

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL**

**ATORES SOCIAIS E A CONSTRUÇÃO DA
INOVAÇÃO NA PISCICULTURA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Iolanda Araujo Ferreira dos Santos

**Santa Maria, RS, Brasil
2015**

ATORES SOCIAIS E A CONSTRUÇÃO DA INOVAÇÃO NA PISCICULTURA

Iolanda Araujo Ferreira dos Santos

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural, Área de concentração em Extensão Rural, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Extensão Rural

Orientadora Prof^ª. Dr^ª. Vivien Diesel

**Santa Maria, RS, Brasil
2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação de
Mestrado**

**ATORES SOCIAIS E A CONSTRUÇÃO DA INOVAÇÃO NA
PISCICULTURA**

elaborada por
Iolanda Araujo Ferreira dos Santos

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Extensão Rural

COMISSÃO EXAMINADORA

Vivien Diesel, Dra.
Presidente/Orientadora (UFSM)

Décio Souza Cotrim, Dr. (EMATER-RS)

Pedro Selvino Neumann, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 27 de março de 2015

Um dos autores citados nesse trabalho destaca que “*mais importante que o conhecimento é o processo que dá acesso à ele*”. Por acreditar nisso é que **DEDICO** essa dissertação ao “Processo de Orientação”, que me proporcionou muito mais do que o que aqui está concretizado.

AGRADECIMENTOS

Um dia me disseram: “não se sobrevive sozinha na pós-graduação”. Hoje posso comprovar isso e afirmar com toda certeza que sem o apoio, ajuda e companheirismo de tanta gente, eu não teria conseguido. Assim, tentarei registrar os agradecimentos, mesmo que de forma genérica, àqueles que de alguma forma participaram dessa fase da minha vida.

À minha mãe Vera, que mesmo longe esteve sempre presente. Agradeço por me acalmar sempre que foi preciso, por compreender minha ausência e por sempre tentar preencher o vazio da saudade. Obrigada por ser a minha maior incentivadora, o meu porto seguro.

À minha orientadora Vivien Diesel, agradeço por todo trabalho que dedicou à construção da pesquisa e da escrita dessa dissertação. Obrigada principalmente pelos questionamentos e discussões provocados durante nossas reuniões, e por, mesmo diante do esgotamento dos prazos, negar o processo mecânico de orientação e possibilitar um processo dialógico, construtivo e reflexivo. Gratidão por compartilhar comigo suas experiências como pesquisadora e como docente. Por todo amadurecimento que tens me proporcionado. Agradeço ainda pelo cuidado, preocupação e compreensão com essa “filha acadêmica”.

Aos amigos e amigas que (re)conheci em Santa Maria, agradeço por todo afeto, pelas conversas, parceria e cumplicidade. À Bia e Fernanda, as amigas-irmãs que me adotaram antes mesmo de me conhecer, obrigada por todo carinho, apoio e amizade, por terem sido a minha família durante esses dois anos, pelos laços que construímos e fortalecemos.

Aos companheiros e companheiras de movimento estudantil da UFSM, em especial aos que estiveram comigo na luta pela moradia e pelos direitos dos pós-graduandos, à toda turma da APG! Obrigada por não me deixarem fugir da militância, pois “só a luta faz valer”!

Aos colegas do PPGExR, em especial os da minha turma de mestrado, pelas vivências compartilhadas, pelo companheirismo e reciprocidade. Agradeço também aos colegas de orientação, pelas contribuições durante as apresentações parciais desse trabalho.

Gratidão aos amigos que foram essenciais para a realização da pesquisa de campo: Rodrigo, Franciele, e especialmente, à Carla Dornelles. Obrigada por viabilizar a logística das entrevistas, por terem enfrentado sol, chuva e lama para me ajudar!

Aos agricultores de Santa Maria que me receberam na pesquisa de campo e se dispuseram a compartilhar comigo um pouco da experiência que tem.

Aos professores do PPGExR que enriqueceram minha bagagem de conhecimento. Agradeço em especial aos professores Joel Marin, Marcos Froehlich e Pedro Neumann, que estão sempre dispostos e abertos a qualquer tipo de ajuda. Obrigada por me aceitarem tão bem!

Aos membros da Banca Examinadora por terem aceitado contribuir com a qualificação dessa dissertação.

A CAPES pela bolsa de estudos que possibilitou minha dedicação ao mestrado.

Finalizo agradecendo aos que primeiro me incentivaram a cursar esse mestrado: Dario e Shana.

A todos vocês, serei sempre grata!

AULA DE VOO

O conhecimento
caminha lento feito lagarta.
Primeiro não sabe que sabe
e voraz contenta-se com cotidiano orvalho
deixado nas folhas vividas das manhãs.

Depois pensa que sabe
e se fecha em si mesmo:
faz muralhas,
cava trincheiras,
ergue barricadas.

Defendendo o que pensa saber
levanta certeza na forma de muro,
orgulha-se de seu casulo.

Até que maduro
explode em voos
rindo do tempo que imagina saber
ou guardava preso o que sabia.

Voa alto sua ousadia
reconhecendo o suor dos séculos
no orvalho de cada dia.

Mas o voo mais belo
descobre um dia não ser eterno.
É tempo de acasalar:
voltar à terra com seus ovos
à espera de novas e prosaicas lagartas.

O conhecimento é assim:
ri de si mesmo
E de suas certezas.
É meta de forma
metamorfose
movimento
fluir do tempo
que tanto cria como arrasa

a nos mostrar que para o voo
é preciso tanto o casulo
como a asa.

Mauro Iasi

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

ATORES SOCIAIS E A CONSTRUÇÃO DA INOVAÇÃO NA PISCICULTURA

AUTORA: IOLANDA ARAUJO FERREIRA DOS SANTOS
ORIENTADORA: VIVEN DIESEL
SANTA MARIA, 27 DE MARÇO DE 2015.

Tomando como pressuposto que a piscicultura não é uma atividade tradicional para a agricultura familiar, essa pesquisa surgiu a partir de um questionamento: como ocorrem os processos de mudança tecnológica na piscicultura? O objetivo geral dessa dissertação é caracterizar a dinâmica do sistema de inovação na piscicultura no município de Santa Maria, RS – Brasil. Após revisar leituras sobre os processos de inovação na agricultura, optou-se por utilizar como a perspectiva sistêmica, com o recorte dos *soft systems* e dos sistemas de inovação para o entendimento da realidade em estudo. Essa pesquisa de caráter qualitativo foi viabilizada através da realização de entrevistas semi-estruturadas, visitas de campo, observação e análises de documentos. A recuperação do histórico da piscicultura no município identificou os atores que interagiram na construção do sistema de inovação em estudo, enfatizando que se trata de um sistema dinâmico, com múltiplos atores e interesses, e que está em permanente estruturação. A pesquisa empírica com os produtores foi direcionada à identificação das modificações realizadas no sistema de cultivo de peixes identificando a trajetória tecnológica de cada um dos produtores e os processos de aprendizagem relacionados as mudanças tecnológicas identificadas. Os resultados demonstram uma diversidade de mudanças tecnológicas na piscicultura em Santa Maria, que se mostram influenciadas, em sua maioria, pelas iniciativas dos atores coordenadores do sistema no sentido de profissionalizar a piscicultura. Ao analisar as trajetórias tecnológicas e as motivações que originaram as mudanças no formato tecnológico, ressalta-se a importância da feira do peixe vivo, colocando-a como evento importante na estruturação do sistema de inovação na piscicultura em Santa Maria.

Palavras-chave: Sistema de inovação. Soft Systems. Trajetórias tecnológicas. Aprendizagem social. Piscicultura.

ABSTRACT

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

SOCIAL ACTORS AND THE MAKING OF INNOVATION IN PISCICULTURE

AUTHOR: IOLANDA ARAUJO FERREIRA DOS SANTOS
ADVISOR: VIVIEN DIESEL
SANTA MARIA, MARCH 27TH, 2015.

We assume pisciculture is not traditional activity for family agriculture, therefore, that research emerge from the question: how occur innovation processes in pisciculture? The major goal of that dissertation is to characterize the dynamics of the innovation system in pisciculture in the county of Santa Maria, RS – Brazil. After the bibliographic research in agriculture innovation, we take the option for the systemic perspective reading, particularly, with soft systems and systems of innovation approach to understand the reality object of that research. That qualitative research comprises semi-structured interviews, site visits and documental analysis. The investigation of the pisciculture history in the Santa Maria identify the major actors which interact in the making of the system of innovation in the field, emphasizing that is a dynamic system in permanent process of structuration with many actors and interests. The empirical research with the farmers has the goal to identify the modification in the fish farming system with the characterization of the technological trajectory of each one of the farmers and the process of learning related with innovative practices. The results show an affluence of innovation in the Santa Maria pisciculture with a major influence of coordination actors of the systems that make an effort to the professionalization of the farmers' technics. In the analysis of the technological trajectories and the motivation for technological changes highlights the importance of the living fish marketplace as an event of major importance in the structuration of Santa Maria pisciculture system of innovation.

KEYWORDS: Innovation Systems. Soft Systems. Technological Trajectories. Social Learning. Pisciculture

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Produção de pescado (t) da aquicultura continental por Unidade de Federação	59
Figura 2 - Açude irregular	65
Figura 3 - Tanques padronizados	65
Figura 4 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas a forma e profundidade dos viveiros de piscicultura	65
Figura 5 - Taipa protegida com pneus	67
Figura 6 - Taipa protegida com sacos de barro	67
Figura 7 - Taipa de tijolos	67
Figura 8 - Escotilha utilizada na taipa	67
Figura 9 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas a estrutura da taipa dos açudes.....	67
Figura 10 - Monge adaptado com canos	69
Figura 11 - Entrada de água por cano individual	69
Figura 12 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas a entrada e saída de água no açude	70
Figura 13 - Piscina de fibra para alevinagem	71
Figura 14 - Tanque de alevinos com tela	71
Figura 15 - Tanque de depuração	71
Figura 16 - Tanque para venda de peixes	71
Figura 17 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas as fases de cultivo	72
Figura 18 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas ao manejo de qualidade da água	73
Figura 19 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas à espécies cultivadas	74
Figura 20 - Produtor fornecendo pastagem	75
Figura 21 - Brócolis triturado para alimentação	75
Figura 22 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas à alimentação fornecida aos peixes	76
Figura 23 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas ao tratamento de doenças	77
Figura 24 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas a integração com outras atividades.....	78
Figura 25 - Tendência no formato tecnológico relacionado a forma e profundidade dos tanques	85
Figura 26 - Tendências no formato tecnológico relacionado à taipa	89
Figura 27 - Tendência no formato tecnológico relacionado à entrada e saída de água	92
Figura 28 - Tendência no formato tecnológico relacionado às fases de cultivo ...	96
Figura 29 - Tendência no formato tecnológico relacionado ao manejo de qualidade de água	101
Figura 30 - Tendência no formato tecnológico relacionado à espécies cultivadas	105
Figura 31 - Tendência no formato tecnológico relacionado à alimentação	111
Figura 32 - Tendência no formato tecnológico relacionado ao tratamento de doenças.....	116

Figura 33 - Tendência no formato tecnológico relacionado à integração com outras atividades produtivas	119
Figura 34 – Posicionamento de cada aspecto com relação à dinâmica de motivação e origem da mudança tecnológica	122
Figura 35 - Banner de apresentação da Feira no ano de 2014	133
Figura 36- Barraca de limpeza do peixe na Feira do Peixe Vivo em Santa Maria	134
Figura 37 - Barracas de artesanato na Feira do Peixe Vivo de Santa Maria	135
Figura 38 - Pontos de comercialização da Feira do Peixe Vivo em Santa Maria no ano de 2014	136
Figura 39 - Distribuição das piscinas na feira	139
Figura 40 - Piscina de fibra utilizada na feira	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Influências do desenvolvimento da piscicultura no Brasil	37
Quadro 2 - Produção da aquicultura no Rio Grande do Sul por espécie (Ano 2013)	60
Quadro 3 - Produção da aquicultura em Santa Maria (RS) por espécie (Ano 2013)	61
Quadro 4 – Caracterização dos produtores entrevistados	62
Quadro 5 – Número de formatos tecnológicos por cada aspecto do sistema de cultivo	79
Quadro 6 - Número de mudanças nos sistemas de cultivo por produtores entrevistados	80
Quadro 7 – Caracterização dos produtores quanto à conhecimento prévio da piscicultura e participação em cursos e organizações	83
Quadro 8 - Origem do formato tecnológico alternativo com relação à forma e profundidade dos viveiros	86
Quadro 9 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à taipa.....	90
Quadro 10 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado a entrada e saída de água (primeira parte)	93
Quadro 11 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado a entrada e saída de água (segunda parte)	94
Quadro 12 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à fases de cultivo (primeira parte)	97
Quadro 13 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à fases de cultivo (primeira parte) (segunda parte)	98
Quadro 14 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à fases de cultivo (terceira parte)	99
Quadro 15 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à manejo de qualidade de água (primeira parte)	102
Quadro 16 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à manejo de qualidade de água (segunda parte)	103
Quadro 17 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à espécies cultivadas (primeira parte)	106
Quadro 18 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à espécies cultivadas (segunda parte)	107
Quadro 19 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à espécies cultivadas (terceira parte)	108
Quadro 20 - Origem do formato tecnológico alternativo relativo a alimentação	112
Quadro 21 - Origem do formato tecnológico alternativo relativo ao tratamento de doenças	116
Quadro 22 - Origem do formato tecnológico alternativo relativo à integração com outras atividades	119
Quadro 23 - Principais dinâmicas de mudança tecnológica identificadas	121
Quadro 24 - Tendência a padronização nos formatos tecnológicos aplicados pelos produtores entrevistados	126

LISTA DE SIGLAS

UFSM: Universidade Federal de Santa Maria
EMATER-RS: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul
SMDR: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural
APISCENTRO: Associação dos Piscicultores da Região Centro
COOPISCENTRO: Cooperativa dos Piscicultores da Região Centro
APISM: Associação dos Piscicultores de Santa Maria
SLC: Sistema Local de Conhecimento e Inovação
SEAP/PR: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República
IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
UNIJUÍ: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
COTRIJUÍ: Cooperativa Agropecuária e Industrial
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PLAMDAP: Plano Municipal de Desenvolvimento Agropecuário
FRDR: Fundo Rotativo de Desenvolvimento Rural

