um comportamento dinâmico do sistema, permitindo que diferentes trajetórias sejam traçadas.

Neste contexto, considerando as contribuições teóricas apresentadas nesta pesquisa, pressupõe-se que as trajetórias tecnológicas das cadeias de valor de frango, suínos e atum podem ser classificadas como: baseadas na diversificação ou baseadas na produtividade (Figura 24).

Figura 24 – Tipos de trajetórias tecnológicas das cadeias de frango, suínos e atum

TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS	DESCRIÇÃO
BASEADA NA DIVERSIFICAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• Foco em produto• Variedade de produtos – com agregação de valor• Sistema integrado de produção• Alta regularidade da oferta• Nível adequado de atualização tecnológica
BASEADA EM PRODUTIVIDADE	<ul style="list-style-type: none">• Foco em processo• Produtos homogêneos/padrão• Sistema semi-intensivo de captura• Baixa regularidade de oferta - dependência de estoques• Nível defasado de atualização tecnológica

Fonte: Elaborado pela autora

As trajetórias tecnológicas baseadas na diversificação focam, prioritariamente, no produto. Essas cadeias tendem a oferecer uma variada linha de produtos, com maior agregação de valor e, conseqüentemente, apelo comercial. Essas características são possíveis pois a trajetória baseada na diversificação possui um sistema de produção definido, preferencialmente um sistema integrado, que garante aumento de produtividade e ganho de eficiência visto o papel de coordenação que a empresa puxadora do sistema adota. Além disso, dada a estabilidade do sistema de produção adotado, há regularidade na oferta. No entanto, essa regularidade é dependente da tecnologia disponível que tende a ser atualizada.

As trajetórias tecnológicas baseadas em produtividade focam, majoritariamente, em processo. Ao contrário das trajetórias de diversificação, e uma vez focadas em operações, as cadeias tendem a ver oferecida uma linha de produtos mais limitada com baixo nível de agregação de valor. Essas características são resultado de um sistema de produção deficitário, onde não há regularidade na oferta dada a dependência dos estoques naturais, as limitações operacionais e a tecnologia defasada.

Em vista disso, percebe-se que há uma considerável semelhança entre as cadeias de frango e suínos. Essa semelhança está presente no foco da atividade baseado no produto, no tipo de sistema de produção adotado (sistema integrado), na regularidade da oferta (alta), na diversificação de produtos (alta) e na atualização tecnológica da cadeia (adequada). Em contrapartida, a cadeia do atum possui foco no processo, adotou um sistema semi-intensivo de produção, possui baixa regularidade de oferta e pouca diversificação de produtos, o que garante a defasada atualização tecnológica da cadeia.

Em suma, pode-se dizer que **as cadeias de frango e suínos possuem uma trajetória tecnológica baseada na diversificação e a cadeia do atum possui trajetória tecnológica baseada na produtividade.**

9.3 A CONFIGURAÇÃO A PARTIR DO COMPORTAMENTO INSTITUCIONAL

À medida que se desenvolveu a análise dos marcos institucionais e da natureza da mudança institucional das diferentes cadeias percebeu-se a presença de diferentes características que permitem tipificar as cadeias. Essas características remetem a necessidade de reflexão acerca de eventuais tipos de comportamento institucional para as cadeias de valor.

Neste contexto, considera-se que os diferentes padrões de comportamento institucional, as cadeias de valor de frango, suínos e atum podem ser classificado, respectivamente, em funcional, semi-funcional e disfuncional (Figura 25).

O comportamento funcional considera a governança como um comportamento alinhado e ordenado entre os diferentes atores da cadeia (empresas líderes, associações representativas e governo). Destacam-se como principais características o fato de possuírem processos e atividades alinhados e ordenados e por possuírem diferentes agentes que planejam suas ações sem que haja sobreposição das atividades. Além disso, esse tipo de padrão de comportamento (padrão funcional) apresenta uma estrutura de governança formalizada, que não está centralizada apenas na indústria, mas sim em todos os atores centrais do setor (produtores rurais,

agroindústrias, instituições e agências de regulação) que, em coordenação, planejam e decidem os rumos do setor.

Figura 25 – Tipos de comportamentos institucionais das cadeias de frango, suínos e atum

COMPORTAMENTO INSTITUCIONAL	DESCRIÇÃO
FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Baseado em relações de contrato • Possui processos e atividades alinhados e ordenados • Diferentes atores atuando em conjunto (empresas, instituições, etc) • Estrutura de governança consolidada e atuante • Não há sobreposição de atividades
SEMI-FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Baseado em relações de contrato ou mercado • Altos custos de coordenação • Diferentes atores atuando em conjunto (empresas, instituições, etc.) • Estrutura de governança atuante: processos e atividades alinhados e ordenados • Não há sobreposição de atividades
DISFUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Baseado em relações de mercado • Altos custos de coordenação • Descompasso entre os principais atores da cadeia • Estrutura de governança ausente • Constante sobreposição de tarefas

Fonte: Elaborado pela autora

O comportamento semi-funcional é muito semelhante ao funcional, no entanto, suas relações contratuais não estão em condições de suplantar o papel de coordenação exercido pelo mercado. Mais ainda, sua estrutura de governança não é consolidada devido, principalmente, a grande dependência que a cadeia possui das grandes empresas que atuam como agentes de coordenação.

Já o comportamento disfuncional, desconsidera qualquer tipo governança, ou seja, há um descompasso entre os principais atores da cadeia, o que gera um mau funcionamento das atividades dada a sobreposição de tarefas. Essa desorganização institucional gera altos custos de coordenação e, conseqüentemente, reforça o papel do mercado, praticamente exclusivo, na coordenação e controle das atividades da cadeia.

De um modo geral, as cadeias de frango e suínos possuem um nível de formalização de políticas públicas em igual tamanho e relevância à cadeia do atum, no entanto, o poder de alinhamento e ordenamento das ações garantiu que essas cadeias obtivessem maiores perspectivas de desenvolvimento a partir de estruturas de governança consolidadas. Além disso, o alto nível de restrições formais nas cadeias está diretamente relacionado a necessidade de controle e organização sobre os aspectos biológicos tão necessário ao desenvolvimento das cadeias.

A cadeia de suínos possui um comportamento semi-funcional visto que utiliza a própria cadeia de frangos como modelo, tanto por possuírem sistemas produtivos semelhantes e usufruírem do mesmo modelo de produtores, quanto polos produtores geograficamente próximos.

Na cadeia do atum, o padrão disfuncional não permitiu que, mesmo com todas as restrições institucionais formais definidas, houvesse um processo de mudança coerente. Neste caso, o descompasso entre os atores centrais da cadeia foi maior do que o próprio nível de regulação criado por eles. Além disso, há funções alteradas, visto que a governança da cadeia do atum é exercida quase que exclusivamente pelas indústrias enlatadoras, quando deveria haver uma ação conjunta dos atores.

Assim sendo, considera-se que **o padrão de comportamento funcional é observado na cadeia de frangos, o comportamento semi-funcional é característico da cadeia de suínos e o comportamento disfuncional é representativo da cadeia do atum.**

9.4 PROPOSTA DE UMA TIPOLOGIA PARA DETERMINAR A CONFIGURAÇÃO DE CADEIAS DE VALOR

A partir dos diferentes critérios identificados para a configuração das cadeias de valor, a saber, suas características, sua trajetória tecnológica e seu comportamento institucional, é possível considerar diferentes arranjos de configuração para as cadeias (Figura 26).

Figura 26 – Tipologia para determinar a configuração das cadeias de valor

CARACTERIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
INDUSTRIAL DE PRODUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade industrial • Baseada em atividade produtiva • Desenvolvimento por transferência de tecnologia
INDUSTRIAL EXTRATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade industrial • Baseada em atividade extrativa • Desenvolvimento por transferência de tecnologia
TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS	DESCRIÇÃO
BASEADA NA DIVERSIFICAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Foco em produto • Variedade de produtos – com agregação de valor • Sistema integrado de produção • Alta regularidade da oferta • Nível adequado de atualização tecnológica
BASEADA EM PRODUTIVIDADE	<ul style="list-style-type: none"> • Foco em processo • Produtos homogêneos/padrão • Sistema semi-intensivo de captura • Baixa regularidade de oferta - dependência de estoques • Nível defasado de atualização tecnológica
COMPORTAMENTO INSTITUCIONAL	DESCRIÇÃO
FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Baseado em relações de contrato • Possui processos e atividades alinhados e ordenados • Diferentes atores atuando em conjunto (empresas, instituições, etc) • Estrutura de governança consolidada e atuante • Não há sobreposição de atividades
SEMI-FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Baseado em relações de contrato ou mercado • Altos custos de coordenação • Estrutura de governança atuante: processos e atividades alinhados e ordenados • Diferentes atores atuando em conjunto (empresas, instituições, etc.) • Não há sobreposição de atividades
DISFUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Baseado em relações de mercado • Altos custos de coordenação • Estrutura de governança ausente • Descompasso entre os principais atores da cadeia • Constante sobreposição de tarefas

Fonte: Elaborado pela autora

O arranjo de configuração das cadeias ocorre a partir da combinação dos tipos de caracterização, das trajetórias tecnológicas e do comportamento institucional (Figura 27). A análise da configuração permite inferir que há uma configuração muito semelhante entre as cadeias de frango e suínos em detrimento da cadeia do atum. Essas duas cadeias se diferenciam mais fortemente apenas com relação ao comportamento institucional.