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Roteiro de Pesquisa de Campo com produtores	155
APÊNDICE B - Roteiro de pesquisa exploratória na feira do peixe vivo	159
APÊNDICE C - Roteiro de pesquisa de campo com informantes-chave	161

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 1 - A MUDANÇA TECNOLÓGICA SOB A PERSPECTIVA SISTÊMICA	19
1.1 Contribuições da perspectiva sistêmica para compreensão e intervenção nos processos de inovação	19
1.2 Contribuições das perspectivas de sistemas de conhecimento e inovação na agricultura	21
1.3 Contribuições da perspectiva do ator para compreensão da dinâmica da inovação	27
1.3.1 Influência das redes sociotécnicas na dinâmica do sistema de inovação	28
1.3.2 Influência dos interesses e projetos na dinâmica do sistema de inovação.....	31
1.4 Perspectivas relevantes para estudo dos processos de inovação	33
CAPÍTULO 2 - A PISCICULTURA COMO INOVAÇÃO: A CONSTRUÇÃO SOCIAL DA PISCICULTURA EM SANTA MARIA	35
2.1 A piscicultura como inovação no Brasil	35
2.2 A construção social da piscicultura no Rio Grande do Sul	37
2.3.1 Fase 1 : A piscicultura e as estratégias de diversificação das atividades produtivas dos "pequenos produtores rurais"	41
2.3.2 Fase 2: O esforço pela profissionalização da piscicultura	44
2.3.3 Fase 3: A formação de uma cooperativa e a intenção de estruturação da cadeia produtiva da piscicultura em Santa Maria	47
2.3.4 Fase 4: Reconfiguração da piscicultura no município a partir de programas municipais de fomento	50
2.4 Avanços e desafios na consolidação da piscicultura em Santa Maria	53
CAPÍTULO 3 - O DINAMISMO TECNOLÓGICO NA PISCICULTURA EM SANTA MARIA – RS	58
3.1 Os modelos tecnológicos da piscicultura e a questão de sua aplicabilidade nos distintos contextos locais	58
3.2 Procedimentos adotados para estudo do dinamismo tecnológico na piscicultura em Santa Maria	61
3.3 Identificação dos formatos e das mudanças tecnológicas nos sistemas de cultivo na piscicultura em Santa Maria	64
3.3.1 Formatos tecnológicos relativos a infraestrutura e dinamismo de sua renovação	64
3.3.1.1 Forma e profundidade dos açudes de piscicultura	64
3.3.1.2 Formas da taipa do açude	66
3.3.1.3 Formas relacionadas à entrada e saída de água do açude	68
3.3.2 Formatos tecnológicos relativos as fases de cultivo	70
3.3.3 Formatos tecnológicos relativos ao manejo de qualidade de água	72
3.3.4 Formatos tecnológicos relativos as espécies cultivadas	73
3.3.5 Formatos tecnológicos relativos à alimentação	74

3.3.6 Formatos tecnológicos relativos ao tratamento de doenças	76
3.3.7 Formatos tecnológicos relativos a integração da piscicultura com outras atividades	77
3.4 Dinamismo tecnológico na piscicultura em Santa Maria	79
CAPÍTULO 4 - TRAJETÓRIAS NA MUDANÇA TECNOLÓGICA E SEUS CONDICIONANTES	82
4.1 Procedimentos adotados para estudo da coordenação do sistema de inovação na piscicultura em Santa Maria	82
4.2 Trajetórias e condicionantes da mudança tecnológica em diferentes aspectos dos sistemas de cultivo	85
4.2.1. Aspectos de Infraestrutura	85
4.2.1.1 Formato e profundidade dos tanques	85
4.2.1.2 Taipa	88
4.2.1.3 Entrada e saída de água	92
4.2.2 Fases do cultivo	96
4.2.3 Manejo de qualidade da água	101
4.2.4 Espécies	104
4.2.5 Alimentação	111
4.2.6 Doenças	116
4.2.7 Integração da piscicultura com outras atividades	119
4.3 Considerações sobre a influência da coordenação no sistema de inovação na piscicultura	120
CAPÍTULO 5 - A DINÂMICA DO SISTEMA DE INOVAÇÃO NA PISCICULTURA: O PAPEL ESTRUTURANTE DA "FEIRA DO PEIXE VIVO"	130
5.1 A Feira do Peixe Vivo em Santa Maria	131
5.2 O papel estruturante da feira na dinâmica de inovação	137
5.2.1 O “Pré-Feira”: a preparação	138
5.2.2 A interação social na feira: participação dos produtores na Feira	140
5.2.3 O “Pós-Feira”: Acertando as contas	142
5.3 A "Feira do Peixe vivo": impulsionadora e facilitadora da inovação	143
CONSIDERAÇÕES FINAIS - SISTEMA DE INOVAÇÃO NA PISCICULTURA: DO PERCEBIDO AO ALMEJADO	146
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149

INTRODUÇÃO

Vive-se um momento histórico no Brasil de reconhecimento da importância de políticas públicas para o desenvolvimento rural, especialmente da agricultura familiar. Embora se identifique um consenso sobre a importância das políticas públicas, ainda há muita discussão sobre a abordagem metodológica mais indicada. Nesse sentido, cabe reconhecer a disputa entre modelos tecnocráticos e participativos. Quando as políticas públicas se referem a questões relativas à promoção da inovação no meio rural, via de regra assumem caráter tecnocrático.

Essa pesquisa iniciou com uma inquietação sobre processos de mudança tecnológica na piscicultura – ramo da aquicultura.¹ Partindo das contribuições de Bentley e Baker (2005) considerou-se que o conhecimento dos agricultores se mostra extremamente condicionado pelo interesse e capacidade de observação e que na piscicultura a observação seria dificultada pela impossibilidade de visualização direta do desenvolvimento dos peixes. Tais constatações justificariam a necessidade de abordagens tecnocráticas na piscicultura?

A partir dessas inquietações colocou-se a necessidade de compreender a dinâmica dos processos de mudança tecnológica na piscicultura. As leituras realizadas partiram de Rogers (1962, 2003), incluíram Chambers (1995) e Roling (1988, 2007) e encontraram, por fim, uma orientação interpretativa nos aportes de Engel (1997), Long (2007) e Sabourin (2001, 2009).

Com as leituras realizadas, identificou-se a necessidade de adotar uma perspectiva sistêmica, pois essa permite visualizar e integrar as ações humanas nos seus diferentes níveis, bem como identificar a relevância de cada uma das partes. Uma perspectiva de sistemas de conhecimento pode considerar as partes interessadas e incorporar uma visão mais abrangente de “agência humana” nos processos de inovação, representando a “inovação como um esforço social”, que abrange inter-relação dos atores, e não a soma das partes.² Engel (1997) fornece importante contribuição na medida em que destaca a importância dos processos de liderança e coordenação nos sistemas de inovação e o quanto eles podem ser diferenciados de um contexto à outro. Revelou-se, então, a importância de gerar “teorias sistêmicas situadas”, que

¹Define-se como aquicultura a arte de criar e multiplicar animais e plantas aquáticas sob condições controladas para benefícios econômicos e/ou sociais (VALENTI, 2000). Dentro dessa grande área de cultivo de organismos aquáticos encontram-se várias especialidades, dentre elas a piscicultura que refere-se a produção de peixes.

² Para Roling (2007), o ato de transferir tecnologias ou entregar resultados de pesquisa aos agricultores não se constitui em inovação. Para esse autor, a inovação pode ser entendida como um resultado da “ação concertada” ou como a sinergia dos múltiplos atores em um cenário de inovação.

reconheçam a influência de fatores contextuais específicos (interpretações situadas) na interpretação dos processos de mudança tecnológica. Sob essa perspectiva, o presente estudo se propõe a fazer uma leitura do caso na piscicultura em Santa Maria, Rio Grande do Sul.

O objetivo geral dessa dissertação consiste em caracterizar a dinâmica do sistema de inovação na piscicultura em Santa Maria, RS.

Ao encontro desse objetivo geral, os objetivos específicos são:

- Identificar o dinamismo da mudança tecnológica na piscicultura em Santa Maria, RS; e
- Caracterizar as iniciativas de coordenação e sua influência no dinamismo da mudança tecnológica no sistema de inovação na piscicultura em Santa Maria.

Orientada a atingir esses objetivos citados, essa pesquisa foi realizada em três momentos, que serão brevemente apresentados a seguir e melhor descritos em cada um dos capítulos.

O primeiro momento da pesquisa, foi dedicado à uma aproximação com os sujeitos em estudo e uma leitura exploratória da realidade atual da piscicultura em Santa Maria. Para tal, foi necessário acompanhar e observar o funcionamento da Feira do Peixe Vivo durante a Semana Santa do ano de 2014. Acompanhar a feira diariamente durante o período que ela aconteceu possibilitou a aproximação da pesquisadora com os produtores de peixe, facilitando a realização de entrevistas posteriormente. A observação na feira incluiu a realização de conversas informais com produtores, consumidores e técnicos.

O segundo momento caracteriza-se pela realização de entrevistas. Nesta fase da pesquisa, inicialmente realizou-se entrevistas semiestruturadas com técnicos responsáveis atualmente pela assistência técnica aos produtores de peixe do município. Essas entrevistas foram necessárias para mapear a situação atual da piscicultura e identificar os produtores de peixe existentes em Santa Maria. Posteriormente, através de contatos estabelecidos na feira e repassados pelos técnicos, foram realizadas visitas nas unidades produtivas, e a condução de entrevistas semiestruturadas com os produtores de peixe que se constituíram o foco do estudo.

O terceiro momento se constitui como um momento de aferição e complementação de dados. Para isso foram realizadas análises de documentos (documentos do programa de piscicultura e relatórios técnicos), e uma entrevista complementar com informante chave, a fim de qualificar a análise do contexto.

Essa dissertação apresenta cinco capítulos além da introdução e das considerações finais. O primeiro capítulo traz a abordagem teórica que norteia a discussão dos demais. Assim, aborda-se, no capítulo 1, a perspectiva sistêmica, e mais especificamente a perspectiva

dos *soft systems* e dos sistemas de inovação e conhecimento. No segundo capítulo, apresenta-se o desenvolvimento histórico do sistema de inovação da piscicultura em Santa Maria, fazendo uma reconstituição das fases da piscicultura e identificando em cada fase as iniciativas de coordenação do sistema. O capítulo 3 trata do dinamismo da mudança tecnológica no sistema de inovação na piscicultura em Santa Maria. O quarto capítulo foca a análise nas trajetórias tecnológicas e nos processos de aprendizagem que deram origem às inovações e culmina com considerações que apontam a importância dos processos de coordenação com vistas a qualificação da feira do peixe vivo. O capítulo 5, por sua vez, traz uma análise da feira do peixe vivo, destacando seu papel como motivador e facilitador da mudança tecnológica na piscicultura em Santa Maria. Por fim, as considerações finais retomam a teoria comparando-a com a realidade, para finalmente discutir intervenções no sistema, a luz do referencial teórico.

CAPÍTULO 1 - A MUDANÇA TECNOLÓGICA SOB A PERSPECTIVA SISTÊMICA

Conforme apresentado na introdução dessa dissertação, existem diversas perspectivas para se estudar o tema das inovações. Neste capítulo adota-se a perspectiva sistêmica relacionada aos processos de mudança tecnológica, perspectiva escolhida por sua característica de análise contextual. Na perspectiva sistêmica, aprofundaremos no que se refere à abordagem *soft systems* e, especialmente às configurações do sistema de inovação, com as influências de seus múltiplos atores.

1.1 Contribuições da perspectiva sistêmica para compreensão e intervenção nos processos de inovação

Norman Long (2007) destaca que na década de 80, em Wageningen³, surgiram diversas pesquisas sobre o conhecimento camponês e os vínculos entre pesquisa, extensão agrícola, e a população camponesa. Esses estudos surgiram acompanhados do interesse pela análise dos sistemas agrários, uma perspectiva interdisciplinar e multinível para estudar as práticas agrícolas (LONG, 2007). A partir de então, segundo Long (2007), a maioria dos estudos de extensão e sociologia rural adotaram o pensamento sistêmico, tomando como pressuposto que, dentro de um sistema, o todo é maior que a soma das partes. Assim, o pensamento sistêmico surge como uma abordagem capaz de entender e lidar com situações complexas.

Long (2007) comenta que os estudos sobre a natureza dos processos de conhecimento foram por muitos anos, orientado pela ideia básica de Havelock (1969) de que a essência do conhecimento é o vínculo entre dois sistemas sociais, um que enfrenta um problema e outro que propõe opções para sua resolução. De acordo com o modelo de Havelock (1969), o termo “vínculo” implica em uma cadeia de entidades interligadas, visando um propósito comum (LONG, 2007). Esse modelo foi referência para vários estudos sobre sistemas de

³ Universidade holandesa que centra suas pesquisas em problemas científicos, sociais e comerciais no campo da ciência agrícola.

conhecimento durante algum tempo. Para Long (2007), o modelo inicial de sistemas de conhecimento e informação agrícola elaborado tanto por Roling (1988) como por Engel (1990), mantinham heranças do modelo de comunicação de Havelock. Conforme Long (2007) as publicações posteriores de Roling e Engel propuseram uma metodologia de “*sistemas blandos*”, ou “*soft systems*”, uma perspectiva indutiva que compreende a configuração do sistema como produto do esforço humano se colocando em consonância com Checkland (1985, 1981). A metodologia proposta por Checkland baseia-se na premissa de que “*la realidad social no está dada, sino que es un proceso en el cual el mundo social constantemente cambiante es re-creado de manera continua por sus miembros*” (CHECKLAND, 1981 apud LONG, 2007).

Para entender a perspectiva de Checkland pode-se partir da distinção entre modelos e imagens e entre sistemas rígidos (*hard systems*) e sistemas flexíveis (*soft systems*).

Para Engel (1992) a noção de sistema se refere a uma “imagem ou metáfora” de um todo, ou seja, quando se fala em “sistema” pressupõe-se um conjunto de partes que funciona como um todo. Engel (1992) utiliza a denominação “imagens sistêmicas” para fazer referência ao fato de que o pensamento sistêmico estimula e exige a capacidade de imaginação. Nos sistemas rígidos, as imagens sistêmicas servem como modelo para representar a totalidade do real. Essa representação é central no pensamento rígido. O pensamento flexível (*soft systems*) não assume a responsabilidade de representar a totalidade do real. Nos *softs systems* as imagens demonstram diferentes perspectivas e estimulam a reflexão entre os atores sobre as práticas sociais.

Nessa linha de pensamento, as imagens sistêmicas são “janelas do mundo” e não “representações do mundo”. O que a metodologia de Checkland busca é colocar em debate os diferentes interesses, preocupações e propostas, mas não como uma simples busca de consenso. Os *soft systems* são construídos ligando o conjunto de atividades que resulta no todo, como um sistema de atividade humana. A aplicação da metodologia desencadeia um processo de aprendizagem cíclica. Assim, a metodologia dos *soft systems* permite confrontar paradoxos existentes entre o discurso e a prática e estimula o ciclo de ação-reflexão-ação. Por tudo isso os autores reconheceram que essa metodologia é pertinente para facilitar processos de aprendizagem social entre os atores no cenário de inovação agrícola e melhorar o a organização social da inovação (ENGEL, 1992).

De acordo com Engel (1992) a participação ampla e ativa das partes interessadas é essencial na metodologia para organização social das inovações, pois assim pode-se

considerar as percepções dos diversos atores sociais relevantes no processo, entretanto, requer que se adotem pressupostos no que tange à tomada de decisões no processo de organização social da inovação. Para Engel (1992) a combinação da metodologia *soft systems* com a perspectiva de sistemas de conhecimento agrícola tende a compensar essas questões, pois a metodologia de Checkland estrutura o processo ‘prático’ de intervenção e a perspectiva de sistemas de conhecimento permite a realização de uma abordagem analítica necessária para a aprendizagem sobre organização social da inovação.

1.2 Contribuições das perspectivas de sistemas de conhecimento e inovação na agricultura

Com relação a perspectiva dos sistemas de conhecimento, Engel (1992) infere que o resultado desejado de um sistema de conhecimento é a inovação. Nesse sentido, de acordo com o autor, uma preocupação comum nas escolas de pensamento sobre esse tema é o estudo da organização social da inovação.

Engel (1992) destaca que a organização social da inovação envolve muitos atores, múltiplos interesses e interações multifacetadas. O autor comenta que é importante entender como se dá a coordenação da totalidade desse complexo cenário de inovação.

Engel (1992) afirma que a coordenação nesses cenários não pode ser de acordo com o tradicional sentido da palavra, de cima para baixo. De acordo com o autor, é preciso considerar a capacidade de autorregulação das totalidades sociais. A coordenação, nesse caso, vem no sentido de ajudar ou promover a capacidade dos atores em atuar como partes de um todo, como um sistema (ENGEL, 1992). Diante do explicitado, tem-se que a configuração observada em um sistema de inovação reflete o grau em que determinado conjunto de atores pode fazer valer o seu ponto de vista na organização.

O conjunto de atores centrais que - por razões pessoais, financeiras, políticas, comerciais, entre outras - exercem influência considerável sobre os outros atores e orientam o curso da inovação agrícola, constitui um padrão de relações interativas que formam uma configuração institucional (ENGEL, 1992).⁴ Para Engel (1992) as configurações institucionais

⁴As configurações institucionais são formas emergentes de organização social, resultado das relações entre os atores sociais individuais que reconhecem a interdependência mútua estabelecida em torno de um objetivo comum (ENGEL, 1992). Engel (1992) ressalta que, para acomodar os diferentes pontos de vista, existem

são parte de um fenômeno mais amplo as configurações de inovação.⁵ Esse autor destaca a importância do estudo das configurações básicas de inovação, pois, de acordo com ele, estudar os padrões de relacionamentos sociais como um todo, e comparar as relações existentes no caso em estudo com as configurações básicas descritas, permite uma melhor compreensão da organização social da inovação (ENGEL, 1992).

Engel (1992) comenta que diversos estudos se dedicam a discutir a influência dos diferentes atores na inovação agrícola e que alguns autores falam sobre a pressão exercida por atores externos (como o governo) na condução da inovação. Entretanto, na perspectiva de Engel (1992), não se considera pressões externas, pois os atores que exercem influência concreta no processo de inovação são incluídos no cenário de inovação, compõe a configuração desse cenário, portanto, não são considerados externos. Kaimowitz (1991) apud Engel (1992) aponta quatro tipos de atores que tem influência significativa nos processos de inovação: formuladores de políticas nacionais, agências estrangeiras (incluindo doadores), agricultores e suas organizações e, o setor privado. A partir dos estudos de caso realizados por Engel (1992) esse autor sugere um quinto ator, que seria a “pesquisa e desenvolvimento”, justificando a necessidade de se trabalhar com esse quinto ator.⁶

Depreende-se, então, que existem cinco, ou mais, tipos de atores sociais que assumem eventualmente papel de liderança e exercem pressão sobre os processos de inovação. Pode-se inferir, então, que os diversos atores sociais tem potencial para influenciar e dirigir os processos de inovação. O que difere são as formas de agir de cada um desses atores. Engel (1992), discute sobre como determinados tipos de liderança associam seus mecanismos específicos de coordenação para influenciar na inovação. O autor pondera que no caso dos agricultores eles dependem da sua capacidade de organização em grupos para que tenham influência e força necessárias no sentido de pressionar os outros atores do cenário da inovação a levar a sério suas opiniões e demandas. Se não conseguirem se organizar, os agricultores ficam dependentes de organizações intermediárias para articular e trazer a tona suas opiniões. Os agentes do mercado, por sua vez, conseguem influenciar os processos de inovação a partir

mecanismos de coordenação que estabelecem o ajuste mútuo entre os atores. Dessa forma, cada configuração institucional apresenta suas características específicas e dinâmicas próprias (ENGEL, 1992).

⁵Engel (1992) aponta que configurações institucionais podem ser entendidas como sendo uma forma de configuração da inovação, sendo esse último um conceito mais geral que pode ajudar a compreender melhor a gestão dos cenários de inovação. A partir desse autor, entende-se como configuração de inovação uma estrutura de gestão socialmente construída por um conjunto de atores sociais, a partir do qual esses atores tomam suas decisões e agem de maneira coletiva. A partir das configurações de inovação descritas por Engel (1992) tem-se uma perspectiva organizacional que auxilia na discussão sobre as formas de interação e o impacto dessas interações na direção da inovação agrícola

⁶Engel (1992) coloca que em alguns casos a pesquisa parece ser a força motriz mais relevante no desenvolvimento de uma tecnologia e até no seu intercâmbio e implementação.

do controle dos canais de comercialização, dos preços que pagam e dos pacotes tecnológicos e padrões de qualidade que recomendam e exigem. Os formuladores de políticas lideram a inovação através da formulação e implementação de políticas com alocação de recursos governamentais, esses atores definem prioridades e estabelecem regras e regulamentos. Os atores da Pesquisa e Desenvolvimento conseguem liderar a inovação por meio das tecnologias que oferecem aos demais atores. As agências doadoras por sua vez, coordenam o cenário de inovação através da utilização de recursos financeiros e *know-how*.

Em grande parte dos cenários de inovação alguns atores sociais com papéis significativos influem simultaneamente. Desse modo, é notável que a coordenação de tarefas e responsabilidades dos cenários de inovação é um fenômeno social complexo. Diante da complexidade para o estudo das configurações institucionais nos cenários de inovação, Engel (1992) propõe a utilização de configurações básicas, nas quais um único tipo de ator social comanda a interação social em torno da inovação, como configurações unilaterais, demonstrando a partir daí suas potencialidades e fragilidades. Esse mesmo autor apresenta, então, uma série de tipos ideais de configuração de inovação em favor de um único ator institucional. A utilização dos tipos ideais destacam os mecanismos que os diferentes tipos de atores utilizam para impor a liderança em situações concretas, e as possíveis consequências dessas ações para o desenvolvimento agrícola. Os tipos ideais são chamados por Engel (1992) de “configurações básicas”. Engel (1992) enfatiza que a influência de um conjunto de atores-chave na organização endossa o seu próprio mecanismo de coordenação e estrutura a organização em uma forma particular, uma configuração básica. Cada configuração básica é composta por um tipo de ator que exerce a liderança e impõe ou facilita a coordenação de acordo com os mecanismos estabelecidos por ele (ENGEL, 1992).

Engel (1992) distingue cinco tipos de configurações básicas: orientada pela indústria, orientada pelo agricultor, orientada pela política, orientada pela Pesquisa e Desenvolvimento e orientada pelo doador. Cada uma dessas configurações está associada a mecanismos de coordenação específicos, bem como apresenta pontos fortes e fracos do processo inovativo.

Na configuração “orientada pela indústria”, os atores sociais que controlam o mercado de produtos agrícolas, sejam comerciantes, varejistas, agroindústrias ou até organizações de agricultores, se associam a agricultores empreendedores compondo o núcleo desse tipo de configuração (ENGEL, 1992). Engel (1992) ressalta que a característica comum nos atores que protagonizam essa configuração é que sejam atores que enxergam a agricultura como forma de obter lucro, e avaliam seu desempenho principalmente pela rentabilidade. Neste

caso, as atividades de pesquisa e extensão são orientadas para o mercado. O autor coloca que, para uma maior eficiência dessa configuração, a agricultura é dividida em setores e subsetores especializados e que nessa configuração é buscado o aumento na margem de lucro de participantes da “cadeia produtiva”. Para isso, algumas vezes, a inovação nem chega a interferir no processo produtivo agrícola em si, mas apenas na logística ou na transformação do produto final. Quando uma inovação é promovida, o objetivo da evolução tecnológica é aumentar a produtividade e a competitividade e os mecanismos de coordenação primários são a padronização de produtos agrícolas e tecnologia de produção (ENGEL, 1992). Geralmente empresas relacionadas a produção de insumos e agroindústrias podem ter um papel importante na geração e transferência de tecnologia. Um ponto forte, de acordo com Engel (1992), é a orientação para o mercado, como pontos fracos desse tipo de configuração básica o autor cita a diferenciação social, a falta de sensibilidade e a degradação ambiental a longo prazo.

Na configuração “orientada pela política” os representantes do governo nacional, as agências de extensão (governamentais ou não) e os agricultores de demonstração são os atores sociais fundamentais. A interação entre os atores mostra-se condicionada pelo *framework* que orienta a formulação da política. Os agricultores de demonstração são selecionados de acordo com a sua capacidade de adotar e obter vantagens com as tecnologias recomendadas e por serem considerados representativos do público-alvo das políticas públicas. Os atores de mercado geralmente não tem papel ativo na inovação e a pesquisa tem papel secundário, pois a tecnologia já deve estar disponível para ser difundida, os agricultores só precisam ser treinados para utilizá-las. Nessa configuração a coordenação tem relação com a padronização, modernização e supervisão do desempenho dos profissionais que vão à campo, bem como a padronização dos pacotes tecnológicos. Um papel importante é desempenhado pelos técnicos e especialistas administrativos. O resultado dessa configuração é, muitas vezes, a definição de tarefas e controles administrativos, técnicos e operacionais de forma hierárquica. Uma característica forte dessas configurações é a sensibilidade a tomada de decisão política, entretanto a burocracia e o uso ineficiente dos recursos são os pontos frágeis que se destacam.

Na configuração “orientada pelos agricultores”, de acordo com Engel (1992), o que domina são as relações entre líderes de agricultores, organização de agricultores e os formuladores de políticas agrícolas. A extensão e a pesquisa são secundárias quando se trata de definir a inovação nessa configuração. A coordenação tende a ocorrer através da padronização de interesses, onde a organização de agricultores procura articular suas

necessidades, pressionando os demais atores a se ajustarem ao atendimento delas (ENGEL, 1992). Outra forma de coordenação é a padronização das normas, que ocorre quando os interesses dos agricultores são definidos em termos fortemente ideológicos. Os pontos fortes dessa configuração são, conforme aponta o autor, a integração da comunidade local e a utilização da capacidade de conhecimento e gestão local. Entretanto, Engel (1992) ressalta que essa configuração pode não ser benéfica para agricultores com menos recursos financeiros, que necessitam de apoio técnico e econômico. A configuração orientada pelos agricultores geralmente emerge em torno de atividades economicamente fortes, com orientações para o curto-prazo e com uma tendência a assemelhar-se à configuração orientada pela indústria (ENGEL, 1992).

Na configuração “orientada pela Pesquisa e Desenvolvimento”, os atores principais são os institutos de Pesquisa e Desenvolvimento e os “agricultores inovadores” (ENGEL, 1992). Atores do comércio e indústria bem como organizações de extensão não se envolvem significativamente nos processos de inovação. O autor destaca também que os agricultores que participam das configurações impulsionadas por P&D recebem orientação tecnológica para desenvolver e melhorar suas habilidades agrícolas, não necessariamente com resultado imediato. O principal mecanismo de coordenação desse tipo de configuração é, segundo Engel (1992), a padronização de habilidades. Para garantir a qualidade do desempenho inovador as agências investem na formação e recrutamento de pessoal e os deixam trabalhar como acharem melhor para alcançar os objetivos. O principal ponto, favorável à essa configuração básica, de acordo com Engel (1992), é a sua capacidade de desenvolver tecnologias apropriadas para determinada realidade e categoria de agricultores, se eles se colocam em interação forte. Em contrapartida, a principal fraqueza, também de acordo com o autor, é a dificuldade de reproduzir os bons resultados.

Na configuração “orientada pelos doadores” os principais atores são agências internacionais ou nacionais de doadores, com seus projetos agrícolas e agricultores de demonstração (ENGEL, 1992). Segundo Engel (1992) os mecanismos de coordenação diferem de acordo com os diferentes tipos de doadores. Alguns evitam as formalidades e priorizam a flexibilidade e o ajuste mútuo para ações concretas, outros optam por padronizar todos os processos de trabalho com rigoroso controle técnico e administrativo, mas geralmente a intenção é alcançar bons resultados em um curto período. Engel (1992) comenta que existe nos projetos financiados por doadores uma relativa liberdade para uma abordagem

mais adequada aos problemas locais. Entretanto o autor questiona a sustentabilidade desses programas e projetos quando os doadores se retiram.