Figura 27 – Configuração das cadeias de valor de frangos, suínos e atum

	FRANGO	SUÍNO	ATUM
CARACTERIZAÇÃO	INDUSTRIAL DE PRODUÇÃO	INDUSTRIAL DE PRODUÇÃO	INDUSTRIAL EXTRATIVA
TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS	BASEADA NA DIVERSIFICAÇÃO	BASEADA NA DIVERSIFICAÇÃO	BASEADA EM PRODUTIVIDADE
COMPORTAMENTO INSTITUCIONAL	FUNCIONAL	SEMI-FUNCIONAL	DISFUNCIONAL

Fonte: Elaborado pela autora

Em suma, observando a forma que assumem, concretamente, cada um desses elementos de análise, é possível afirmar que, **quanto mais conhecimento necessário, envolvido, aplicado e desenvolvido, por força de necessidades específicas a cada cadeia, maior deverá ser o nível de imbricamento institucional entre agentes individuais, organismos sociais e estrutura de governança.**

Conforme proposto nesta pesquisa, todas as cadeias de valor possuem variáveis tecnológicas e institucionais que se relacionam diretamente, porém, segundo arranjos do nexo tecnologia-instituições próprios, conferindo assim diferentes configurações às cadeias. A relação inequívoca entre tecnologia e instituições, como esperado, fica evidenciada, mesmo em cadeias que pendam mais para uma dimensão do nexo do que para outra. **Cadeias menos tecnológicas acabarão sendo menos institucionais, enquanto cadeias mais institucionais serão o reflexo natural de trajetórias tecnológicas mais complexas.**

Logo, percebe-se que não há uma configuração exata para todos os tipos de cadeia de valor, mas sim um arranjo de características que devem ser consideradas para avaliar o desenvolvimento da cadeia. Em outras palavras, **quanto mais complexo for o ambiente, o mercado, o comportamento, mais tecnológica e institucional será a cadeia.**

10. CONCLUSÃO

As novas formas de consumo, a preocupação social e ambiental e a busca por eficiência são características inerentes ao agronegócio. O agronegócio, ao contrário da manufatura, atua diretamente com diferentes formas de vida (TRIGUERO; CÓRCOLES; CUERVA, 2013), por isso, requer complexidades adicionais, principalmente, pelo risco dos processos biológicos, das mudanças climáticas, do controle dos estoques, dos costumes dos indivíduos e das diferentes estruturas do mercado (FRITZ; SCHIEFER, 2008; SPORLEDER; BOLAND, 2011; GURITNO, 2017).

Essa complexidade cria a necessidade de os agentes adquirirem complementaridade de conhecimento, o que especialmente no agronegócio acaba ocorrendo via a ‘organização em cadeia’ (MAC CLAY; FEENEY, 2019). Ao analisar a literatura acerca de cadeias, fica evidente que o conceito de cadeia de valor possui extensas aplicações e é comumente utilizado de maneiras diferentes (GEREFFI et al., 2001; MAC CLAY; FEENEY, 2019). Essa evolução no conceito mostra a existência de cadeias dependentes de conhecimento e dependentes de coordenação.

Nesse sentido, o nexos tecnologia-instituições mostra que tanto a importância da tecnologia para o desenvolvimento econômico a partir de um conjunto de conhecimento é capaz de alterar rotinas, quanto o papel das instituições como sistemas de regras sociais estabelecidas e prevalentes é capaz de estruturar as interações sociais (HODGSON, 2006; NELSON, 2008). Por isso, há uma dependência, ou até mesma uma relação de causa e consequência entre as temáticas tecnologia e instituições.

Essa relação de causa e consequência é visível quando cadeias com estruturas de governança ausente, como na cadeia do peixe, por exemplo, não conseguem fomentar a organização e o controle da atividade visto que há sobreposição de políticas e embates entre os atores. A sobreposição de políticas, ou seja, instituições oferecendo soluções para os mesmos problemas, gera desconforto entre os atores e cria uma desorganização no setor visto que não são efetivos naquilo que se propõem.

Ao mesmo tempo, cadeias que estimulam o desenvolvimento tecnológico, o incremento e a agregação de valor do produto, como no caso da cadeia do frango, requerem políticas e ações específicas para que regulem suas ações e garantam a organização da atividade. Neste caso, há um esforço conjunto dos diferentes atores em prol do bem comum para o setor.

Assim, a partir das diferentes análises apresentadas e na tentativa de sanar as limitações das tradicionais abordagens utilizadas na interpretação das cadeias, este trabalho defende a ideia de que as duas temáticas, tecnologia e instituições, não devem ser tratadas de forma desequilibrada ou separada. Por isso, é necessária uma abordagem integradora que esteja mais de acordo com o momento atual, ou seja, o momento em que não há fronteiras, o conhecimento está disseminado e os hábitos, as tradições e os costumes foram compartilhados.

Nesse sentido, ao contrário do que pode deixar supor a literatura corrente sobre cadeias, ou seja, de que haveria cadeias mais dependentes de conhecimento e tecnologia e outras, de coordenação e instituições, essa tese mostra que, além de serem dimensões sempre presentes nas cadeias, elas se relacionam de modo direto. Em outras palavras, o quanto mais dependentes de conhecimento e tecnologia for uma cadeia maior será o seu aparato de coordenação e seu quadro institucional e vice-versa.

Para atingir o objetivo de analisar como são determinadas as configurações de cadeias de valor a partir da relação entre tecnologia e instituições, esta pesquisa realizou um estudo de múltiplos casos nas cadeias de frangos, suínos e atum. A análise das diferentes cadeias mostrou que, em geral, a **cadeia de frangos** precisa se reinventar dado o nível de saturação do mercado, ou seja, precisa encontrar alternativas para fazer melhor aquilo que ela já faz bem. A **cadeia de suínos** precisa investir de modo a garantir a atualização tecnológica da atividade e fazer melhor aquilo que ela está começando a fazer bem. Já a **cadeia do atum** necessita se transformar para se desenvolver visto que possui defasagem tecnológica e uma estrutura de governança ausente, ou seja, precisa encontrar alternativas para começar a desenvolver aquilo que ainda não sabe fazer direito.

Baseado na ampla descrição e análise das diferentes cadeias, a configuração das cadeias de valor de frangos, suínos e atum pode ser definida a partir da caracterização, das suas trajetórias tecnológicas e do seu comportamento institucional. A análise da configuração permitiu identificar tipologias que, em conjunto, determinam o arranjo de configuração de cada cadeia.

Em suma, a configuração das cadeias de valor é determinada pela relação entre tecnologia e instituições, de modo que não há uma configuração universal ideal para todos os tipos de atividades produtivas em cadeia, mas a **configuração** das tipologias identificadas. Assim, **a cadeia de frangos é industrial de produção, baseada na diversificação e de comportamento funcional. A cadeia de suínos é industrial de produção, baseada na**

diversificação e de comportamento semi-funcional. A cadeia do atum é industrial extrativa, baseada na produtividade e de comportamento disfuncional.

Além disso, a pesquisa validou a ideia de que **todas as cadeias de valor possuem, simultaneamente, variáveis tecnológicas (trajetórias) e institucionais (comportamento) que se relacionam diretamente.** Sabe-se também que não há cadeias mais focadas em tecnologia e outras mais focadas em instituições, considerando a configuração apresentada valida-se a ideia de **que as cadeias de frango e suíno possuem maior tendência a cadeias tecnológicas, enquanto a cadeia do atum possui maior tendência a cadeias institucionais.**

Desta forma, considerando todo o desenvolvimento teórico aqui consolidado, entende-se que essa pesquisa avançou teoricamente na conceitualização e interpretação das cadeias de valor ao considerar uma abordagem integradora da visão tecnologia e instituições e conseguir responder à pergunta central proposta. **A tipologia criada e validade nesta pesquisa cria um arcabouço analítico de relevância para a análise do agronegócio.**

Além disso, os resultados da pesquisa mostram que a abordagem integradora proposta ultrapassa o agronegócio. **O modelo de análise proposto, baseado em características tecnológicas e institucionais, é passível de aplicação em qualquer setor de atividade econômica.**

A partir disso, são apresentadas implicações estratégicas e políticas para cada uma das cadeias. Entre os pontos centrais para o desenvolvimento da **cadeia de frangos** está o amplo movimento de desmistificação do consumo de frango e, posteriormente, a conscientização dos benefícios desse tipo de proteína. O esclarecimento do mercado consumidor é um dos principais fatores para mercados que trabalham com produtos naturais. Além disso, a consolidada e atuante estrutura de governança da cadeia de frangos, que é calcada em agências representativas do setor, garante a organização e controle das atividades.

Entretanto, esse cenário promissor (e desafiador) da cadeia de frangos não é percebido nas cadeias de suínos e do atum. No **caso dos suínos**, ainda é necessária (e muito!) a desmistificação do consumo desse tipo de proteína em vista de esclarecer os consumidores quanto aos benefícios e vantagens do consumo de carne suína.

Essa necessidade do setor está diretamente relacionada à lacuna tecnológica, onde, ainda hoje, há barreiras sanitárias e de biossegurança que precisam ser vencidas pela cadeia. As peculiaridades do processo de produção de suínos avançaram (e muito) em questões de genética e reprodução, o que garantiu a evolução das espécies e aumentou o nível de produtividade das indústrias. O volume de consumo e as perspectivas do mercado interno mostram um grande

potencial para este tipo de proteína. É preciso ir além dos produtos industrializados (embutidos), e agregar valor aos cortes *in natura*.

No **caso da cadeia do atum**, existem lacunas tecnológicas e institucionais, o que faz com que não se consiga comunicar as vantagens e benefícios do consumo de atum e, principalmente, por não se conseguir um maior controle dos estoques (i.e., segurança na oferta do produto). A ausência de controle dos estoques e a ausências de padrões tecnológicos adequados para o acondicionamento do atum tanto a bordo quanto durante o transporte são fatores que impactam a qualidade do produto ofertado. O não domínio dos estoques faz com que seja necessário importar matéria-prima de menor qualidade para atender a demanda nacional. Além disso, quando há captura suficiente de matéria-prima há grandes perdas no acondicionamento a bordo dada a desatualização das embarcações.

Quanto a lacuna institucional, percebe-se que há um descompasso entre o grande número de instituições que atuam no setor. A ausência de uma estrutura de coordenação comprometida não garante o desenvolvimento da cadeia. Associado a isso, não há estímulo ao consumo de atum, a desmistificação quanto ao consumo de produtos em lata (que reduziu bastante nos últimos anos) e ao desenvolvimento de produtos com alto valor agregado. Neste contexto, o que se percebe uma latente necessidade de coordenação integrada da cadeia, que permita um movimento de organização da atividade como um todo.

Quanto as **implicações gerenciais**, os resultados aqui apresentados mostraram a importância do uso inteligente das informações de modo a esclarecer e sensibilizar o consumidor, tanto pela vantagem nutricional do consumo de suínos quanto pela produção sustentável e o consumo saudável do atum. Associado a isso, a necessidade de *upgrading* tecnológico principalmente na atividade pesqueira, seguido de ações de organização da cadeia do atum.