Engel (1992) reconhece que ao delimitar um conjunto extremamente complexo e dinâmico de situações em um número limitado de configurações tem-se uma simplificação do fenômeno. Apesar da simplificação, o autor coloca que a vantagem de utilização das configurações básicas é o incentivo a reflexão crítica sobre a aplicação prática de poder e influência dos atores nos complexos cenários de inovação agrícola.

As configurações básicas descritas são consideradas bastante úteis para visualizar os padrões de liderança. Esses padrões de liderança não são excludentes, e podem acontecer simultaneamente em uma configuração de liderança múltipla onde cada ator assume a liderança em tarefas específicas e impõe os mecanismos de coordenação dessa tarefa (ENGEL, 1992). Nesse sentido, o autor ressalta que, mais importante que estudar o papel de um ator (uma liderança) é estudar o equilíbrio de lideranças. E as configurações podem auxiliar também nisso.

Engel (1992) defende ainda que as configurações básicas são eficazes para expor as lacunas nos padrões de liderança e que a partir delas é possível reconhecer e analisar as forças motrizes relevantes e com potencial para o sucesso no desempenho dos complexos cenários de inovação. De acordo com esse autor, através da análise dos impactos positivos e negativos das forças motrizes no cenário de inovação é possível sugerir mecanismos de coordenação para alcançar o impacto desejado. As configurações básicas podem ainda auxiliar quando é necessário propor estratégias alternativas para melhorar o cenário de inovação (ENGEL, 1992).

As mudanças nos padrões de liderança também podem ser elucidadas através da noção de configurações básicas. Como já mencionado, a liderança nos cenários de inovação pode ser múltipla, dinâmica e instável. Neste sentido, Engel (1992) destaca que uma liderança se mantém em um tempo e situação específica, com estabilidade temporária. De acordo com esse autor, são as relações entre os atores sociais relevantes que mantém ou modificam as lideranças. As configurações básicas podem, portanto, auxiliar na discussão sobre como a alteração no equilíbrio da liderança pode afetar o desempenho da inovação.

Do exposto depreende-se que as configurações são produto da ação dos atores, ressaltando a importância de considerar a perspectiva e conflitos entre as partes na explicação da dinâmica do sistema, o que leva à valorização da perspectiva do ator social.

1.3 Contribuições da perspectiva do ator para compreensão da dinâmica da inovação

Apesar de considerar o avanço que a adoção da abordagem sistêmica (com referência aos sistemas rígidos) representou para os estudos de sociologia rural, Long (2007) coloca que “tales modelos de sistemas son básicamente inadecuados para desarrollar una comprensión sólida de los procesos involucrados em la generación, adquisición, utilización y transformación del conocimiento” (LONG, 2007, p. 317), a partir dessa crítica, o autor defende a adoção de uma perspectiva orientada ao ator⁷.

Coerente com os princípios da perspectiva do ator, pressupõe-se que em um sistema de inovação agrícola os diversos atores sociais que compõem o cenário de inovação mantêm uma autonomia relativa. Cada ator tem sua estratégia individual de ação e seus objetivos próprios. Sendo assim, o desempenho do sistema deve ser avaliado como um resultado dos pontos de vista e ações de múltiplos atores. Em seu estudo, Engel (1992) aponta que o pensamento central para os sistemas de conhecimento é que os processos de conhecimento são construídos socialmente. A noção de “Agência” é importante e central para esse pensamento. Essa abordagem considera que os atores sociais são capazes de criar estratégias diante de certo grau de autonomia e dentro de certos limites. Cada ator, por mais que faça valer sua singularidade, mantêm algum grau de integração com o sistema, o que caracteriza uma interdependência entre os atores sociais nos complexos cenários de inovação (ENGEL, 1992).

A perspectiva de sistemas de conhecimento e inovação é utilizada, então, para entender quais as intenções dos atores sociais em relação a inovação, ou até mesmo para entender a falta de intenções e como se estabelecem mecanismos de coordenação capazes de constituir sistemas de inovação.

Para que um sistema de inovação obtenha sucesso deve ocorrer dentro do sistema uma circulação contínua de resultados. O autor também comenta que na perspectiva dos sistemas de conhecimento a comunicação é entendida como uma forma de interação social e que, apesar de serem intrinsecamente relacionados, conhecimento, informação e comunicação são analisados de forma distinta. Sob essa perspectiva, o conhecimento é algo individual, está

⁷ Para dissertar sobre “a perspectiva orientada ao ator”, será usado nesse trabalho o sociólogo Norman Long, entretanto é importante ressaltar que Engel (1992) também trabalhou com essa perspectiva. De acordo com Engel (1992) a inovação agrícola emerge da interação entre atores sociais a partir de práticas sociais relevantes e pode ser resultado de uma decisão coletiva ou individual para solucionar problemas.

ligado ao sentido que o indivíduo atribui aos acontecimentos e ideias. A informação é o modo como o indivíduo explicita algo. Quem transmite a informação nunca tem certeza se o receptor vai atribuir o mesmo significado à informação recebida. A comunicação por sua vez, é a produção, o intercâmbio e tratamento da informação entre dois ou mais atores sociais e mostra-se essencial na coordenação do sistema (ENGEL, 1992).

Engel (1992) destaca que os atores que participam de uma rede conhecimento compartilham de uma racionalidade em comum, que possibilita que interpretem as informações uns dos outros com facilidade. Compreensão e confiança mútua são fundamentais nesse sentido.⁸ De acordo com Engel (1992) as redes de conhecimento (*networks*) podem ser mais ou menos formalizadas, com um padrão relativamente estável de comunicação e interação entre os atores sociais. Esses “padrões” são na verdade o resultado dos esforços de construção de relação entre os atores. As redes de conhecimento são encontradas dentro das organizações e/ou entre as organizações. Essa perspectiva há de ser contrastada, entretanto, com a perspectiva de Sabourin (2009) que reconhece que a formação de redes sociotécnicas é inerente a dinâmica de interação social e não está, obrigatoriamente, relacionada a um esforço de coordenação do sistema de inovação. Por outro lado, revelam-se pertinentes as contribuições de Long (2007) que aponta como os conflitos e interesse e projeto afetam a dinâmica do sistema de inovação e os esforços de coordenação.

1.3.1 Influência das redes sociotécnicas na dinâmica do sistema de inovação

A inserção de Sabourin nesse estudo vem no sentido de embasar tanto os processos de diálogo técnico como as inovações locais espontâneas. Sabourin (2009) comenta que os agricultores familiares apresentam capacidades de resistência e adaptação que podem ser superiores àquelas das grandes propriedades especializadas. Esse processo de adaptação dos agricultores familiares acaba gerando inovações tecnológicas que passam despercebidas pelas instituições de pesquisa e extensão e até pelos próprios agricultores. É o que Sabourin (2009)

⁸Em termos gerais, assume-se que a formação de um Sistema de Conhecimento e Inovação Agrícola (AKIS) tem a finalidade de facilitar a inovação na agricultura. Para isso é necessário levar em conta todos os meios necessários para facilitar o processo de inovação e considerar que cada ator tem seus interesses. O AKIS deve, portanto, colocar em debate as partes interessadas. Antes de tudo é preciso questionar e investigar quantos pontos de vista existem entre as partes interessadas e o quanto cada visão diferente pode influenciar no todo. (ENGEL, 1992)

denomina de “inovação invisível”. O agricultor familiar inova de acordo com as características e especificidades do seu sistema de produção, por isso não há uma tendência de difusão das inovações para os demais agricultores (SABOURIN, 2009). É importante ressaltar que, como coloca Sabourin (2009), a inovação não é apenas um processo de criação-adoção, mas um processo que passa por uma adaptação permanente. Sabourin (2009) destaca que mais importante que o conhecimento é o processo que dá acesso a esse conhecimento. A partir disso pode-se ressaltar a importância do estudo das redes e dos espaços sociotécnicos, que representam a oportunidade de troca de experiências e conhecimentos entre os atores que compartilham de um mesmo objetivo.

O autor afirma que “de um ponto de vista técnico e social, somente aquilo que se conhece e se compreende pode verdadeiramente ser melhorado” (SABOURIN, 2009, p. 193). Sob essa perspectiva, esse autor utiliza a hipótese de que a representação dos sistemas de saber dos agricultores pode melhorar e até intensificar a produção e disseminação das inovações locais. Assim, considera importante e propõe que, para caracterizar um sistema local de conhecimento (SLC) é necessário antes identificar as redes e espaços deste.

A noção de redes e espaços sociotécnicos descritas por Sabourin (2009) é um referencial necessário para entender como os atores (e os esforços de coordenação) podem se integrar.

Em uma rede são estabelecidas relações de interconhecimento. Tem-se então a importância de indivíduos detentores de saber ou competência específica, a quem é possível recorrer em caso de necessidade (SABOURIN, 2009). A interação que ocorre entre os atores que se reúnem para discutir uma inovação técnica, faz com que essa inovação transcenda para processos de aprendizagem de ação coletiva. A análise das redes ajuda a entender a diversidade das formas e vias da inovação, bem como as dificuldades de sua socialização e divulgação, dadas sua especificidade e localidade (SABOURIN, 2009). Em outras palavras, para o autor com o estudo das redes e espaços sociotécnicos, busca-se identificar os mecanismos e vetores que constituem e possibilitam o processo de inovação e conhecimento local.

Os mecanismos de inovação são alimentados por informações, práticas e referências produzidas ou pela comunidade ou pelas instituições, ou seja, pelos níveis da ação coletiva e da ação pública. (SABOURIN, 2009, p.212).

Desse modo, com Sabourin (2009) ressalta-se a importância do diálogo nos processos de inovação na agricultura familiar camponesa.

Os atores sociais envolvidos e relacionados a nível local em torno de determinada produção agropecuária, podem interagir, trocar informações e práticas a respeito da produção. O lugar onde ocorre esse “encontro e intercâmbio de atores sociais” é chamado de “espaço sociotécnico” (SABOURIN, 2001). Sabourin coloca ainda que esse espaço é assim chamado por apresentar um caráter misto: social e técnico.

Como visto na citação acima, a configuração de um espaço sociotécnico pressupõe a existência de relações de confiança e/ou afetividade entre os atores, para que estes troquem ideias e práticas sobre a produção agrícola em questão. Mais que um intercâmbio de conhecimento técnico, esses espaços caracterizam por relações de prestações recíprocas e ajuda mútua. Por esse motivo, pode-se afirmar que os espaços sociotécnicos são mobilizados pelas redes de relações (SABOURIN, 2001).

Do mesmo modo que os espaços são de caráter misto, e não puramente técnicos, dificilmente se encontrará uma rede de relações apenas técnica. Sobre essa questão, Sabourin (2001) aponta que os agricultores praticam “relações totais”, pois não separam, por exemplo, momentos de lazer e momentos religiosos dos momentos técnicos. O diálogo técnico pode ocorrer em qualquer desses momentos de encontro. As relações totais dos agricultores formam um conjunto de redes que é chamado de “redes sociotécnicas” (SABOURIN, 2001).

Sabourin (2001) explica que as redes sociotécnicas são compostas por relações mais ou menos densas e estruturadas, e englobam relações sociais e conhecimento técnico. O autor coloca ainda que em uma rede sociotécnica existe a valorização de indivíduos que são considerados “detentores de saber”.

Essas redes são seletivas, justamente por pressupor relações de confiança e afinidades, e apesar de mobilizarem os espaços sociotécnicos locais, as redes sociotécnicas ultrapassam a dimensão local. Os indivíduos pertencentes à rede não necessariamente estão no espaço local. O que determina a passagem de “espaços” para “redes” é o tipo de ator e o modo de regulação envolvido.

Por modo de regulação entendem-se as regras e normas que são impostas pelas instituições legais ou construídas socialmente dentro da rede. O modo de regulação determina os desafios e estratégias específicos de cada espaço ou rede e está associado a diferentes formas de valor (valor de mercado, valor espiritual, valor de uso do espaço, etc). Os espaços e redes exigem respeito ao modo de regulação existente, portanto, mesmo praticando relações sociais totais, os agricultores respeitam o modo de regulação específico de cada categoria. É importante ressaltar que em um grupo, existe uma certa hierarquia social construída segundo

critérios específicos e relevantes para o grupo. Nesse sentido, determinado ator social precisa ter certo “estatuto social” perante os demais do grupo para conseguir estabelecer as normas que constituem o modo de regulação. (SABOURIN, 2001)

Existem diversos tipos de redes e espaços, de acordo com o objetivo e o modo de regulação determinado. Com a intenção de distinguir essa diversidade, Sabourin (2009) especifica os tipos de configuração desses espaços da seguinte forma:

- Configuração produtiva socioprofissional, caracterizada pelo diálogo no âmbito das associações de produtores, sindicatos, serviços de extensão, ONGs, entre outras instituições consideradas por Sabourin como “organizações socioprofissionais agrícolas”.
- Configuração produtiva comunitária constitui-se pelas prestações recíprocas de trabalho e pelos locais e situações de encontro cotidiano dos produtores, como por exemplo, os espaços comuns da comunidade (açudes, campo), e as feiras comerciais, especialmente as especializadas.
- Configuração sociocultural profana, marcada pelos espaços de lazer, cultura e religião, como as festas locais e jogos esportivos.
- Configuração espiritual, correspondente aos ritos religiosos, tais como missa, batizados, casamentos, festas de padroeiro. Momento de encontro da comunidade onde muito se fala sobre as práticas agrícolas.

1.3.2 Influência dos interesses e projetos na dinâmica do sistema de inovação

Norman Long (2007) enfatiza os conflitos que ocorrem nas iniciativas que visam a articulação do sistema. Para Long (2007), não existe a possibilidade de transferência de conhecimento, pois o conhecimento é “um produto conjunto do encontro e fusão de horizontes”. É algo que emerge dos processos de interação social, e não pode ser imposto ou medido, é uma construção social (LONG, 2007). De acordo com esse autor, para um entendimento da produção, reprodução e transformação do conhecimento, deve-se atentar para o mundo de vida dos atores envolvidos nesse processo, e especialmente nos pontos de interseção entre os mundos de cada indivíduo ou grupo, analisando os encontros e descontinuidades existentes.

Long (2007) coloca que as maneiras como os indivíduos classificam, codificam e processam suas experiências, constituem o conhecimento. Para esse autor, o conhecimento deriva de um complexo processo que envolve fatores sociais, culturais, institucionais e situacionais, e, independente dos critérios para sua validação, é algo que todo indivíduo possui.

Long (2007) afirma que com o crescente interesse pelos temas de conhecimento abriu-se a porta para vários estudos etnográficos detalhados sobre a criação e utilização do conhecimento por toda classe de atores quando estes se esforçam para enfrentar os problemas de reprodução social e de intervenção dos agentes externos. Esse autor ressalta que é preciso superar visões dicotômicas relacionadas ao conhecimento, e para isso defende uma perspectiva orientada ao ator para estudos sobre o tema.

“Sin embargo, sólo pueden analizarse eficazmente la creación y transformación de conocimiento a través de una apreciación de cómo la gente – sea ésta campesinos, burócratas o científicos – construyen puentes y maneja las interfaces de conocimiento críticas que constituyen los puntos de intersección entre sus diversos mundos de vida. (LONG, 2007, p. 314)

Long (2007) considera que os diversos atores que interagem numa rede, cada um com pontos de vista, experiências e saberes distintos, por isso ressalta que os canais de comunicação são passíveis de conflito que podem afetar o fluxo de informação e os processos de disseminação/criação de conhecimento.

Na perspectiva orientada ao ator, exploram-se as práticas socioculturais que são levadas em consideração nas tomadas de decisões cotidianas. Long (2007) ressalta que ao adotar a perspectiva orientada ao ator assume-se que “o conhecimento se gera e se transforma não em abstrato, mas sim nas contingências e lutas cotidianas que constituem a vida social” e ainda coloca que o conhecimento deve ser entendido como sendo “o resultado de interações, negociações, interfaces e acomodações que acontecem entre os diferentes atores e seus mundos de vida” (LONG, 2007, p. 314).

Seguindo a ótica proposta por Long, para estudar o conhecimento é necessário analisar as interfaces dos mundos de vida dos atores, de acordo com esse autor os processos de criação/disseminação do conhecimento decorrem de vários elementos interconectados, desde estratégias e capacidades dos atores utilizarem o conhecimento existente, até a capacidade e forma de absorver informação nova. Os processos de validação por meio dos quais os atores consideram se a nova informação é útil e necessária também é fundamental de ser

considerado, bem como as relações e negociações que se desenvolvem no processo de produção, disseminação e utilização do conhecimento (LONG, 2007).

Long (2007) aponta o uso diferencial do conhecimento, explicando que o conhecimento agrícola varia e é atribuído a significados sociais diferentes de acordo com o funcionamento da agricultura, que é essencialmente heterogênea. Nesse sentido, as decisões que o agricultor toma são baseadas nas preferências valorativas e no conhecimento acumulado, bem como nos recursos e relações acessíveis.

“El agricultor es visualizado como un estratega activo que problematiza situaciones, procesa información y reúne los elementos necesarios para operar su empresa agrícola. Es decir, un agricultor (o agricultora) está involucrado en la construcción de su propio mundo agrícola, aun cuando interiorice modos de racionalidad externos [...]” (LONG, 2007, p. 336)

1.4 Perspectivas relevantes para estudo dos processos de inovação

A perspectiva sistêmica contribui para o estudo dos sistemas de inovação na agricultura. Entretanto, parte-se do suposto da conveniência de abordar uma perspectiva de *soft system*. Esse pensamento destaca a arbitrariedade dos sistemas complexos, explicando que os atores agem sob diferentes perspectivas mesmo que estejam sob as mesmas regras. Na abordagem *soft systems* os sistemas são atribuídos a um propósito, que deve ser bem explicitado.

Finalmente, como já comentado, as configurações básicas ajudam a identificar os pontos fortes e fracos de uma configuração de inovação, relacionado particularmente com seu impacto real ou potencial no desempenho inovador. Um ajuste acertado dos pontos fortes e fracos das configurações para diferentes tipos de inovação, pode ser pensado a partir do que revela as configurações básicas (ENGEL, 1992).

As configurações básicas propostas por Engel (1992) são construções ideais, tipos abstratos, não tem a intenção de ser um fiel retrato da realidade. A intenção das configurações é fornecer uma estrutura de diagnóstico para ajudar na reflexão sobre como os padrões de relações impactam o curso da inovação e partir daí pode fornecer base para possíveis arranjos e/ou intervenções úteis. O próprio Engel (1992) considera que é importante ter as configurações básicas como formas complementares, mas não como modelos exclusivos.

Como instrumento de diagnóstico as configurações básicas levantam questões para o debate em torno da organização social da inovação, mas não tem a intenção de fornecer um modelo perfeito para organizar a inovação (ENGEL, 1992). O importante das configurações básicas é que sua análise pode ajudar os diversos atores sociais a compreender melhor os interesses e preocupações em torno da inovação, bem como suas próprias interações.

Nesse contexto, a compreensão da dinâmica e riqueza dos processos de inovação parece requerer uma significativa atenção à perspectiva do ator.

CAPÍTULO 2 - A PISCICULTURA COMO INOVAÇÃO: A CONSTRUÇÃO SOCIAL DA PISCICULTURA EM SANTA MARIA

Neste capítulo, objetivamos descrever o desenvolvimento do sistema de inovação na piscicultura em Santa Maria, esse capítulo se faz necessário a partir da premissa de que a dinâmica da inovação depende de como se dá a estruturação do sistema.

Compreendendo que a inserção dessa atividade no município tem origem em processo desencadeado à nível nacional e estadual, apresenta-se brevemente as origens da piscicultura no Brasil e no Rio Grande do Sul, destacando como se deu a contribuição de modelos tecnológicos que se tornaram referência para essa atividade. Posteriormente, apresenta-se o processo de construção do sistema de inovação na piscicultura em Santa Maria, identificando os atores que coordenaram cada uma das fases e os mecanismos utilizados por estes.

2.1 A piscicultura como inovação no Brasil

Por entender que a piscicultura é uma atividade que não teve origem no Brasil, considera-se que esta pode ser tratada como uma inovação. Sobre o surgimento da piscicultura e a sua inserção no Brasil, Silva (2005) apresenta uma interessante reconstituição histórica que será utilizada como referência nesse estudo. Ao falar sobre a construção dos modelos tecnológicos utilizados na piscicultura no mundo, Silva (2005) distingue fases e especifica os eventos significativos em cada uma delas. De acordo com a descrição desse autor, a piscicultura teve início no período da antiguidade, na China e no Egito, com o cultivo de carpa comum e tilápia. Ainda nessa época, houve na China a proibição do cultivo de carpa comum, o que levou os produtores a cultivarem outras espécies de carpa em um mesmo ambiente, configurando o início do policultivo. Durante a idade média houve a ampliação do cultivo de carpas na Europa, principalmente a partir da tradição religiosa, sendo que o consumo de peixes foi fortalecido com a construção dos mosteiros. O século XIX foi marcado por uma renovação nas técnicas de criação de peixes, principalmente por conta da utilização de alimentos artificiais na piscicultura e das técnicas de reprodução artificial. No século XX, Brasil e Argentina começam a ganhar relevância nas pesquisas através das técnicas de

propagação artificial e hipofixação de espécies nativas. Em todo mundo ocorreu a domesticação de diversas espécies de peixe e nos anos 70 e 80, com a técnica de reversão sexual da tilápia originada nas Filipinas e Tailândia, o cultivo dessa espécie passou a se difundir pelo mundo. (BILLARD, 2003 apud SILVA, 2005).

No que se refere as iniciativas governamentais de incentivo à piscicultura, Silva (2005) destaca que algumas unidades da federação brasileira tomaram medidas governamentais em apoio a piscicultura bem antes do governo federal. Uma análise mais detalhada das influências sofridas pela piscicultura brasileira oriundas de outros países e iniciativas de fomento podem ser observados no Quadro 1, reproduzido de Silva (2005):

Épocas	Órgão	Evento	Região	Efeito
1904	Secretaria Estadual de Agricultura	Introdução da carpa comum.	Estado de São Paulo	Início da piscicultura no Brasil
1933 até a presente data	DNOCS	Reprodução artificial de espécies nativas, realização de pesquisa e cursos para técnicos.	Nordeste	Viabilização de espécies para o povoamento de açudes e para a piscicultura, formação de técnicos e difusão de conhecimentos.
1938	Criação da Estação de Biologia e Piscicultura de Pirassununga.	Pesquisas sobre a reprodução de espécies nativas, estímulo à piscicultura.	Pirassununga – São Paulo	Disponibilização de conhecimentos sobre a propagação de espécies nativas. Adoção da piscicultura por produtores rurais.
1962 a 1990	SUDEPE	Implantação de unidades de pesquisa e produção de alevinos.	Diferentes estados brasileiros	Fomento da piscicultura com a disponibilização de alevinos e difusão de conhecimentos.
1970	Implantação do setor de piscicultura da UNESP – Jaboticabal	Pesquisa e formação	Jaboticabal - SP	Geração de conhecimentos e formação de técnicos e pesquisadores.
1978 - 1981	EPAMIG – consultorias do CTFT e JICA	Pesquisa e difusão de tecnologia	Minas Gerais	Criou-se um referencial técnico para diferentes regiões brasileiras.
1979 até a presente data	Implantação do CEPTA a partir da Estação de Biologia e Piscicultura de Pirassununga	Implantação de unidade de pesquisa e formação profissional.	Pirassununga - SP	Difusão de conhecimentos com espécies nativas e formação de técnicos.
1979 até presente data	CODEVASF	Implantação de seis estações de piscicultura	Baixo São Francisco	Distribuição de alevinos e difusão de técnicas de propagação de peixes.

1983 a 1992	Governo Federal	Cooperação técnica com a Hungria	Caçador e Timbó (SC), Santa Maria (RS) e estações da região Nordeste (CODEVASF e DNOCS).	Disponibilização de alevinos de carpas chinesas, difusão de técnicas de propagação de peixes e de policultivo.
1988	Criação do CAUNESP a partir do Setor de piscicultura da UNESP – Jaboticabal	Pesquisa e formação	Jaboticabal - SP	Geração de conhecimentos e formação de técnicos e pesquisadores

Quadro 1- Influências do desenvolvimento da piscicultura no Brasil. Fonte: Silva (2005, p.86)

No ano de 2003, através de uma medida provisória (MP nº 103) ocorre a criação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR), órgão federal que se responsabiliza por desenvolver políticas federais voltadas ao setor pesqueiro. A partir daí percebe-se um aumento da relevância da aquicultura no cenário nacional. Em 2009, atendendo a uma demanda histórica, principalmente dos pescadores artesanais, é sancionada a Lei nº 11.958 que transforma a SEAP/PR no atual Ministério da Pesca e Aquicultura (BRASIL, 2009). Tem-se então consolidada a criação de uma estrutura federal, que objetiva desenvolver políticas públicas para o setor aquícola.

2.2 A construção social da piscicultura no Rio Grande do Sul

O Rio Grande do Sul apresenta-se como estado com significativa heterogeneidade nas condições ambientais e, fruto das distintas formas de ocupação do espaço rural, também nas condições sociais.

Embora a ocupação originária tenha levado à formação de grandes propriedades orientadas a criação de gado nas regiões originalmente cobertas por campo, é importante destacar que fruto dos processos de colonização dirigida e espontânea, se constituiu uma importante participação de agricultores familiares, geralmente nas regiões originalmente ocupadas por matas (SILVA NETO, 2005). As atividades econômicas dos agricultores familiares foram bastante diversificadas refletindo a adaptação a um contexto ambiental e socioeconômico diverso.

Segundo Cotrim (2002) as primeiras iniciativas de apoio à piscicultura no Rio Grande do Sul relacionam-se a criação de uma estação experimental em Terra de Areia (década de 40) com o objetivo de promover o repovoamento de lagoas costeiras. Entretanto, foi com a difusão do sistema de policultivo de carpas a partir da região norte do Rio Grande do Sul que a atividade se espalhou por todo estado:

Na década de 80 houve um trabalho inovador na região norte do RS na difusão de um sistema de criação chamado 'Policultivo de Carpas'. Este sistema incorporava as carpas 'húngara' (*Cyprinus carpio var hungara*), 'capim' (*Ctenopharyn godonidella*), 'cabeça-grande' (*Aristichthys nobilis*) e 'prateada' (*Hypophthalmi chthysmolitrix*), utilizando um método de criação rústico e bem adaptado as condições climáticas do Sul do Brasil, espalhando-se por todo estado, sendo o embrião do atual estágio da piscicultura gaúcha. (COTRIM,2002, p.3)

O exame do caso do desenvolvimento da piscicultura em Ajuricaba, na região do noroeste, permite entender as motivações para o fomento à essa atividade. Nessa região verificou-se um importante processo de especialização produtiva na produção de grãos a partir da década de 1950 - vinculada as políticas federais de modernização da agricultura então vigentes. Esse sistema entrou em crise na década de 1980 colocando para os atores vinculados a agricultura familiar o desafio da busca por alternativas. Naquele momento, constituiu-se uma interpretação de que a sobrevivência dos pequenos produtores no campo requeria a diversificação produtiva com modelos tecnológicos que preconizassem a autossuficiência da "pequena propriedade". Nesse contexto, uma forte cooperativa da região do planalto constituiu um ator muito relevante na introdução e busca de alternativas para a agricultura familiar. Foi o caso da Cotrijuí, que começou a incentivar a inserção da piscicultura no município de Ajuricaba-RS. Devido ao potencial do município para a implantação de açudes, Ajuricaba foi ao longo dos anos 80 se consolidando como município-pólo da piscicultura na região. A Cotrijuí, a secretaria municipal de agricultura, a EMATER-RS, e a Unijuí, foram os principais atores responsáveis pela disseminação na piscicultura em Ajuricaba (BROSE, 2000). A partir da importância que a atividade ganhou nesse município, a piscicultura tendeu a se difundir pelo resto do estado, sempre como uma atividade produtiva complementar.