No entanto, algumas **limitações** permearam o trabalho: limitações teóricas e limitações metodológicas. Quanto as limitações teóricas, na busca por mapear o maior número de abordagens de cadeia algumas abordagens foram consideradas pequenas variações das demais, por exemplo, *green supply chain*, como uma variação da abordagem de *supply chain*. Quanto as limitações metodológicas, de acordo com Yin (2001), os estudos de caso não são generalizáveis para a população (generalização estatística). Além disso, a escolha dos casos por apenas cadeias de proteína animal, por mais que tenha sido uma escolha metodológica acaba por restringir as análises.

A partir disso, sugere-se trabalhos futuros capazes de sanar essas limitações, tais como: a aplicação desse mesmo modelo de análise em demais setores de atividade econômica, não só no agronegócio como expandindo para outras atividades econômicas (indústria e serviço); e a inclusão de informações sobre o impacto da pandemia da COVID-19 no desenvolvimento das cadeias.

REFERÊNCIAS

- ABCS. 2016. **Mapeamento da suinocultura brasileira**. Disponível em: http://abcs.org.br/wp-content/uploads/2020/06/01_Mapeamento_COMPLETO_bloq.pdf Acessado em: novembro de 2019.
- ABDALLAH, P. R.; SUMAILA, U. R. An historical account of Brazilian public policy on fisheries subsidies. **Marine Policy**, v. 31, n. 4, p. 444-450, 2007.
- ABPA. 2015. Relatório Anual 2015. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2019/08/Relat%C3%B3rio-Anual-2015.pdf> Acessado em: junho de 2020. Acessado em: junho de 2020.
- ABPA. 2016. Relatório Anual 2016. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2019/08/Relat%C3%B3rio-Anual-2016.pdf> Acessado em: junho de 2020. Acessado em: junho de 2020.
- ABPA. 2018. Relatório Anual 2018. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2019/08/Relat%C3%B3rio-Anual-2018.pdf> Acessado em: junho de 2020. Acessado em: junho de 2020.
- ABPA. 2019. Relatório Anual 2019. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2019/08/Relat%C3%B3rio-Anual-2019.pdf> Acessado em: junho de 2020. Acessado em: junho de 2020.
- ABPA. 2020. Relatório Anual 2020. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2019/08/Relat%C3%B3rio-Anual-2020.pdf> Acessado em: junho de 2020. Acessado em: julho de 2020.
- AFUAH, A. Dynamic boundaries of the firm: are firms better off being vertically integrated in the face of a technological change? **The Academy of Management Journal**, v.44, n.6, 2001.
- AGAR, J. What is technology? **Annals of Science**, 2019.
- ALFARO, L.; CONCONI, P.; FADINGER, H. Do prices determine vertical integration? **Review of Economic Studies**, 83, 2016.
- ALVES, A. C.; ZAWISLAK, P. A. Technological interfaces of the Brazilian naval and offshore industry. **Journal of Technology Management & Innovation**, 9(2), 187-198, 2014.
- ANDRADE, H. A. Taxa de captura para o bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) do sudoeste do oceano Atlântico Sul. **Boletim do Instituto de Pesca**, 34(3), 391-402, 2008.
- ANSARI, Z. N.; KANT, R. A state-of-art literature review reflecting 15 years of focus on sustainable supply chain management. **Journal of cleaner production**, v. 142, p. 2524-2543, 2017.
- ANTRÀS, P.; CHOR, D. Organizing the global value chain. **Econometrica**, v.81, n.6, 2013.

ARASHIRO, O. **A história da avicultura do Brasil**. São Paulo: Ed. Gessulli, 1989.

ARSHINDER, K. A., DESHMUKH, S.G. **Supply Chain Coordination: Perspectives, Empirical Studies and Research Directions**, p. 316-335, 2008.

AVANCI, V.; RUIZ, A. U. Paradigmas tecnológicos e estágios de diversificação tecnológica. **Estudios económicos**, v. 32, n. 64, p. 3-30, 2015.

AVILA, A.; CAMBOIM, G.; NASCIMENTO, M.; BRISTOT, A.; ZAWISLAK, P. Trajectories of animal protein value chains: evidences from Brazil. **XLIII Encontro da ANPAD**, 2019.

BALESTRIN, A.; VARGAS, L. M. A dimensão estratégica das redes horizontais de PMEs: teorizações e evidências. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 8, n. SPE, p. 203-227, 2004.

BAHLMANN, J.; SPILLER, A. The effect of institutional innovations on food chain governance: a case study on the shifting role of the German QS system from certification to supply chain coordination. **Journal on Chain and Network Science**, v. 9, n. 2, p. 89-103, 2009.

BAMIRO, O.M.; SHITTU, A.M. Vertical integration and cost behavior in poultry industry in Ogun and Oyo States of Nigeria. **Agribusiness**, 1-15, 2009.

BARRA, G. M. J.; LADEIRA, M. B. Teorias institucionais aplicadas aos estudos de sistemas agroindustriais no contexto do agronegócio café: uma análise conceitual. **REGE-Revista de Gestão**, v. 23, n. 2, p. 159-171, 2016.

BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2001.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de Sistemas Agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão Agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001. p. 23-62.

BEZERRA, D. M., NASCIMENTO, D. M., FERREIRA, E. N., ROCHA, P. D.; MOURÃO, J. S. Influence of tides and winds on fishing techniques and strategies in the Mamanguape River Estuary, Paraíba State, NE Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 84(3), 775-788, 2012.

BIANCHI, P.; LABORY, S. Structural transformations in industry and filiéres. **Revue d'économie industrielle**. 2013. Disponível em: <https://journals.openedition.org/rei/5718>

BIJMAN, J.; MURADIAN, R.; CECHIN, A. Agricultural cooperatives and value chain coordination. In: HELMSING, A.H.J.; VELLEMA, S. **Value Chain, Social Inclusion and Economic Development: contrasting theories and realities**. Routledge, 2011.

BRAZILIAN CHICKEN. 2020. **Nossa história**. Disponível em: <http://www.brazilianchicken.com.br/pt/poultry-industry/background>. Acessado em: 27 de abril de 2020.

CALEMAN, S. M. D. Q., ZYLBERSZTAJN, D., PEREIRA, M. W. G.; OLIVEIRA, G. M. D. Tolerancia organizacional en sistemas agroindustriales: una aplicación empírica para el sector de carnes. **Revista de Administração** (São Paulo), 52(4), 456-466, 2017.

CAMPOS, M. **O processo de desenvolvimento econômico a partir de uma Perspectiva institucionalista: elementos de uma abordagem heterodoxa**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2016.

CANEVER, M.D; TALAMINI, D. J. D; CAMPOS, A. C.; SANTOS FILHO, J. I. dos. A Cadeia produtiva de frango de corte no Brasil e na Argentina. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1997.

CARLUCCI, D. et al. Consumer purchasing behaviour towards fish and seafood products. Patterns and insights from a sample of international studies. **Appetite**, v. 84, p. 212-227, 2015.

CARVALHO, M. M. X.; PROVIN, B. G.; VALENTINI, R. P. Uma leitura da modernização da suinocultura: história, agropecuária e bem-estar animal - Paraná, Brasil (1960-1980). **Expedições. Teoria da História & Historiografia**. Ano 7, n. 2, 2016.

CASTELLACCI, F. Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. **Research Policy**, v. 37, n. 6-7, p. 978-994, 2008.

CASTELLO, J. P. Síntese sobre o Bonito-Listrado (*Katsuwonus pelamis*). In: MHAIMOVICI (org.). **A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: levantamento de dados e avaliação crítica**. MMA/SMCQ, 2007.

CASTELLO, J. P., HAIMOVICI, M., ODEBRECHT, C.; VOOREN, C. M. **The continental shelf and slope**. Subtropical convergence environments: the coast and sea in the southwestern Atlantic. Springer, New York, 171-179, 1997.

CEGLIE, G.; DINI, M. **SME cluster and network development in developing countries: the experience of UNIDO**. Vienna: Unido, 1999.

CEPEA 2019a - **Mercado de trabalho/cepea: número de trabalhadores no agronegócio cresce no segundo trimestre**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/mercado-de-trabalho-cepea-numero-de-trabalhadores-no-agronegocio-cresce-no-segundo-trimestre.aspx>. Acessado em: 18 de março de 2020.

CEPEA 2019b - **PIB-AGRO/CEPEA: ramo pecuário segue impulsionando PIB do agronegócio**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pib-agro-cepea-ramo-pecuario-segue-impulsionando-pib-do-agronegocio.aspx>. Acessado em: 18 de março de 2020.

CEPEA. 2011. **O mercado em dezembro**. Boletim do Suíno. Ano 1, n.4, 2011. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0751704001469033289.pdf>. Acessado em: junho de 2020.

CEPEA. 2012. **O mercado em novembro**. Boletim do Suíno. Ano 3, n.27, 2012. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0761256001469033289.pdf>. Acessado em: junho de 2020.

CESARI, V.; ZUCALI, M.; SANDRUCCI, A.; TAMBURINI, A.; BAVA, L.; TOSCHI, I. Environmental impact assessment of an Italian vertically integrated broiler system through a Life Cycle approach. **Journal of Cleaner Production** 143, 904 – 911, 2017.

CHLEBNA, C.; SIMMIE, J. New technological path creation and the role of institutions in different geo-political spaces. **European Planning Studies**, v. 26, n. 5, p. 969-987, 2018.

CHRISTENSEN, C. M.; ROSENBLOOM, R. S. Explaining the attacker's advantage: Technological paradigms, organizational dynamics, and the value network. **Research policy**, v. 24, n. 2, p. 233-257, 1995.

CIECHOWICZ, I. F. S. **Estruturas de mercado e custos de transação no setor de beneficiamento de leite**. 2019.

CIMOLI, M.; DOSI, G. Technological paradigms, patterns of learning and development: an introductory roadmap. **Journal of Evolutionary economics**, v. 5, n. 3, p. 243-268, 1995.

CNA 2017. **Agro gerou mais de 10 mil vagas formais em janeiro**. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/agro-gerou-mais-de-10-mil-vagas-formais-em-janeiro> Acessado em: março de 2020.