Assim, desde meados da década de 1980 a piscicultura passou a ser percebida como alternativa por constituir uma atividade econômica com baixa dependência de insumos externos, possibilitando relativa autonomia econômica ao agricultor. Nesse sentido, Cotrim (2002) relata que a organização estadual de extensão rural (EMATER-RS), passou a promover formalmente a piscicultura a partir de 1993, seguindo a lógica de aproveitamento

dos recursos, com um modelo técnico que não previa aquisição de insumos externos. Nesse contexto, Cotrim (2002) demonstra, através de dados da EMATER-RS, a expansão da piscicultura no Rio Grande do Sul na década de 90, passando de uma produção de 18 toneladas em 1990 para uma produção de 9000 toneladas em 1999. Esse autor aponta também que, em 1999, o estado do Rio Grande do Sul contabilizava 290 municípios com produção de peixes. Mesmo assim, a piscicultura enfrentava desafios para sua consolidação, especialmente em relação a comercialização de pescado.

Cotrim (2002) descreve a evolução esperada nas formas de comercialização do pescado no RS. Para esse autor, a primeira fase é caracterizada pelo autoconsumo e comercialização apenas para pessoas do entorno, geralmente na própria comunidade. Com o aumento da produção, ocorreria um avanço para a segunda fase que seriam as feiras.

Quando a produção aumenta seja pelo maior número de agricultores ou maior número de açudes surge uma segunda fase. Muitos municípios organizam feiras de produtores, normalmente na sede do município ou comunidade e aproveitam o apelo da Semana Santa. Na Semana Santa existia nas cidades do interior uma oferta de peixes congelados oriundos do mar com preço muito alto e qualidade ruim, a feira de peixe cultivado ocupou este espaço oferecendo como vantagem ao consumidor a compra um peixe fresco e por vezes vivo. A mística da Semana Santa é um fator fundamental na comercialização de peixe, os preços, na quinzena que antecede a sexta feira santa, duplicam e por vezes triplicam exigindo que esta data seja obrigatoriamente lembrada na formulação de uma estratégia de comercialização. (COTRIM, 2002, p.4)

As próximas fases da sequência, de acordo com Cotrim (2002), seriam: a industrialização do peixe cultivado (filé, polpa de peixe, etc.) e, posteriormente o sistema de pesque-pague. O autor completa afirmando que no Rio Grande do Sul, em meados dos anos 2000, a maioria dos municípios encontrava-se na fase de estruturação das feiras municipais para abastecer o mercado local (COTRIM, 2002).

Apesar do Rio Grande do Sul ter sido apontado em 2012 (dados de 2010 do Boletim Estatístico da Pesca) como o estado brasileiro que mais produz pescado, o governo estadual não dispunha de um programa específico para o desenvolvimento da piscicultura. Até a segunda década dos anos 2000, quando esse cenário começou a se modificar. A estagnação da pesca e o reconhecimento da importância da piscicultura como atividade produtora de alimentos, foram premissas que amparam a recente política estadual direcionada para o setor, o Programa RS Pesca e Aquicultura, que surge para articular as políticas federais e municipais e fortalecer a cadeia produtiva da pesca e aquicultura no estado do Rio Grande do Sul⁹.

⁹ Sobre o Programa RS Pesca e Aquicultura, ver manual operativo disponível em: http://www.sdr.rs.gov.br/conteudo.php?cod_conteudo=528&cod_menu=9 (acesso em dezembro de 2014).

Assim, a exemplo do que aconteceu em Ajuricaba, foi também por iniciativas locais que a piscicultura começou a ser inserida nas propriedades rurais familiares do município de Santa Maria.

2.3 A construção social da piscicultura em Santa Maria

Nesta seção, buscaremos reconstituir as fases que marcaram o desenvolvimento da piscicultura no município de Santa Maria, demonstrando em cada uma das fases quem eram os atores que estavam envolvidos e os mecanismos de coordenação utilizados pelos que estavam na liderança do sistema, bem como os projetos e possíveis conflitos na piscicultura em Santa Maria.

Para reconstituição do histórico da piscicultura, realizou-se busca e análise de documentos sobre os programas de piscicultura implementados no município. A análise documental contribui para um melhor entendimento da realidade e para corroborar evidências coletadas através de outros instrumentos, em outras fontes (MARTINS, 2008). Para complementar e comprovar as informações dos documentos, foram realizadas entrevistas com informantes-chave. De acordo com Jaccoud e Mayer (2012), “o informante é uma pessoa capaz de fornecer informações em razão de algumas características que garantem que ele possui conhecimentos particulares” (pág. 271). Os informantes-chaves considerados relevantes para a reconstituição do histórico da piscicultura em Santa Maria são três técnicos que trabalham com assistência técnica à piscicultura, e um piscicultor pioneiro no município. Estes informantes foram denominados, no texto, como: informante 1, informante 2, informante 3, e informante 4, respectivamente. Quando necessário, também foram utilizados dados pontuais das entrevistas aos produtores¹⁰. As entrevistas foram gravadas e, posteriormente transcritas e analisadas.

Santa Maria é um município localizado na região central do Rio Grande do Sul que tem características eminentemente urbanas, com 95,14% da população residentes no meio urbano (Censo Demográfico do IBGE de 2010). De acordo com os dados do Censo Agropecuário de 2006, Santa Maria conta com 2.339 estabelecimentos agropecuários, ocupando uma área de 146.625 hectares. Quanto à produção agrícola, em Santa Maria não se

¹⁰Esses produtores estão descritos no capítulo 3

verificou o mesmo grau de especialização produtiva na agricultura familiar verificado na região do planalto. Em sua área rural a produção agrícola foi historicamente baseada na produção de lavouras (arroz, soja, milho), hortaliças, e pecuária (gado). A diversidade de condições agroecológicas e sociais faz com que a agricultura de Santa Maria se mantenha relativamente diversificada.

Embora não apresente uma estrutura produtiva tão especializada e vinculada ao complexo agroindustrial (em comparação a agricultura familiar da região do Planalto) compreende-se que as intervenções para o desenvolvimento implementadas nesse município basearam-se em um diagnóstico sobre as alternativas para a agricultura familiar que foi compartilhado entre principais representações políticas da agricultura familiar e atores de apoio ao desenvolvimento rural. Nesse sentido, destaca-se a atuação da EMATER-RS como um "ator forte" que, na década de 1980, consoante com o "repensar da extensão rural" buscava aproximação às organizações de representação de produtores, assumindo suas propostas.

Neste cenário, seguindo a tendência à diversificação nas pequenas propriedades rurais, uma nova atividade passou a ser incentivada também em Santa Maria: a piscicultura. A piscicultura em Santa Maria começou a se desenvolver enquanto atividade econômica há cerca de 25 anos atrás por incentivo da EMATER-RS (Informante 3).

Cardoso et. al (2009) entende que a piscicultura no município de Santa Maria teve início há cerca de 20 anos com cultivos extensivos, e até hoje a produção de peixes se caracteriza como sendo uma atividade complementar, sendo realizada predominantemente em sistemas semi-intensivos, utilizando mão de obra familiar.

É possível diferenciar um conjunto de fases na evolução da piscicultura em Santa Maria, distintas entre si quanto à organização social da inovação e proposta tecnológica para condução dos cultivos. Essas fases são descritas a seguir.

2.3.1 Fase 1 : A piscicultura e as estratégias de diversificação das atividades produtivas dos "pequenos produtores rurais"

Consoante com as propostas alternativas ao modelo hegemônico de desenvolvimento rural da época da modernização da agricultura, havia uma preocupação das entidades

representativas e públicas de apoio aos agricultores com a diversificação e integração das atividades produtivas nas pequenas propriedades, com aproveitamento dos recursos disponíveis e mínima dependência de recursos externos.

Essa primeira fase, de inserção da piscicultura nas propriedades rurais de Santa Maria, se deu no início da década de 90, quando a EMATER-RS iniciou uma série de mobilizações, com visitas individuais e reuniões com produtores para apresentar a piscicultura como uma atividade que poderia ser acrescentada no sistema de produção dos agricultores familiares da região. Tal iniciativa não se restringiu ao município de Santa Maria, pois seguiu a tendência e orientação da EMATER-RS a nível estadual. As reuniões com os produtores de Santa Maria eram, muitas vezes, realizadas em conjunto com produtores de municípios vizinhos. Assim, de acordo com dados de entrevista (Informante 4), algumas reuniões iniciais sobre a piscicultura chegaram a ter cerca de 350 produtores. Segundo o Informante 4 a intenção inicial era difundir a piscicultura para o maior número de produtores, como uma atividade alternativa que otimizaria a unidade de produção, uma vez integrada às demais atividades (que os produtores já realizavam).

Após a mobilização inicial, e depois dessa primeira aproximação dos produtores rurais de Santa Maria com a piscicultura via visitas e reuniões, a EMATER-RS organizou em parceria com a Universidade Federal de Santa Maria, cursos de piscicultura. Os primeiros produtores a iniciar o cultivo de peixes, entrevistados nessa pesquisa, contam que começaram a enxergar a piscicultura como alternativa após participar dos cursos sobre essa atividade.

Calgaro Neto e Diesel (2009) identificaram que uma das motivações para o início da produção de peixes era a existência de reservatórios de água na unidade de produção. A adesão à piscicultura é justificada, segundo estes autores, na perspectiva dos produtores pelo baixo investimento exigido, tecnologia simples, baixa demanda de mão-de-obra e sazonalidade desta, e por constituir uma alternativa de renda de rápido retorno. À medida que alguns produtores iniciavam o cultivo de peixes, outros também adotavam a ideia, sempre buscando aproveitar os reservatórios de água existentes na propriedade.

Para viabilização da atividade a EMATER-RS organizava a demanda por alevinos (quantidade, espécies, tamanho) e fazia o contato com os fornecedores para tratar da logística. Nessa época os fornecedores de alevinos mais próximos de Santa Maria eram de Ijuí e municípios vizinhos (mas cabia aos produtores pagar pelos alevinos que adquiriam).

De acordo com dados de entrevista (Informante 4), de uma média de 30 produtores que inicialmente se interessaram em iniciar o cultivo de peixes, apenas 3 se disponibilizaram a

investir na atividade e buscar uma especialização. Esses eram os mais capitalizados. Os demais enxergavam a atividade como forma de aproveitar recursos e produzir com pouco investimento. Inicialmente os produtores realizavam manejo mínimo para viabilização da atividade: a piscicultura era praticada no sistema extensivo.

Entende-se que como a ideia principal da EMATER-RS ao incentivar a piscicultura era que essa atividade contribuísse para a diversificação produtiva e aproveitamento de recursos, não houve uma preocupação em gerar renda, portanto, não se investiu, nesse primeiro momento, em estratégias de comercialização, ficando o pescado destinado ao consumo familiar e comercialização entre vizinhos.

O Informante 4 coloca que um produtor mais capitalizado, em viagem para outro município, viu a comercialização do peixe vivo em caixas de água, e resolveu aplicar essa ideia em Santa Maria, utilizando uma piscina de plástico para comercializar, em uma feira local, o peixe produzido por ele. Em 1993, os produtores que já possuíam peixe em tamanho e quantidade suficiente para comercializar aproveitaram a época da semana santa para colocar o peixe vivo à venda na mesma feira. Então, a exemplo do que já acontecia em outros municípios do Rio Grande do Sul, a EMATER-RS em parceria com a Prefeitura Municipal, viabilizou a comercialização dos peixes vivos em um espaço público no centro da cidade, configurando o início da Feira do Peixe Vivo de Santa Maria¹¹. A feira era especializada na comercialização apenas de peixes vivos, considerando as restrições legais para comercialização de peixes congelados e em forma de filé (COTRIM, 2002).

A partir das entrevistas ao conjunto de produtores mais antigos, avalia-se que tendo em vista que o investimento da maioria desses primeiros produtores na piscicultura foi baixo, referente basicamente à compra de alevinos, a experiência agradou porque todos os peixes foram vendidos e a renda obtida com a venda dos peixes foi satisfatória, então os produtores perceberam que a piscicultura poderia gerar renda e que a demanda por pescado no município era latente.

Pelo exposto nesse tópico é possível observar que a piscicultura foi introduzida no município por incentivo da EMATER-RS, com a proposta de diversificar a produção rural familiar. Entretanto, já nessa época, visualiza-se diferenciação entre produtores, com emergência de um grupo que desejava criar um segmento profissionalizado de abastecimento das demandas locais de pescado.

¹¹O local de realização da primeira feira foi em uma avenida no centro de Santa Maria, nas proximidades da residência do produtor que teve a iniciativa.

2.3.2 Fase 2: O esforço pela profissionalização da piscicultura

O início da Feira do Peixe Vivo motivou os produtores a continuar com a piscicultura. A partir de entrevistas depreende-se que alguns desses produtores visualizaram a piscicultura como atividade potencial geradora de renda e buscaram aumentar o número de viveiros e melhorar a qualidade de pescado produzido. Essa iniciativa dos produtores recebeu apoio da EMATER-RS e da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural (SMDR).

O governo municipal decretou em 1996 a Lei Municipal 3962 que estabelecia a criação do Conselho de Desenvolvimento Rural de Santa Maria, um Fundo Rotativo Rural (FRDR), além da elaboração de um Plano Municipal de Desenvolvimento Agropecuário (PLAMDAP), que orientava a aplicação dos recursos do FRDR.

No PLAMDAP, além dos programas prioritários, que se referiam as atividades agropecuárias principais já desenvolvidas pelos agricultores familiares do município, passou a haver também a preocupação em fomentar atividades que poderiam se constituir como alternativas para esses agricultores. O estudo dos documentos aponta que mesmo sem constatar a existência de agricultores especializados na piscicultura, os formuladores do PLAMDAP avaliaram que em função da demanda local poderia ser incentivada a produção de peixes, uma vez que a região apresenta potencialidade para desenvolver essa atividade. No entendimento dos gestores públicos, aumentar a produção de peixes seria uma alternativa para atender a demanda local e incrementar a rendas dos agricultores familiares do município¹². Nesse contexto foi incluído no PLAMDAP o “Programa Piscicultura” (DIESEL et al, 2002).

O Programa Piscicultura priorizou a construção de viveiros para criação de peixes. A meta do Programa era implantar 30.000 m² por ano de tanques e/ou açudes para piscicultura, entre os anos de 1997 a 2000. Para isso estavam previstos a aplicação de R\$ 120.000,00 o que equivale a 3,8% do total de investimentos do plano (DIESEL et al, 2002). A partir daí, no período de 1997 a 2000, foram financiados 6 projetos, sendo 4 para construção de tanques e 2 para reforma de açude e compra de alevinos. Os seis agricultores beneficiados com o programa piscicultura tinham a atividade como complementar e já produziam peixes, portanto provavelmente aderiram ao financiamento para consolidar a produção. Em avaliação do Plano, para justificar o baixo número de beneficiados com o programa piscicultura, o técnico afirmou que isso ocorreu porque eram realmente poucos os agricultores que praticavam a

¹² Essa era a linha argumentativa da maioria dos Programas do PLAMDAP: a diversificação da propriedade rural, e não a especialização produtiva.

piscicultura com fins comerciais, pois a maioria possuía a criação de peixes para consumo próprio e entre os vizinhos (DIESEL et al, 2002). Apesar de não ter sido um programa abrangente, essa iniciativa do governo municipal sinaliza que no fim da década de 90 a piscicultura já era encarada como uma atividade que contribuiria para diversificação das unidades produtivas e para o desenvolvimento rural.

A partir da realização da feira do peixe vivo, segundo Informante 4, houve uma tomada de consciência de que a comercialização dos peixes exigia uma maior profissionalização da atividade para que o pescado atendesse as exigências dos consumidores e a comercialização se consolidasse¹³. Assim, os piscicultores mais interessados em investir na piscicultura como fonte de renda passaram a demandar cursos para aprimorar as técnicas da piscicultura, especialmente no referente a alimentação e adequação das espécies, para produzir um peixe de melhor qualidade. Foi então que se realizou o maior número de cursos técnicos sobre piscicultura, todos promovidos pela EMATER-RS.

Segundo informante 4, nesse mesmo período os produtores mais capitalizados, preocupados em criar condições para profissionalizar a piscicultura, tentavam incentivar os demais produtores a seguir a mesma lógica. Eles começaram, então, a promover reuniões de produtores de peixe. Anteriormente esses produtores só se reuniam nos cursos e palestras que a EMATER-RS promovia. Assim, foi em 1995 que os produtores rurais começaram a se organizar em torno da piscicultura, com a criação da Associação de Piscicultores da Região Centro - APISCENTRO¹⁴.

O informante 4 declarou que não existiu nenhuma articulação da APISCENTRO para a construção do PLAMDAP, o que provavelmente nos leva a acreditar que a linha central do Programa Piscicultura foi definida com base na sugestão dos técnicos de campo. Assim, destaca-se que a criação de um programa específico de apoio à piscicultura foi uma atividade tecnocrática que acompanhou a elaboração do Plano, e não uma ação resultante da reivindicação dos produtores de peixe. Entretanto, o fato de que os produtores beneficiados pelo programa já eram criadores de peixe e estavam interessados em aumentar a produção demonstra que a piscicultura era considerada por estes uma atividade viável.

¹³ Cotrim (2002) refere ao aprendizado dos produtores (e da EMATER) com a realização de feiras na região metropolitana. No estudo realizado por esse autor percebeu-se por exemplo, um aprendizado dos produtores com relação ao tamanho das carpas a serem vendidas na feira, de acordo com a demanda do consumidor.

¹⁴ A formação de associações em torno a atividades produtivas específicas era uma prática muito comum na época, Cotrim (2002) refere que na região metropolitana de Porto Alegre se identificavam em 15 municípios a formação de organizações de piscicultores com objetivos desde a compra de insumos até a comercialização.

Calgaro Neto (2008) comenta que a APISCENTRO surgiu basicamente para organizar os produtores de peixe do município com o objetivo de viabilizar a comercialização. Dessa forma, essa associação passou a ser responsável por promover a Feira do Peixe Vivo, realizada durante a Semana Santa. Cerca de 20 produtores participavam da associação, mas de acordo com informante chave entrevistado, menos da metade eram frequentadores assíduos das reuniões técnicas promovidas pela associação.

Com a justificativa de que era necessário garantir a qualidade do pescado comercializado, a APISCENTRO começou a colocar condicionantes para a participação dos produtores na feira. A ideia era que só os produtores que fizessem parte da associação, e que tivessem participado dos cursos, poderiam comercializar na Feira do Peixe Vivo. Como a APISCENTRO tinha como objetivo principal qualificar o pescado que seria comercializado na feira, os cursos demandados pela associação eram no sentido de buscar solucionar alguns aspectos considerados, então, como críticos: o gosto de barro nos peixes, e favorecimento de um crescimento mais rápido das espécies. Esses cursos eram estritamente técnicos e focados na especialização produtiva na piscicultura. Segundo entrevistado os cursos ocasionaram algumas mudanças importantes no sistema produtivo da piscicultura, como por exemplo, a introdução da ração na alimentação dos peixes e a realização da depuração antes da venda. Essas técnicas eram incentivadas nas reuniões da APISCENTRO, conforme as recomendações técnicas dos cursos, visando a especialização produtiva e qualificação do produto apresentado aos consumidores.

Entende-se que o esforço da APISCENTRO para padronização da feira constituiu uma tentativa de profissionalizar os produtores, pois só poderiam comercializar na feira os produtores que participassem da associação e seguissem determinadas recomendações. Entretanto, de acordo com o informante 4, essa associação não teve força para fazer tais exigências se cumprirem, pois não era uma organização formalizada (não possuía registro), apesar de ser reconhecida pelos piscicultores e pela própria EMATER-RS.

Em síntese, essa fase pode ser caracterizada pela articulação dos esforços da EMATER com a Secretaria Municipal e Desenvolvimento Rural (SMDR) e formação da APISCENTRO, destacando-se o esforço de alguns produtores que lideravam a organização informal de produtores visando a profissionalização da piscicultura. Para isso, os mecanismos utilizados estavam relacionados ao controle de participação de produtores na Feira do Peixe Vivo, principal forma de comercialização do pescado produzido no município. Por outro lado, houve também uma iniciativa do governo municipal em incentivar a piscicultura como

atividade complementar, na ótica da diversificação. A baixa adesão ao programa municipal de fomento para a piscicultura se deu, provavelmente, porque os produtores rurais que produziam peixes de forma complementar preferiam aderir ao financiamento de outras atividades incluídas no plano, que são consideradas prioritárias para estes.

2.3.3 Fase 3: A formação de uma cooperativa e a intenção de estruturação da cadeia produtiva da piscicultura em Santa Maria

A partir da APISCENTRO, em 2006, foi formalizada a Cooperativa de Piscicultores da Região Centro – COOPISCENTRO – com objetivo de promover atividades de interesse econômico na piscicultura para seus associados. (CALGARO NETO e DIESEL, 2009). Como o próprio nome sinaliza, tanto a APISCENTRO quanto a COOPISCENTRO eram organizações abertas aos produtores de peixe da região central do estado, e não apenas aos santamarienses. Entretanto, apesar de não ser restrita ao município de Santa Maria, a COOPISCENTRO tinha apenas dois associados (de um total de 22) com unidades de produção fora dos limites do município (CALGARO NETO e DIESEL, 2009).

Quanto aos objetivos da COOPISCENTRO, Calgaro Neto e Diesel (2009, p.10) destacam que as seguintes atividades estavam previstas no documento da cooperativa:

- Desenvolvimento da cadeia de comercialização para seus associados (receber, transportar, classificar, padronizar, armazenar, beneficiar, industrializar e comercializar a produção);
- Obtenção e repasse aos associados, de bens de produção e insumos necessários ao desenvolvimento de suas atividades;
- Prestação de assistência técnica a seu quadro social, com o auxílio de órgãos públicos atuantes no setor;
- Colaborar com os processos de estabilização econômica e obtenção de recursos de custeio para a atividade piscícola;
- Promover a capacitação cooperativista e profissional do quadro social, funcional, técnico, executivo e diretivo da cooperativa;
- Trabalhar para o desenvolvimento sustentado da sua comunidade, mediante políticas aprovadas pelos membros.

É possível inferir, a partir do trecho citado, que os objetivos da COOPISCENTRO seguiam a lógica de estruturação da cadeia produtiva do pescado, atribuindo à cooperativa um papel importante na superação de gargalos encontrados pelos piscicultores para aumentar e regularizar a comercialização de pescado. Corroborando com essa inferência, o informante

chave 4 afirmou que o principal objetivo da cooperativa era tentar avançar nas formas de comercialização. Para que além da feira, visava-se que os produtores pudessem comercializar peixes beneficiados, em forma de filé congelado, o que agregaria valor e possibilitaria a comercialização durante todo ano. Para que isso se concretizasse, seria necessário investir em estrutura para beneficiamento e armazenamento do pescado. Uma cooperativa poderia, então, arrecadar recursos próprios e angariar apoio institucional que viabilizasse essa proposta. Entende-se que embora esse tenha sido o objetivo principal por trás da formação da COOPISCENTRO, pouco se avançou nesse sentido. A COOPISCENTRO iniciou com 22 produtores e no seu auge chegou a ter 27 produtores cooperados.

A proposta da cooperativa não foi interpretada da mesma maneira por todos os piscicultores. Em estudo com piscicultores que participavam da COOPISCENTRO, Calgaro Neto e Diesel (2009) apontam que as principais motivações dos produtores de peixe de Santa Maria em participar de uma organização em torno da piscicultura é a possibilidade de comercializar o peixe na Feira do Peixe Vivo – organizada pela cooperativa, e o interesse em receber assistência técnica voltada para a piscicultura. Essas motivações se justificam pelo fato de que a Feira do Peixe Vivo era a principal forma de comercialização de peixes no município, e a assistência técnica se coloca como necessária para que os produtores tenham acesso as informações técnicas necessárias para atender as exigências do pescado de qualidade, de acordo com o que determinava a cooperativa.

O avanço percebido através das ações da cooperativa foram relacionados a feira do peixe vivo, pois o esforço de padronização da feira, iniciado com a APISCENTRO pode ser consolidado durante o tempo que a feira estava sendo organizada pela cooperativa. Além disso, a cooperativa conseguiu restringir a feira apenas para os produtores que eram cooperados, controlando toda produção vendida e cobrando dos produtores uma contribuição percentual sobre o montante arrecadado com a venda.

A partir de então, toda atividade de formação em piscicultura realizada no município acontecia através da cooperativa. Sempre com o apoio financeiro e técnico da EMATER. Com a cooperativa a Universidade Federal de Santa Maria também passou a assumir papel importante no desenvolvimento da piscicultura no município, ministrando cursos e palestras para os cooperados, bem como realizando experimentos e análises de água nas unidades de produção destes. A aproximação com a Universidade foi facilitada quando alguns professores especialistas em piscicultura se incorporaram ao quadro de cooperados. Dessa forma, independente de cursos, as reuniões da cooperativa se constituíam em momentos ricos de

troca de conhecimentos entre produtores iniciantes e especialistas na área. O produtor 1 comenta sobre a importância dos cursos e reuniões da cooperativa:

Quando foi iniciar a cooperativa eu fui em todos os cursos. Lá nas reuniões uns guris da universidade que tavam se formando, alunos do técnico, iam nas reuniões e falavam lá umas coisas boas com respeito a criação de peixe. A nossa cooperativa fazia uma reunião por mês onde o pessoal participava. Tinha um cara lá que tava sempre com nós e inclusive era sócio da cooperativa, ele era professor da universidade e se associou. Muito bom aquele cara e ajudava muito nessa área. (Produtor 1)

Entretanto, a infraestrutura necessária para a industrialização do pescado não foi construída. Considerando a estrutura então existente, compreende-se que não existia uma produção escalonada que justificasse um projeto de frigorífico, por exemplo. Isso porque a maioria dos produtores cooperados não tinha interesse em investir na piscicultura e se especializar, e programavam sua produção apenas para abastecer a feira do peixe vivo.

Nessa época a EMATER-RS estava mais afastada dos piscicultores, devido a mudança interna da instituição e não por conflito de proposta. Como destacado anteriormente, a cooperativa assumiu protagonismo e focava suas ações na profissionalização de seus cooperados na atividade. Além dos cursos, as reuniões contavam com a participação de profissionais da área, que traziam à tona as técnicas e sugeriam sua aplicação. O mecanismo de coordenação utilizado pela administração da cooperativa para tentar especializar os produtores era o discurso em torno da necessidade de padronizar a feira e oferecer um produto com qualidade garantida. Ainda assim a tentativa de especialização dos cooperados não obteve sucesso, pois os produtores, mesmo quando satisfeitos com os resultados da venda dos peixes, seguiam com a lógica da piscicultura como atividade complementar, valorizada pelo baixo investimento.

Na época, de acordo com dados do Censo Agropecuário de 2006, o município de Santa Maria contava com 114 estabelecimentos agropecuários com produção de peixes, sendo 78 agricultores familiares e 36 de agricultura não-familiar, o que corresponde, respectivamente, a 68,42 e 31,58% do total de estabelecimentos com piscicultura. Os dados do Censo também indicam que a maioria dos produtores de peixe (64,9%) possuem área de espelho de água menor que 2 hectares. Quanto a condição do produtor, dos 114 produtores, 97 eram proprietários, 8 arrendatários, 5 ocupantes, 3 parceiros e 1 assentado da reforma agrária (IBGE, 2006). Quanto aos dados sobre venda de peixes, o Censo Agropecuário do IBGE

registrou 35 estabelecimentos agropecuários que comercializam peixe: sendo 21 da agricultura familiar e 14 não-familiar (IBGE, 2006).

2.3.4 Fase 4: Reconfiguração da piscicultura no município a partir de programas municipais de fomento

Essa fase é marcada pela retomada das ações de incentivo à piscicultura por parte do governo municipal. Em 2010 a piscicultura foi considerada pela administração pública municipal como sendo uma atividade a ser incentivada visando o desenvolvimento rural de Santa Maria. Foi a partir de então, a exemplo do que estava acontecendo com outras atividades produtivas, que a Prefeitura elaborou estratégias para fomentar a atividade.

A piscicultura basicamente aqui era pra atender a demanda da semana santa e aí nós partimos pra uma outra etapa. Como a produção estava meio estagnada, a gente resolveu intervir na questão das propriedades em termos da construção de tanques e na comercialização. (Informante 1)

Assim, foi lançado em 2010, junto com demais programas municipais de desenvolvimento rural¹⁵, o Programa Municipal de Piscicultura, o Pró-Peixe SM. Além da SMDR, a EMATER-RS teve papel crucial na elaboração desse Programa, organizando inclusive um *workshop* que reuniu os piscicultores e a Universidade para discutir os entraves e as demandas do setor.