COCCIA, M. What is technology and technology change? A new conception with systemic-purposeful perspective for technology analysis. **Journal of Social and Administrative Sciences**, v. 6, n. 3, p. 145-169, 2019.

CONCEIÇÃO, O.A.C. A centralidade do conceito de inovação tecnológica no processo de mudança estrutural. **Ensaio FEE**, v. 21, n. 2, p. 58-76, 2000.

CONCEIÇÃO, O. A. C. Os antigos, os novos e os neo-institucionalistas: há convergência teórica no pensamento institucionalista? **Análise econômica**. Porto Alegre. Vol. 19, n. 36 (set. 2001), p. 25-45, 2001.

CONCEIÇÃO, O. A. C. A contribuição das abordagens institucionalistas para a constituição de uma teoria econômica das instituições. **Ensaio FEE**, v. 23, n. 1, p. 77-106, 2002.

CONCEIÇÃO, O.A.C. A dimensão institucional do processo de crescimento econômico: inovações e mudanças institucionais, rotinas e tecnologia social. **Economia e Sociedade**. v.17, n.1 (32), 85-105, 2008.

CONCEIÇÃO, O.A.C. A natureza heterodoxa e evolucionária da relação entre crescimento econômico e instituições. In: PEREIRA, A.J.; LOPES, H.C.; CONCEIÇÃO, O.A.C. **Economia Institucional e Dimensões do Desenvolvimento**. Santa Maria, RS: Ed. UFSM, 2019

COSTA, S. A saga da avicultura brasileira: Como o Brasil se tornou o maior exportador mundial de carne de frango. **ApexBrasil–Agência Brasileira de Promoção de Exportação e Investimentos**. São Paulo: UBABEF, 2011.

COSTA, P. L.; VALDERRAMA, P. R. C.; MADUREIRA, L. A. S. P. Relationships between environmental features, distribution and abundance of the Argentine anchovy, *Engraulis anchoita*, on the South West Atlantic Continental Shelf. **Fisheries Research**, v. 173, p. 229-235, 2016.

DAVIS, J.H., GOLDBERG. R.A. **A concept of agribusiness**. Division of Research, Harvard Business School, Boston, 1957.

DAVIS, L. E.; NORTH, D. C. **Institutional change and American economic growth**. CUP Archive, 1971.

DE ZEN, S.; IGUMA, M. D.; ORTELAN, C. B.; SANTOS, V. H. S.; FELLI, C. B. **Evolução da avicultura no Brasil**. Informativo CEPEA, ano 1, ed.1, 2014.

DEDEHAYIR, O.; NOKELAINEN, T.; MAKINEN, S.J. Disruptive innovations in complex product systems industries: a case study. **Journal of Engineering and Technology Management**. 33, 2014.

DIEDEREN, P. J. M.; JONKERS, H. L. Chain and network studies. **KLIC paper**, v. 2415, 2001.

DOLLAR, D.; KIDDER, M. Institutional quality and participation in global value chains. **Global Value Chain Development Report: Measuring and Analyzing the Impact of GVCs on Economic Development**, 2017.

DONOVAN, J., FRANZEL, S., CUNHA, M., GYAU, A.; MITHÖFER, D. Guides for value chain development: a comparative review. **Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies**, 2015.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria de semicondutores**. Campinas: Unicamp, 2006.

DOSI, G.; MARENGO, L.; FAGIOLO, G. Learning in evolutionary environments. **LEM Paper Series** 2003/20. Douglas, M.(1992). Risk and Blame: Essays in Cultural Theory. 2003.

DOSI, G.; NELSON, R. Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes. In: HALL, B. H.; ROSENBERG, N. (Ed.). **Handbook of the Economics of Innovation**. Elsevier, 2010.

DOSI, G.; NELSON, R. R. The evolution of technologies: An assessment of the state-of-the-art. **Eurasian Business Review**, v. 3, n. 1, p. 3-46, 2013.

DOSI, G; NELSON, R. Technological Advance as an Evolutionary Process. In: NELSON, et al. **Modern Evolutionary Economics: an overview**. Cambridge University Press, 2018.

DUAN, H. Research on Collaboration in Innovative Methods of Manufacturing Innovation Chain. **Iberian Journal of Information Systems and Technologies**. N.11, 2016.

DUNG, T.Q.; BONNEY, L.B.; ADHIKARI, R.P.; MILES, M.P. Entrepreneurial orientation, knowledge acquisition and collaborative performance in agri-food value-chains in emerging markets. **Supply Chain Management**, Vol. 25 No. 5, pp. 521-533, 2020.

DURAN, N. M. et al. Availability and consumption of fish as convenience food–correlation between market value and nutritional parameters. **Food Science and Technology**, v. 37, n. 1, p. 65-69, 2017.

ESPINDOLA, C. J. Trajetórias do progresso técnico na cadeia produtiva de carne de frango do Brasil. **Geosul**, v. 27, n. 53, p. 89-114, 2012.

FAGANELLO, E. **A História do Porco**. 2009. Disponível em: <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/a-historia-do-porco/20091117-135856-t091> Acessado em: fevereiro de 2020.

FAIT, M.; SCORRANO, P.; MASTROLEO, G.; CILLO, V.; SCUOTTO, V. A novel view on knowledge sharing in the agri-food sector. **Journal of Knowledge Management**, 2019.

FALKOWSKI, J.; CURZI, D.; OLPER, A. Contracting Institutions, Agro-food Trade and Product Quality. **Journal of Agricultural Economics**, v. 70, n. 3, p. 749-770, 2019.

FAO. 2017. **Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos**. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/901168/>. Acessado em: março de 2020.

FAO. 2018. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018** - Meeting the sustainable development goals. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i9540en/i9540en.pdf> Acessado em: maio de 2020.

FARINA, E. M. M. Q.; ZYLBERSZTAJN, D. **Economics of networks and patterns of competition in food and agribusiness**. Facultad de Economía, Administración y Contabilidad, Documento de Trabajo, n. 03/027, 2003.

FIANI, R. Crescimento econômico e liberdades: a economia política de Douglass North. **Economia e sociedade**, v. 11, n. 1, p. 45-62, 2002.

FREEMAN, C.; LOUÇA, F. **As time goes by: the information revolution and the industrial revolutions in historical perspective**. Oxford University Press, Inc, 2001.

FREEMAN, C; PEREZ, C. **Structural Crises of Adjustment, Business Cycles** and. 1988.

FRITSCH, M.; KUDIC, M.; PYKA, A. Evolution and co-evolution of regional innovation processes. **Regional Studies**, 53:9, 1235-1239, 2019.

FRITZ, M.; SCHIEFER, G. Food chain management for sustainable food system development: a European research agenda. **Agribusiness: An International Journal**, v. 24, n. 4, p. 440-452, 2008.

FIX, B. Personal income and hierarchical power. **Journal of Economic Issues**, v. 53, n. 4, p. 928-945, 2019.

GANOTAKIS, P.; LOVE, J. H. The innovation value chain in new technology-based firms: Evidence from the UK. **Journal of product innovation management**, v. 29, n. 5, p. 839-860, 2012.

GARBIN, T.; CASTELLO, J.P. Changes in population structure and growth of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* during 30 years of exploitation in the southwestern Atlantic. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 42, n. 3, p. 534-546, 2014.

GEREFFI, G. The organisation of buyer-driven global commodity chains: how US retailers shape overseas production networks. In GEREFFI, G.; KORZENIEWICZ, M. **Commodity Chains and Global Capitalism**, Westport: Praeger, pp. 95-122, 1994.

GEREFFI, G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. **Journal of International Economics**, Amsterdam. v. 48, n. 1, p. 37-70, 1999.

GEREFFI, G.; FERNANDEZ-STARK, K. **Global Value Chain Analysis: a primer**. Center on globalization, governance e competitiveness at the Social Science Research Institute. 2ed, 2016.

GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. The governance of global value chains. **Review of international political economy**, v. 12, n. 1, p. 78-104, 2005.

GEREFFI, G.; KAPLINSKY, R. Introduction: Globalisation, value chains and development. **IDS bulletin**, v. 32, n. 3, p. 1-8, 2001.

GEREFFI, G.; KORZENIEWICZ, M. (Ed.). **Commodity chains and global capitalism**. ABC-CLIO, 1994.

GEREFFI, G.; LEE, J. Economic and social upgrading in global value chains and industrial clusters: Why governance matters. **Journal of business ethics**, v. 133, n. 1, p. 25-38, 2016.

GILBERT, B. A.; CAMPBELL, J. T. The geographic origins of radical technological paradigms: A configurational study. **Research Policy**, 44(2), 311-327, 2015.

GILL, T. Case Studies in Agribusiness: An Interview with Ray Goldberg. **Informing Science: International Journal of an Emerging Transdiscipline**, 16, 203-212, 2013.

GILLET, R. Pole-and-line tuna fishing in the world: Status and trends (No. 6). **IPNLF Technical Report**, 2016.

GILMAN, E. L. Bycatch governance and best practice mitigation technology in global tuna fisheries. **Marine Policy**, 35(5), 590-609, 2011.

GIULIETTI, N.; ASSUMPÇÃO, R. **Indústria pesqueira no Brasil**. Agricultura em São Paulo, v. 42, n. 2, p. 95-127, 1995.

GLOVER, D., SUMBERG, J., TON, G., ANDERSSON, J.; BADSTUE, L. Rethinking technological change in smallholder agriculture. **Outlook on Agriculture**, 48(3), 169-180, 2019.

GODOY, P. **Por que os aviários de ambiente controlado ainda não são uma realidade na América do Sul?** In: Revista AviSite, n.122, ano X, julho de 2018.

GOLDBERG, R.A. **Agribusiness Coordination: A Systems Approach to the Wheat, Soybean, and Florida Orange Economies.** Division of Research. Harvard University, Boston, 1968.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do Pescado.** Ciência, tecnologia, inovação e legislação. São Paulo: Editora Atheneu, Brasil, 2011.

GRANOVETTER, M. The strength of weak ties. **American journal of sociology**, v. 78, n. 6, p. 1360-1380, 1973.

GUIMARÃES, D. D., AMARAL, G. F., MAIA, G. B. D. S., LEMOS, M. L. F., ITO, M.; CUSTODIO, S. **Suínocultura: Estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES**, 2017.

GUERRIERI, P.; PIETROBELLI, C. Industrial districts' evolution and technological regimes: Italy and Taiwan. **Technovation**, v. 24, n. 11, p. 899-914, 2004.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. Performance measures and metrics in a supply chain environment. **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 21 Issue: 1/2, 2004.

GURITNO, A. D. Agriculture Value Chain as an Alternative to Increase Better Income's Distribution: The Case of Indonesia. In: **Agricultural Value Chain**. IntechOpen, 2017.

HAIR, J.F. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração.** Porto Alegre, Bookman, 2005.

HAMILTON, S. Revisiting the History of Agribusiness. **Business History Review**, v. 90, n. 3, p. 541-545, 2016.

HANNAH, D.; EISENHARDT, K. How firms navigate cooperation and competition in nascent ecosystems. **Strategic Management Journal**, v. 39, n. 12, p. 3163-3192, 2018.

HELFAT, C. E. (n.d.). The Behavior and Capabilities of Firms. Modern Evolutionary Economics, 85–103. In: NELSON, R. R.; DOSI, G.; HELFAT, C. E. **Modern evolutionary economics: An overview.** Cambridge University Press, 2018.

HERNANDEZ, V.; PEDERSEN, T. Global value chain configuration: A review and research agenda. **Business Research Quarterly**, v. 20, n. 2, p. 137-150, 2017.

HILTON, T.; HUGHES, T. Co-production and co-creation using self service technology: The application of service-dominant logic. In: **Otago Forum**. 2008.

HO, J.; LEE, C.S. A typology of technological change: Technological paradigm theory with validation and generalization from case studies. **Technological Forecasting & Social Change**, 97, 2015.

HOBDAY, M., Product complexity, innovation and industrial organisation. **Research Policy** 26, 689–710, 1998.

HOBDAY, M. “Special Issue: Innovation in Complex Products and Systems”. **Research Policy**, Vol. 29, 2000.

HOBDAY, M.; RUSH, H. (1999). Technology management in complex product systems (CoPS) - ten questions answered. **International Journal of Technology Management**, 17(6), 618.

HODGSON, G. M. The approach of institutional economics. **Journal of economic literature**, v. 36, n. 1, p. 166-192, 1998.

HODGSON, G. M. **How economics forgot history**: The problem of historical specificity in social science. Routledge, 2001.

HODGSON, G. M. **The evolution of institutional economics**. Routledge, 2004.

HODGSON, G.M. What are institutions? **Journal of Economic Issues**. XL, 2006a.

HODGSON, G.M. **Economics in the shadows of Darwin and Marx**: essays on institutional and evolutionary themes, Glos: Edward Elgar, 2006b.

HODGSON, G. M.; KNUDSEN, T. Agreeing on generalised Darwinism: a response to Pavel Pelikan. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 22, n. 1, p. 9-18, 2012.

HODGSON, G. M. Understanding and Defining Institutions: The Contribution of Francesco Gual, **Journal of Economic Methodology**, 25:1, 111-116, 2018.

HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. **Governance and upgrading**: linking industrial cluster and global value chain research. Brighton: Institute of Development Studies, 2000.

HUMPHREY, J., SCHMITZ, H. **Developing country firms in the world economy**: Governance and upgrading in global value chains. INEF Report, No. 61, University of Duisburg, Duisburg, 2002.

HO, J.C.; LEE, C.S. A typology of technological change: Technological paradigm theory with validation and generalization from case studies. **Technological Forecasting & Social Change** 97, 128–139, 2015.

ICMBio. **Boletim estatístico da pesca e Aquicultura 2011**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bo1_bra.pdf Acessado em: maio de 2020.

INGÓLFSSON, O.A.; EINARSSON, H.A.; LØKKEBORG, S. The effects of hook and bait sizes on size selectivity and capture efficiency in Icelandic longline fisheries. **Fisheries Research**, v. 191, p. 10-16, 2017.

IPEA 2019 - FERREIRA, M.D.P.; VIEIRA FILHO, J.E.R. **Inserção no mercado internacional e a produção de carnes no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro, 2019.

JABLONSKY, S.; MATSUURA, Y. Estimate of exploitation rates and population size of skipjack tuna off the southeastern coast of Brazil. **Bolm. Inst. oceanogr.**, São Paulo, 33 (1):29-38, 1985.

JAENISCH, F. R. F. **Biosseguridade e cuidados com a saúde dos frangos**. Embrapa Suínos e Aves-Séries anteriores (INFOTECA-E), 2006.

JARDIM, W. R. Determinação do sexo em pintos da raça Rhode Island Red. **An. Esc. Super. Agric. Luiz de Queiroz**, p. 379-388, 1947.

JARVI, K.; ALMPANOPOULOU, A.; RITALA, P. Organization of knowledge ecosystems: Prefigurative and partial forms. **Research Policy**, 47, 2018.

JONES, L. DEMIRKAYA, M.; BETHMANN, E. Global Value Chain Analysis: Concepts and Approaches. **Journal of International Commerce & Economics.**, p. 1, 2019.

KAPLINSKY, R.; MORRIS, M. **A handbook for value chain research**. Institute of Development Studies, Brighton, UK, 2000.

KILLIP, G.; OWEN, A.; MORGAN, E.; TOPOUZI, M. A co-evolutionary approach to understanding construction industry innovation in renovation practices for low-carbon outcomes. **The international journal of Entrepreneurship and Innovation**, 19(1), 9-20, 2018.

KIM, K. K., UMANATH, N. S., KIM, J. Y., AHRENS, F.; KIM, B. Knowledge complementarity and knowledge exchange in supply channel relationships. **International Journal of Information Management**, 32(1), 35-49, 2012.

KRABBE, E.L.; SANTOS FILHO, J.I.; MIELE, M.; MARTINS, F.M. **Cadeias produtivas de suínos e aves**. EMBRAPA Suínos e Aves, 2013. Disponível em: <https://www.EMBRAPA.br/suinos-e-aves/busca-de-publicacoes/-/publicacao/979119/cadeias-produtivas-de-suinos-e-aves>. Acessado em: maio de 2020.

KUHN, T. S. **The structure of scientific revolutions**. University of Chicago press, 2012.

LANÇON, F., TEMPLE, L., & BIÉNABE, E. The Concept of Filière or Value Chain: An Analytical Framework for Development Policies and Strategies. **Sustainable Development and Tropical Agri-Chains**, 17-28, 2017.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in supply chain management. *The International Journal of Logistics Management*. Flórida, v. 29, p. 65-83, 2000.

LAZZARINI, S. G.; CHADDAD, F. R.; COOK, M. L. Integrating supply chain and network analyses: the study of netchains. **Journal on chain and network science**, v. 1, n. 1, p. 7-22, 2001.

LEE, J.; YOON, H. A comparative study of technological learning and organizational capability development in complex products systems: Distinctive paths of three latecomers in military aircraft industry. **Research Policy**. 44, 2015.

LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; MONDINI, L.; SICHIERI, R.; MONTEIRO, C. A. Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil em 2008-2009. **Revista de Saúde Pública**, 46(1), 06-15, 2012.

LI, H.S.; TANG, M.J. Vertical integration and innovative performance: The effects of external knowledge sourcing modes. **Technovation** 30, 401–410, 2010.

LIU, X. Vertical integration and innovation. **International Journal of Industrial Organization** 47, 88–120, 2016.

LIMA, E. F. **Análise de rede da matriz insumo-produto**: uma comparação entre Brasil e Estados Unidos em 2000 e 2014. Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.

LIMA, H. J. Abate e Processamento de Frango de Corte1. **PUBVET**, v. 2, n. 21., 2008.

LOPES, I. G.; DE OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. **Biota Amazônia** (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), 6(2), 62-65, 2016.

MAC CLAY, P.; FEENY, R. Analyzing agribusiness value chains: a literature review. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 22, n. 1030-2019-616, p. 31-46, 2018.

MACEDO, R. S. **A Agropecuária Brasileira e a Cadeia Global de Valor**: uma análise utilizando matriz insumo-produto. 2019.

MACLENNAN, M. L. F., MASSAINI, S. A., SEMENSATO, B. I.; OLIVA, F. L. Cadeia Global de Valor, Clusters e Rede de Empresas: uma Análise Relacional. **Gestão & Regionalidade**, 36(107), 2020.

MACPHERSON, A.; JONES, O.; ZHANG, M. Evolution or revolution? Dynamic capabilities in a knowledge-dependent firm. **R&d Management**, v. 34, n. 2, p. 161-177, 2004.

MAJIDPOUR, Mehdi. Technological catch-up in complex product systems. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 41, p. 92-105, 2016.

MAPA. Estudo Projeções do Agronegócio, Brasil 2018/19 a 2028/29. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2018-2019-2028-2029-preliminar/>. Acessado em 11 de setembro de 2020.

MARTINS, C.A.A. **Indústria da pesca no Brasil: o uso do território por empresas de enlatamento de pescado**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2006.

MAZZOLENI, R.; NELSON, R. R. Public research institutions and economic catch-up. **Research policy**, v. 36, n. 10, p. 1512-1528, 2007.

MÉNARD, C. **The economics of hybrid organizations**. International Society for New Institutional Economics. 2002.

MÉNARD, C. Research frontiers of new institutional economics. **RAUSP Management Journal**, v. 53, n. 1, p. 3-10, 2018.

MENDES, A. A. Jejum pré-abate em frangos de corte. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 3, n. 3, p. 199-209, 2001.

MENEGUETTI, G. A. **Dinâmica e espaços de mercado na cadeia de suínos** – da produção independente aos contratos de integração – as pequenas indústrias formais e informais como estratégia de inserção nos mercados. Rio de Janeiro, 2000. (Dissertação de mestrado, CPDA - UFRJ).

METCALFE, J. S.; BODEN, M. Paradigms, strategies and the evolutionary basis of technological competition. In: **New Technologies and the Firm**. Routledge, 2018. p. 83-102.

MIELE, M. et al. Tipologia de suinocultores nas regiões Sul e Centro-Oeste do Brasil. e tecnologias agropecuárias. In: **Embrapa Suínos e Aves-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 52., 2014.

MIELE, M.; MACHADO, J. S.; LUDTKE, C. Os caminhos da suinocultura. **AgroANALYSIS**, v. 30, n. 01, p. 35-45, 2010.

MIELE, M.; WAQUIL, P. D. Cadeia produtiva da carne suína no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 16, n. 1, p. 75-87, 2007.

MISHRA, P. K.; DEY, K. Governance of agricultural value chains: Coordination, control and safeguarding. **Journal of Rural Studies**, v. 64, p. 135-147, 2018.

MOHAN, C.O.; REMYA, S.; MURTHY, L.N.; RAVISHANKAR, C.N.; ASOK, K.K. Effect of filling medium on cooking time and quality of canned yellowfin tuna (*Thunnus albacares*). **Food Control**, 50, 320– 327, 2015.

MONTEIRO, G. F. A.; ZYLBERSZTAJN, D. Heterogeneity of property rights strategies in a global context: the case of genetically modified soybean seeds. **Global Strategy Journal**, v. 5, n. 1, p. 69-83, 2015.

MOODYSSON, J.; ZUKAUSKAITE, E. Institutional conditions and innovation systems: On the impact of regional policy on firms in different sectors. **Regional Studies**, v. 48, n. 1, p. 127-138, 2014.

- MOREIRA, T. M.; VERGES, P. H.; RIBEIRO, L. C. S. Encadeamentos produtivos do complexo sucroalcooleiro no Brasil: a década de 2000 em uma nova abordagem da matriz insumo-produto. **Pesquisa e planejamento econômico**, v. 44, n. 2, p. 405-460, 2014.
- MORGAN, E.H.; HAWKES, C.; DANGOUR, A.D.; LOCK, K. Analyzing food value chains for nutrition goals, **Journal of Hunger & Environmental Nutrition**, 14:4, 447-465, 2019.
- MORVAN, Y. Filière de production in fondaments d'économie industrielle. **Economica**, 1985.
- MORVAN, Y. **Fondements d'économie industrielle**. Paris: Econômica, 1991.
- MURMANN, J. P.; FRENKEN, K. Toward a systematic framework for research on dominant designs, technological innovations, and industrial change. **Research policy**, v. 35, n. 7, p. 925-952, 2006.
- NAGAI, S.; SPROESSER, R. L.; BATALHA, M. O. Dinâmica concorrencial da cadeia de produção agroindustrial do chocolate cobertura. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 36, n. 4, p. 95-112, 2019.
- NELSON, R.R. Recent evolutionary theorizing about economic change. **Journal of Economic Literature**. Vol. XXXIII, 48-90, 1995.
- NELSON, R. R. The coevolution of technology and institutions as the driver of economic growth. In: FOSTER, J.; METCALF, J.S. **Frontiers of evolutionary economics: competition, self-organization and innovation policy**, p. 19-30. Edward Elgar, UK, 2001.
- NELSON, R.R. Bringing institutions into evolutionary growth theory. **Journal of Evolutionary Economics**. 12: 17-28, 2002.
- NELSON, R.R. What enables rapid economic progress: What are the needed institutions? **Research Policy**. 37: 1-11, 2008.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. Neoclassical vs. evolutionary theories of economic growth: critique and prospectus. **The Economic Journal**, v. 84, n. 336, p. 886-905, 1974.
- NELSON, R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005. Edição original: 1982.
- NEMET, G. F. Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change. **Research policy**, v. 38, n. 5, p. 700-709, 2009.
- NEVES, M. F. Método para planejamento e gestão estratégica de sistemas agroindustriais (GESis). **Revista de Administração-RAUSP**, v. 43, n. 4, p. 331-343, 2008.
- NEVES, M. F., KALAKI, R. B., RODRIGUES, J. M.; GRAY, A. W. Planejamento estratégico e gestão de cadeias de alimentos e do agronegócio: o método ChainPlan (estrutural). **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, 21(SPE), 628-646, 2019.
- NORTH, D. C. Transaction costs, institutions, and economic history. **Journal of institutional and theoretical economics**, n. H. 1, p. 7-17, 1984.

NORTH, D.C.; **INSTITUTIONS**, Institutional Change. Economic performance. New York, 1990.

NORTH, D.C. Institutions. **Journal of Economic Perspectives**. v.5, n.1, 97 – 112, 1991.

NORTH, D. C. Institutions matter. **Economic History**, v. 9411004, 1994.

OCCHIALINI, D. S. Diagnóstico da pesca de isca-viva empregada pela frota atuneira no sudeste e sul do Brasil. 2013.

OLUWATOBI, Stephen et al. Innovation in Africa: Why Institutions Matter. **South African Journal of Economics**, v. 83, n. 3, p. 390-410, 2015.

OMTA, S. W. F.; TRIENEKENS, J. H.; BEERS, G. Chain and network science: A research framework. **Journal on Chain and Network Science**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2001.

OSTROM, E. Institutional rational choice. **Theories of the policy process**, p. 35-72, 1999.

OSTROM, E. Doing institutional analysis digging deeper than markets and hierarchies. In: **Handbook of new institutional economics**. Springer, Boston, MA, p. 819-848, 2005.

PARK, H.; MAGEE, C. L. Tracing technological development trajectories: A genetic knowledge persistence-based main path approach. **PloS one**, 12(1), e0170895, 2017.

PARKER, R. W.R; VÁZQUEZ-ROWE, I.; TYEDMERS, P. H. Fuel performance and carbon footprint of the global purse seine tuna fleet. **Journal of Cleaner Production**, v. 103, p. 517-524, 2015.

PEREZ, C. Microelectronics, long waves and world structural change: New perspectives for developing countries. **World development**, v. 13, n. 3, p. 441-463, 1985.

PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Cambridge journal of economics**, v. 34, n. 1, p. 185-202, 2010.

PETERS, M., SCHNEIDER, M., GRIESSHABER, T., HOFFMANN, V. H. The impact of technology-push and demand-pull policies on technical change—Does the locus of policies matter?. **Research Policy**, 41(8), 1296-1308, 2012.

PIETROBELLI, C.; RABELLOTTI, R. Global value chains meet innovation systems: are there learning opportunities for developing countries? **World development**, v. 39, n. 7, p. 1261-1269, 2011.

PIRES, S.R.I. **Gestão da cadeia de suprimentos**: conceitos, estratégias, práticas e casos. 1ed. São Paulo, Atlas, 2007.

PONCIANO, N. J., GOLYNSKI, A., SOUZA, P. M. D., NEY, M. G.; NEY, V. D. S. P. Caracterização do nível tecnológico dos apicultores do estado do Rio de Janeiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 51(3), 499-514, 2013.

PRESSLER, M. **Brasil cresce na produção mundial de frango**. A revista do AviSite. N.130, Ano XV, 2020. Disponível em: https://issuu.com/mundoagroeditora/docs/edi_o_130_-_revista_do_AviSite. Acessado em: 04 de maio de 2020.

PRZEWORSKI, A. Institutions matter? **Government and opposition**, v. 39, n. 4, p. 527-540, 2004.

PURNOMO, H. et al. Reducing forest and land fires through good palm oil value chain governance. **Forest policy and economics**, v. 91, p. 94-106, 2018.

RAIKES, P.; JENSEN, M.F.; PONTE, S. Global commodity chain analysis and the French filière approach: comparison and critique, **Economy and Society**, 29:3, 390-417, 2000.

REHFELD, K. M., RENNINGS, K.; ZIEGLER, A. Integrated product policy and environmental product innovations: An empirical analysis. **Ecological economics**, 61(1), 91-100, 2007.

REISINGER, M.; TARANTINO, E. Vertical integration, foreclosure, and productive efficiency. **Journal of Economics**, Vol. 46, No. 3, 2015.

ROY, I. Role of human resource practices in absorptive capacity and R&D cooperation. **Journal of evolutionary economics**, v. 28, n. 4, p. 885-913, 2018.

RUDOLPH, D. W. Vertical organization of agribusinesses in transition economies: Hungarian production systems or agricultural franchising?. **Agribusiness: An International Journal**, v. 15, n. 1, p. 25-40, 1999.

SAMUELS, W.J. The present state of institutional economics. **Cambridge Journal of Economics**. v.19, 569-590, 1995.

SANTOS FILHO, J. I.; MIELE, M.; MARTINS, F. M.; TALAMINI, D. J. D. **Os 35 anos que mudaram a avicultura brasileira**. Embrapa Suínos e Aves-Capítulo em livro científico (ALICE), 2011.

SCHMIDT, N. S.; SILVA, C. L. D. Pesquisa e desenvolvimento na cadeia produtiva de frangos de corte no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 56(3), 467-482, 2018.

SCHMIDT, J. O.; BOGRAD, S. J.; ARRIZABALAGA, H.; AZEVEDO, J. L.; BARBEAUX, S. J.; BARTH, J. A., ...; DRUON, J. N. Future ocean observations to connect climate, fisheries and marine ecosystems. **Frontiers in Marine Science**, 6, 550, 2019.

SCHMITZ, A. P.; BITTENCOURT, M. V. L. Crescimento econômico e pressão sobre recursos hídricos. **Estudos Econômicos** (São Paulo), v. 47, n. 2, p. 329-363, 2017.

SILVA, G. J. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas/SP: UNICAMP/IE, 1996.

SILVA, A. O.; SANTOS, A. M. Análise das capturas de atuns e afins pelos métodos de vara e isca viva e corrico realizadas pelo N/P Malacostraca de 1980 a 1991. **Bol. Inst. Pesca**, v. 26, n. 2, p. 211-221, 2000.

SIMATUPANG, T. M.; WRIGHT, A. C.; SRIDHARAN, R. The knowledge of coordination for supply chain integration. **Business process management journal**, 2002.

SPORLEDER, T.L.; BOLAND, M.A. Exclusivity of agri-food supply chains: seven fundamental economic characteristics. **International Food and Agribusiness Management Review** 14(5): 27-51, 2011

Comparativo de Cadenas Globales. **Journal of Technology Management and Innovation**, v9, 2014.

TEECE, D. J. Technological Innovation and the Theory of the Firm. In: HALL, B. H.; ROSENBERG, N. (Ed.). **Handbook of the Economics of Innovation**. Elsevier, 2010.

TEIXEIRA, A. F. G. Adaptações ao projeto de embarcações de pesca do método de vara e isca-viva focando em redução de impacto ambiental e ganho de eficiência. 2017.

TERHORST, K. I. L.; SCHMITZ, J. A. K. **De porco a suíno**: história da suinocultura e dos hábitos alimentares associados aos produtos dela derivados entre agricultores familiares do Vale do Taquari. A agricultura familiar à mesa: saberes e práticas da alimentação no Vale do Taquari. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2007.

TRIENEKENS, J. H. Agricultural value chains in developing countries a framework for analysis. **International food and agribusiness management review**, v. 14, n. 1030-2016-82778, p. 51-82, 2011.

TRIGUERO, Á.; CÓRCOLES, D.; CUERVA, M. C. Differences in innovation between food and manufacturing firms: an analysis of persistence. **Agribusiness**, v. 29, n. 3, p. 273-292, 2013.

TYLECONTE, A. Institutions matter: but which institutions? And how and why do they change? **Journal of Institutional Economics**, 12: 3, 721–742, 2016.

TYLECOTE, A. Biotechnology as a new techno-economic paradigm that will help drive the world economy and mitigate climate change. **Research Policy**, v. 48, n. 4, p. 858-868, 2019.

VEBLEN, T. Why is economics not an evolutionary science? **Quartely Journal of Economics**. v12, n.3, 1919.

VERSCHOORE, J. R., KLANOVICZ, C., DURAYSKI, J.; VIEIRA, L. Como a gestão das redes estratégicas regionais afeta os ganhos proporcionados às pequenas empresas associadas. **Gestão & Regionalidade**, 32(94), 131-146, 2016.

VIEIRA FILHO, J. E. R. V.; SILVEIRA, J. M. F. J. Competências organizacionais, trajetória tecnológica e aprendizado local na agricultura: o paradoxo de Prebisch. **Economia e Sociedade**, v. 25, n. 3, p. 599-630, 2016.

VOIGT, S. How (not) to measure institutions. **Journal if Institutions Economics**, 9, 2013.

- VOILA, M.; TRICHES, D. A cadeia de carne de frango: uma análise dos mercados brasileiro e mundial de 2002 a 2012. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, 21(44), 2015.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- WATANABE, G. E. O desenvolvimento da avicultura no Brasil e as tendências para os próximos anos. 2016
- WILLIAMSON, O. E. **The Economic Institutions of Capitalism**. New York: Free Press, 1985.
- WILLIAMSON, O. E. **The mechanisms of governance**. Oxford University Press, 1996.
- WILLIAMSON, O. E. The new institutional economics: taking stock, looking ahead. **Journal of economic literature**, v. 38, n. 3, p. 595-613, 2000.
- WUBBEN, E. F. M.; BREMMERS, H. J.; INGENBLEEK, P. T. M.; WALS, A. E. J. Governance of differential stakeholder interests in supply chains and networks. **Journal on Chain and Network Science**, 13(2), 99-105, 2013.
- ZALUSKI, P. R. S.; MARQUES, I. C. Vantagens e desvantagens do sistema de integração vertical na avicultura de corte. **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP)**, v. 35, p. 1-16, 2015.
- ZHAO, G.; HORMAZABAL, J.H.; ELGUETA, S.; MANZUR, J.P.; LIU, S.; CHEN, H.; LOPEZ, C.; KASTURIRATNE, D.; CHEN, X. The impact of knowledge governance mechanisms on supply chain performance: empirical evidence from the agri-food industry. **Production Planning & Control**, 2020.
- ZAWISLAK, P.; AVILA, A.; CAMBOIM, G. Desenvolvimento e perspectivas para a atividade marinho-pesqueira do bonito-listrado. In: MADUREIRA, L.S.P.; MONTEIRO-NETO, C. **Sustentabilidade da pesca do Bonito-Listrado no Brasil**. 1.ed. Rio de Janeiro: Walprint Gráfica e Editora, 2020.
- ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições**. 1995. Doutorado (Tese de Livre Docência). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- ZYLBERSZTAJN, D. Papel dos contratos na coordenação agro-industrial: um olhar além dos mercados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 43(3), 385-420, 2005.
- ZYLBERSZTAJN, D. Agribusiness systems analysis: origin, evolution and research perspectives. **Revista de Administração**, p. 114-117, 2017.
- ZYLBERSZTAJN, D. Measurement costs and governance: bridging perspectives of transaction cost economics. **Caderno de Administração**, v. 26, n. 1, p. 1-19, 2018.
- ZYLBERSZTAJN, D. NEVES, M.F. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, p. 1-21, 2000.

APÊNDICE 1 – LISTA DE DOCUMENTOS ANALISADOS

N.	Ano	Título do documento	Referência	Cadeia
1	1994	Programa nacional de sanidade avícola (PNSA)		Frango
2	1997	A cadeia produtiva do frango de corte no Brasil e na argentina	Canever et al., 1997.	Frango
3	2000	Dinâmica e espaços de mercado na cadeia de suínos – da produção independente aos contratos de integração – as pequenas indústrias formais e informais como estratégia de inserção nos mercados	Meneguetti 2000.	Suínos
4	2001	A competitividade da suinocultura da região da produção/RS através da análise do cluster agroindustrial	Costa et al., 2001.	Suínos
5	2006	Biosseguridade e cuidados com a saúde dos frangos	Jaenisch, 2006.	Frango
6	2006	Dinâmica tecnológica da cadeia de frango de corte no Brasil: análise dos segmentos de insumo e processamento	Santini, 2006	Frango
7	2006	Dimensões Econômicas e Organizacionais da Cadeia Produtiva da Carne Suína	Miele e Waquil, 2006.	Suínos
8	2006	Levantamento sistemático da produção e abate de suínos - lps	Miele e Machado, 2006.	Suínos
9	2007	Recomendações técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais	Figueiredo et al., 2007.	Frango
10	2007	Revista do AviSite - n. 001	AviSite	Frango
11	2007	Estrutura e Dinâmica dos Contratos na Suinocultura de Santa Catarina: Um Estudo de Casos Múltiplos	Miele e Waquil, 2007.	Suínos
12	2007	Cadeia produtiva da carne suína no Brasil	Miele e Waquil, 2007.	Suínos
13	2008	Análise de contratos da suinocultura sob a óptica da Nova Economia Institucional	Pereira et al., 2008.	Suínos
14	2009	Norma técnica de produção integrada de frango	Mendes e Paz, 2009.	Frango
15	2010	A saga da avicultura Brasileira - como o Brasil se tornou o maior exportador mundial de carne de frango	Costa, 2010.	Frango
16	2010	Panorama da Produção Pesqueira	Daros, et al., 2010.	Atum
17	2011	Os 35 anos que mudaram a avicultura Brasileira	Santos Filho et al., 2011.	Frango
18	2011	Evolução da genética: do “porco tipo banha” ao suíno light	Favero et al., 2011.	Suínos
19	2011	Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos	Dias et al., 2011.	Suínos
20	2011	Pork consumption in Brazil: challenges and opportunities for the Brazilian pork production chain	Barcellos et al., 2011.	Suínos
21	2011	Suinocultura SISCAL e SISCO: análise e comparação dos custos de produção	Carvalho e Viana, 2011.	Suínos
22	2012	Trajetórias do progresso técnico na cadeia produtiva de carne de frango do Brasil	Espindola, 2012.	Frango
23	2013	Cadeias produtivas de suínos e aves	Krabbe et al., 2013.	Frango e Suínos
24	2013	Estudos da EMBRAPA: desempenho dos mercados avícola e suinícola brasileiros em 2013 - perspectivas para o futuro	Filho, 2013.	Frango e Suínos
25	2013	Inovação, pesquisa e desenvolvimento na agroindústria avícola brasileira	Bassi, Silva e Santoyo, 2013	Frango
26	2013	O desenvolvimento da agroindústria brasileira de carnes e as opções estratégicas dos pequenos produtores de suínos do Oeste Catarinense no início do século XXI	Miele e Miranda, 2013.	Suínos

27	2013	Cadeias produtivas de suínos e aves	Krabbe et al., 2013.	Suíños
28	2013	Coordenação e eficiência em agriclusters de aves e suínos	Xavier et al., 2013.	Suíños
29	2013	Recursos pesqueiros do brasil: situação dos estoques, da gestão, e sugestões para o futuro	Viana, 2013.	Atum
30	2014	Evolução da avicultura no Brasil	Zen et al., 2014.	Frango
31	2014	Evolução da avicultura de corte no Brasil	Rodrigues et al., 2014.	Frango
32	2014	Estudos da EMBRAPA: panorama e perspectivas para a cadeia produtiva de frangos	Filho e Talamini, 2014.	Frango
33	2014	Caracterização das tecnologias e inovação na cadeia produtiva do frango de corte no Brasil	Vasconcelos, Bassi e Silva, 2014.	Frango
34	2014	Avaliação de desempenho da produção de Frangos de corte no brasil utilizando a Análise envoltória de dados e o índice de Malmquist	Cunha, 2014	Frango
35	2014	Avaliação de desempenho da produção de Frangos de corte no brasil utilizando a Análise envoltória de dados e o índice de Malmquist	Cunha, 2014.	Frango
36	2014	Produção de suínos: teoria e prática	ABCS, 2014.	Suíños
37	2015	A cadeia de carne de frango: uma análise dos mercados brasileiro e mundial de 2002 a 2012	Voila e Triches, 2015.	Frango
38	2015	Estudos da EMBRAPA: a avicultura de corte em 2015 - um ano que acaba sem ter começado	Filho e Talamini, 2015.	Frango
39	2015	Avicultura industrial e reestruturação produtiva: os produtores integrados no município de Pires do Rio (GO)	Novais, 2015	Frango
40	2015	Suinocultura brasileira avança no cenário mundial	Zen, Ortelan e Iguma, 2015.	Suíños
41	2015	Modelo de gestão para suporte às unidades produtoras de leitões localizadas no oeste catarinense	Wilbert, 2015.	Suíños
42	2015	Social history of fishing and of Rio de Janeiro territorial modernization: the hard task of periodising the events	Silva, 2015	Atum
43	2015	Fishing industry in Brazil	Giulietti e Assumpção, 2015.	Atum
44	2016	Estudo de caso sobre créditos de impostos pagos em uma empresa do setor avícola	Dias, 2016.	Frango
45	2016	Protocolo de boas práticas de produção de frangos		Frango
46	2016	Protocolo de bem-estar para frangos e perus		Frango
47	2016	Revista do AviSite - n. 106	AviSite	Frango
48	2016	Revista do AviSite - n. 109	AviSite	Frango
49	2016	Custos de Produção de Suínos em Países Selecionados	Miele, 2016.	Suíños
50	2016	Influência das etapas do processo de abate de suínos na prevalência de patógenos e níveis de microrganismos indicadores de qualidade e higiene	Cê, 2016.	Suíños
51	2016	Situação e tendências da pesca marítima no Brasil e o papel dos subsídios.	WWF Brasil, 2016.	Atum
52	2017	Estudos da EMBRAPA: panorama da avicultura em 2017	Talamini e Filho, 2017.	Frango
53	2017	Frango/CEPEA: mercado internacional é aposta do setor		Frango
54	2017	Revista do AviSite - n. 112	AviSite	Frango
55	2017	Revista do AviSite - n. 119	AviSite	Frango
56	2017	Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no brasil e no mundo e o apoio do BNDES	Guimarães et al., 2017.	Suíños
57	2017	Revista Suinocultura Industrial n.01	Suinocultura Industrial	Suíños
58	2017	Revista Suinocultura Industrial n.02	Suinocultura Industrial	Suíños
59	2017	Revista Suinocultura Industrial n.03	Suinocultura Industrial	Suíños
60	2017	Revista Suinocultura Industrial n.04	Suinocultura Industrial	Suíños
61	2017	Revista Suinocultura Industrial n.05	Suinocultura Industrial	Suíños
62	2017	Revista Suinocultura Industrial n.06	Suinocultura Industrial	Suíños

63	2017	Da sudepe à criação da secretaria especial de aquicultura e pesca: as políticas públicas voltadas às atividades pesqueiras no brasil	Goularti Filho, 2017.	Atum
64	2018	Pesquisa e desenvolvimento na cadeia produtiva de frangos de corte no Brasil	Schmidt e Silva, 2018.	Frango
65	2018	Estudos da EMBRAPA: conjuntura econômica da avicultura Brasileira em 2018	Talamini, Martins e Filho, 2018.	Frango
66	2018	Frango/CEPEA: recuperação do mercado é interrompida pela greve		Frango
67	2018	Frango/CEPEA: maior oferta pressiona valores em 2017		Frango
68	2018	Revista AviSite - n. 123	AviSite	Frango
69	2018	Revista AviSite - n. 124	AviSite	Frango
70	2018	Estimativa de suínos disponíveis para a venda em uma unidade produtora de leitões no oeste do paraná	Baron, 2018.	Suínos
71	2018	Revista Suinocultura Industrial n.01	Suinocultura Industrial	Suínos
72	2018	Revista Suinocultura Industrial n.02	Suinocultura Industrial	Suínos
73	2018	Revista Suinocultura Industrial n.03	Suinocultura Industrial	Suínos
74	2018	Revista Suinocultura Industrial n.04	Suinocultura Industrial	Suínos
75	2018	Revista Suinocultura Industrial n.05	Suinocultura Industrial	Suínos
76	2018	Revista Suinocultura Industrial n.06	Suinocultura Industrial	Suínos
77	2019	Estudos da EMBRAPA: biosseguridade a melhor estratégia	Duarte e Jaenisch, 2019.	Frango
78	2019	Revista AviSite - n. 125	AviSite	Frango
79	2019	Revista AviSite - n. 126	AviSite	Frango
80	2019	Revista AviSite - n. 127	AviSite	Frango
81	2019	Revista AviSite - n. 128	AviSite	Frango
82	2019	Revista AviSite - n. 129	AviSite	Frango
83	2019	Revista AviSite - n. 130	AviSite	Frango
84	2019	Custos de produ�o de suínos (fase de cria) em uma propriedade rural familiar do oeste do Paraná	Engel et al., 2019.	Suínos
85	2019	Revista Suinocultura Industrial n.01	Suinocultura Industrial	Suínos
86	2019	Revista Suinocultura Industrial n.02	Suinocultura Industrial	Suínos
87	2019	Revista Suinocultura Industrial n.03	Suinocultura Industrial	Suínos
88	2019	Revista Suinocultura Industrial n.04	Suinocultura Industrial	Suínos
89	2019	Revista Suinocultura Industrial n.05	Suinocultura Industrial	Suínos
90	2019	Revista Suinocultura Industrial n.06	Suinocultura Industrial	Suínos
91	2020	A História do Porco	Faganello, 2020.	Suínos
92	2020	Revista Suinocultura Industrial n.01	Suinocultura Industrial	Suínos
93	2020	Revista Suinocultura Industrial n.02	Suinocultura Industrial	Suínos
94	2020	Revista Suinocultura Industrial n.03	Suinocultura Industrial	Suínos

Fonte: Elaborado pela autora

APÊNDICE 2 – ROTEIRO DE ENTREVISTAS – INSTITUIÇÕES

Nome da instituição: _____
Setor de atividade: _____
Nome do entrevistado: _____
Função/cargo: _____
Formação: _____
Experiência: _____
Data da entrevista: _____
Duração da entrevista: _____

Introdução

1. Fale sobre a instituição. (*Surgimento, foco de atuação, atividades desenvolvidas*)
2. Qual a importância da instituição para o desenvolvimento da cadeia? (*principais atividades desenvolvidas junto aos atores da cadeia*)

Indústria/Produtos

3. Quantas empresas atuam no setor e quais são suas características?
4. Quais são as principais empresas (*em volume de produção*)?
5. Quais os principais produtos (*produto líder de mercado, produto que fornece maior lucratividade, novos produtos*)?
6. Há participação da instituição no desenvolvimento de produto nas empresas?
7. Qual porcentagem de produtos é destinada para o mercado local, nacional e internacional?
8. Quais as principais características do mercado consumidor que a instituição considera para a tomada de decisão?

Instituições

9. Qual o nível de relacionamento com demais membros da cadeia? (*ICT's, governo, empresas, produtor, mercado*)
10. Como a instituição auxilia seus associados (*incentivos, políticas*)?
11. Quais as principais barreiras existentes para o desenvolvimento da cadeia? (*sanitárias, mercadológica, produtivas, legal/normativas*)
12. Quais as principais organizações de apoio e como elas atuam?
13. Qual a influência da instituição da governança da cadeia?
14. Quais as perspectivas para o desenvolvimento do setor?

APÊNDICE 3 – ROTEIRO DE ENTREVISTAS – EMPRESAS

Qualificação

Nome da empresa:

Número de funcionários

Tamanho do estabelecimento* (hectares/m²):

Setor de atividade:

Localização Geográfica:

Nome do respondente:

Contato do respondente (e-mail e fone):

Grau de escolaridade do respondente:

Posição na Cadeia: () Insumo; () Campo; () Indústria/Beneficiamento; () Comercialização

Introdução

1. Como surgiu o negócio? *(Experiência, origem do investimento e do conhecimento, é familiar?...)*
2. Quem é o empreendedor? *(Em que e onde se formou? A importância da formação para o negócio, visão de negócio, qual será a sucessão, familiar?...)*

Produto e Processo

3. Qual o principal produto? Por que é esse o principal? *(Diversificação de produto, sazonalidade, justificativa pela escolha)*
4. Quais os principais insumos? *(Origem, procedência, preço, índice de aproveitamento)*
5. Qual é o principal diferencial do produto? *(Rastreabilidade, indicação geográfica, sabor, outros...)*
6. Você passou a comercializar um novo produto recentemente?
7. Você realiza(ou) alguma mudança nas características do produto? Quais? Houve algum impacto dessa melhoria no seu desempenho?
8. Você realiza(ou) alguma mudança no seu processo produtivo? Quais? Houve algum impacto dessa mudança no seu desempenho?
9. Você utiliza a sua capacidade máxima? *(preço interfere?)*
10. Existe perda no processo produtivo/estoque/transporte? Como elas são combatidas?
11. Qual a média de idade das máquinas e equipamentos em uso? *(Com que regularidade adquire equipamentos e como são adquiridos – financiamento, capital próprio...)*
12. Qual a capacidade produtiva das máquinas e equipamentos?
13. Quais são as tecnologias/dispositivos/ferramentas mais atuais que você utiliza?
14. Como é o processo de estocagem dos produtos *(Silos, cooperativas, câmara fria)?*
15. Os seus processos são escritos/padronizados/formalizados? *(Instruções formais de procedimentos, manuais de boas práticas, ISO 9000, Gestão da Qualidade)*

Gestão

16. Quem é o tomador de decisão? Como ocorre essa tomada de decisão? Existem sócios?
17. Você elabora um planejamento estratégico? Como ocorre este processo?
18. Existe algum tipo de planejamento para a captação de crédito e investimento?
19. Você faz uso e integra suas áreas com tecnologias da informação? (*Quais tecnologias são utilizadas? São gerados relatórios?*)
20. Você utiliza técnicas de gestão? (*Fluxo de caixa, análise de custos, orçamentação, seleção e treinamento de pessoal*)
21. Existe alguma barreira regulatória na sua atividade? (*Legislação ambiental, tributária ou trabalhista*).
22. Você recebe algum tipo de incentivo governamental? Qual? De quem?
23. Você pertence a alguma cooperativa/associação? Qual? Se não, acha importante? Gostaria de participar? Pretende se associar?
24. Você recebe algum conhecimento técnico? (*EMATER, EMBRAPA, IRGA, IFS, Universidades, Sindicatos...*) Qual origem? Qual serventia? Liste quais relações, desde quando ocorre.

Comercialização

25. Quem são seus principais fornecedores? Como é o relacionamento com eles? (*preço, prazo, entrega/logística...A empresa possui transporte próprio ou utiliza terceirização?*)
26. Quem são os seus principais clientes? Como é o relacionamento com eles? (*preço, prazo, entrega/logística*)
27. Quem são seus principais concorrentes? Como você se difere deles?
28. Como você define o seu preço de venda? (*quem define o preço na cadeia?*)
29. O que leva os consumidores/compradores a comprarem os seus produtos?

Desempenho

30. Houve variação no faturamento nos últimos anos? Qual? Essa variação está relacionada com o que?
31. Houve variação no volume de vendas nos últimos anos? Qual?
32. Qual a receita anual do estabelecimento?
33. O seu lucro cresceu nos últimos anos?
34. Você consegue reinvestir na empresa?
35. Você reinveste? Como? Em que?