No início dessa administração (municipal) foi montado junto com a EMATER uma série de programas de desenvolvimento rural, e nesse meio a gente montou um programa de piscicultura, que é chamado “pró-peixe”. Pra montar esse programa nós fizemos um *workshop*, convidando todos os piscicultores, Universidade e a EMATER, que foi quem coordenou tudo, pra levantar os problemas e buscar ideias, ver como se deveria atuar na área. E a partir daí se montou um projeto chamado pró-peixe. (Informante 1)

As reuniões (workshops) para a construção do programa pró-peixe apontaram a necessidade de duas linhas de ação diferentes: por um lado havia o interesse dos atores institucionais do governo em difundir a atividade ao maior número possível de produtores, e por outro lado havia a reivindicação de estruturar a cadeia produtiva principalmente para os

¹⁵Ao todo são doze programas municipais de desenvolvimento rural, de incentivo a diversas atividades, tais como: fruticultura, apicultura, horticultura, bovinocultura de leite, etc.

produtores que já eram mais antigos na atividade. Diante dessas duas linhas, observando as ações do Programa percebe-se que foi adotada como estratégia prioritária o incentivo à piscicultura, abrangendo o maior número de produtores possível. No site da SMDR encontra-se a seguinte descrição sobre o Pró-Peixe:

O programa consiste em **ampliar e incentivar a criação de peixes por produtores rurais em pequenos açudes, com fins comerciais**. Identificar e classificar os produtores de peixe já existentes no município, estabelecendo critérios e normatizando a atividade no município. (Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural, acesso em 2015, grifo nosso)

O programa prevê financiamento para aquisição de alevinos, investimentos em infraestrutura e assistência técnica. Tudo mediante projeto técnico elaborado por técnicos da EMATER-RS e SMDR. No referente a assistência técnica, a SMDR conta com um técnico específico para a piscicultura, o que demonstra a relevância que tem sido dada para a atividade por parte da atual gestão municipal. Cabe destacar que o técnico da SMDR responsável pela piscicultura é também piscicultor e presidente da APISM. O zootecnista da SMDR também presta assistência técnica aos piscicultores.

Como condição para o produtor aderir ao programa consta a participação nos cursos de capacitação e dias de campo definidos e organizados pela SMDR e EMATER-RS. Os produtores que participam de organizações de produtores de peixes são citados como público prioritário (SMDR, 2010). Esses produtores, são, através do Programa Pró-Peixe, beneficiados com: construção de viveiros para piscicultura, alevinos e assistência técnica. Por meio do Programa Pró-Peixe os produtores voltaram a receber cursos de formação em piscicultura, novamente dentro da Universidade.

Quanto ao apoio à estruturação da cadeia produtiva, especialmente no que se refere a comercialização, apesar de não estar previsto no programa, houve também nessa fase um maior apoio da SMDR na promoção da feira do peixe vivo, inclusive culminando na ampliação da feira do peixe vivo, com agregação de mais produtores em pontos de comercialização distribuídos em diversos bairros da cidade. Outra importante forma de comercialização de peixes surgiu em Santa Maria a partir de 2011, o “Caminhão do Peixe”. O caminhão do peixe é oriundo de um programa do Ministério da Pesca e Aquicultura, e chegou a Santa Maria através de um consórcio com a prefeitura municipal. O caminhão do peixe é um “caminhão-feira” equipado de frigorífico, para possibilitar a comercialização de peixes congelados. A vinda do caminhão do peixe em Santa Maria está relacionada à proposta de viabilização da comercialização durante todo ano, e não apenas na Semana Santa.

Com o incentivo do Programa Pró-Peixe, e a visibilidade da Feira do Peixe Vivo têm aumentado o interesse dos produtores rurais de Santa Maria pela piscicultura. Em virtude desse cenário atualmente o número total de piscicultores é bastante superior aqueles que estão organizados em torno da feira. Atualmente, a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural de Santa Maria já possui mais de 230 inscrições no Programa Pró-Peixe. Desse total, foram considerados “piscicultores potenciais”, por pretenderem expandir a piscicultura nas suas unidades de produção, somente 74 (dados fornecidos em entrevista com Informante 2), o número de produtores pertencentes à organização é ainda menor. A partir das entrevistas com produtores cooperados, percebe-se que no final da primeira década dos anos 2000 a COOPISCENTRO já passava por problemas de gestão e os produtores estavam desarticulados no que diz respeito à realização de reuniões e cursos de formação. Assim, tratava-se de um momento em que a própria cooperativa parou de funcionar como incentivadora e organizadora da piscicultura. Além dos problemas com administração, podemos inferir que a cooperativa foi perdendo força na medida que os produtores mais capitalizados, que investiam esforços na cooperativa, perceberam que a proposta de profissionalizar a atividade e estruturar a cadeia produtiva do pescado, enfrentava resistência de parte dos produtores e não estava atingindo as metas previstas.

No final de 2013, a COOPISCENTRO foi extinta e criou-se uma nova associação: a Associação dos Piscicultores de Santa Maria – APISM. Diante da necessidade de manter os produtores de peixe organizados e, sob a justificativa de que uma associação se comparada com uma cooperativa demanda menos burocracia para se manter, foi criada a APISM. O Presidente da APISM comenta sobre o surgimento da associação e as atividades que realizam.

O que aconteceu é que [uma cooperativa] demanda muita mão de obra administrativa e burocrática, custo com o contador, então a gente achou melhor encerrar a cooperativa e voltar a ser associação. Então nós montamos uma nova associação, a APISM, que é dos piscicultores de Santa Maria, até pra ficar mais restrito ao município, pra gente ter um certo controle, porque são pessoas aqui do município mesmo. Então a gente é associação, e qual o papel da associação? Autoajuda! A gente organiza a feira do peixe vivo, faz alguns dias de campo, faz reuniões pra organizar produção, estimativa de preço, custos, essas coisas aí que a gente estabelece. (Presidente da APISM, 2014)

Como visto no discurso acima, a associação atual é restrita aos produtores de peixe do município de Santa Maria. Conforme o Presidente entrevistado, por ser uma organização recente, alguns produtores que participavam da COOPISCENTRO ainda não estão regularmente associados na APISM. Mesmo que se tenha planos para que a associação seja

uma promotora de formação para os piscicultores, através de dias de campo e palestras, atualmente a APISM concentra suas atividades na promoção da Feira do Peixe Vivo. Até o momento todas as reuniões da associação foram em torno da feira, para discutir preço de venda e logística.

Nesse sentido, compreende-se que o Programa Pró-Peixe vem na contramão da orientação predominante no período anterior (que focava na profissionalização), pois assume como prioridade difundir a piscicultura a um maior número de produtores e não investe na especialização e profissionalização dos que já estão na atividade¹⁶.

É notável que nessa fase o ator que passa a liderar o sistema é a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural. Sua proposta corresponde àquela da primeira fase da piscicultura em Santa Maria: buscando disseminar a atividade e agregar o maior número de produtores possível, tratando a piscicultura como atividade complementar, e não especializada. Por outro lado tem-se a formação de uma nova organização de produtores (APISM), que foca suas ações na promoção da Feira do Peixe Vivo, sinalizando uma preocupação com a cadeia produtiva. Nessa fase, entretanto, não se verificam conflitos entre a SMDR e a APISM, pois ainda que de maneira sutil a SMDR tem também procurado apoiar a organização dos produtores. Os produtores mais especializados, que são os mais interessados na estruturação da cadeia produtiva já não estão na liderança da associação e encontram-se afastados das ações coletivas (Informante 4).

2.4 Avanços e desafios na consolidação da piscicultura em Santa Maria

A partir do exposto, depreende-se que a piscicultura não era uma atividade tradicional dos agricultores familiares do município de Santa Maria. Houve, portanto, um esforço institucional envolvendo principalmente a EMATER-RS, com apoio da UFSM e do governo municipal, no sentido de introduzir essa atividade com vistas a diversificação produtiva.

Seguindo o protagonismo inicial da EMATER-RS, em meados da década de 1990, o governo municipal buscou incentivar a piscicultura a partir da construção e reforma de açudes com recursos provenientes do Fundo Rotativo de Desenvolvimento Rural, com o Programa Piscicultura, previsto no PLAMDAP. Entretanto as ações foram de alcance limitado,

¹⁶A estratégia política de disseminar a piscicultura no município apresenta limites quando pensamos na inclusão comercial desses produtores de peixe.

diferentemente dos cursos, que envolviam muitos produtores rurais¹⁷. Os esforços institucionais buscaram capacitar os produtores, abordando as técnicas de cultivo de peixes. Nesse sentido foram realizados cursos e palestras que proporcionaram também a interação entre os agricultores interessados na piscicultura. Nesse contexto, por incentivo das instituições locais se formou a primeira organização de produtores de peixe, a APISCENTRO. A formação da Associação partiu do pressuposto de que os produtores rurais precisavam se organizar autonomamente em associações ou cooperativas e, por meio de seus esforços, viabilizar o desenvolvimento da atividade de seu interesse.

Quando a APISCENTRO se extinguiu, criou-se uma cooperativa. Em 2006, dez anos depois da primeira organização, os produtores já possuíam mais autonomia e segurança na piscicultura, mas ainda necessitavam qualificar a produção e, sobretudo, projetavam estruturar a cadeia produtiva. Sem sucesso nos esforços de estruturação da cadeia produtiva, destacaram-se as iniciativas da administração da cooperativa em promover reuniões técnicas para capacitação e troca de experiências. A UFSM ficou mais próxima dos produtores, pois alguns professores vinculados à universidade também integraram-se como cooperados. A EMATER-RS continuou sendo um ator crucial no sentido de articular e promover os cursos e palestras¹⁸.

Outra fase da piscicultura em Santa Maria iniciou com a decadência da cooperativa e sua extinção. Com isso a interação entre os produtores de peixe foi afetada. Organizou-se então a APISM. Embora nessa época (segunda década dos anos 2000) registrem-se Programas Estaduais e Federais de apoio à aquicultura (e piscicultura), o principal ator dessa fase em Santa Maria é o governo municipal, que através do Programa Pró-Peixe tem encaminhado esforços para desenvolver a piscicultura no município, fomentando desde a distribuição de alevinos até a comercialização. O governo municipal sinaliza ainda que continuará incentivando a piscicultura, devido ao sucesso obtido na produção e comercialização e no potencial que a região apresenta para tal atividade. Entretanto, como observava Cotrim (2002) a piscicultura no Rio Grande do Sul apresenta elos frágeis, e o mercado do peixe cultivado ainda está em estruturação em diversos municípios do estado.

Se tomar-se como base a descrição de Cotrim (2002) relativa a tendência de evolução da piscicultura no Rio Grande do Sul, verifica-se que a piscicultura em Santa Maria passou da

¹⁷Para entender essas ações convém considerar que em meados da década de 90, o processo de municipalização da agricultura - que iniciou em 1988 - incidiu sobre as atividades produtivas locais, em programas sem vínculo necessário com políticas estruturantes de nível estadual ou federal.

¹⁸Entretanto, nessa fase (segunda metade da primeira década dos anos 2000) não se percebeu ação significativa do governo municipal relativa ao desenvolvimento da piscicultura.

fase da produção para autoconsumo e comercialização entre vizinhos, avançou para a fase da comercialização em feira anual - de Semana Santa – mas não conseguiu alcançar a fase de produção orientada a industrialização do pescado, embora tenha buscado fazê-lo e, nesse sentido, entende-se que esse seria o projeto estruturante da cooperativa. Nesse sentido, o fim da cooperativa pode ser interpretado como o reconhecimento da impossibilidade de alcançar - mediante esforço coletivo – o propósito de estruturação da cadeia produtiva.

A partir do descrito, fica evidente que a piscicultura comercial em Santa Maria não é realizada de forma especializada pela maioria dos produtores e estrutura-se em torno da venda na Feira (anual) do Peixe Vivo. Recentemente registram-se iniciativas que visam expandir o mercado para o peixe cultivado (sem preconizar, entretanto, previa industrialização) pela ampliação dos locais de feira na Semana Santa e utilização de um “caminhão do peixe”¹⁹. Para entender a importância que assume a identificação de formas alternativas de comercialização é necessário considerar as restrições da Feira do Peixe Vivo em termos de inclusão social.

A Secretaria de Desenvolvimento Rural do município de Santa Maria, conta com mais de 230 produtores rurais inscritos no Programa municipal Pró-Peixe, ou seja, interessados na piscicultura. Destes, 74 já estão produzindo para comercialização e são considerados pela SDR como piscicultores potenciais. Entretanto, apenas 12 piscicultores participaram da Feira do Peixe Vivo no ano de 2014. Podemos inferir que a baixa participação dos piscicultores de Santa Maria na Feira se dá por dois fatores: os piscicultores devem se associar à APISM e pela dificuldade logística enfrentada pelos produtores que desejam participar.

A exigência de que os piscicultores sejam associados a APISM para participar da Feira pode se constituir um entrave, pois alguns produtores rurais optam por não participar de organizações. Além disso, o insucesso da primeira organização de piscicultores da região, a COOPISCENTRO, pode ter deixado esses produtores desestimulados a se organizarem em torno da produção piscícola. Outro ponto é que, dependendo da importância estratégica que a piscicultura tem na unidade produtiva, pode parecer inviável que o produtor se organize para essa atividade.

¹⁹ O caminhão do peixe, como é popularmente conhecido, é um “caminhão-feira” com carroceria frigorífica adaptada para armazenagem e comercialização de pescado. Esse caminhão é distribuído para os municípios através do Programa Peixe nos Bairros, um programa do Governo Federal, via Ministério da Pesca e Aquicultura, que objetiva aumentar o consumo de pescado pela população. O município de Santa Maria foi beneficiado com o caminhão do peixe em agosto de 2011, e desde então a gestão ficou por conta do governo municipal.

Com relação à complexidade da logística da feira, pode-se inferir que isso é um fator que exclui piscicultores menos capitalizados, que não dispõem de recursos para investir no que é decidido pela associação, ou mesmo não possuem infraestrutura (piscinas, carro para transporte) para realizar a logística implicada. Acontece que, no intuito de padronizar a feira e tornar o ambiente bem apresentável, o acordo entre os associados criou uma série de normas a serem seguidas na feira, como por exemplo: utilizar piscinas de fibra, embalar os peixes no plástico transparente, ter aeração nas piscinas, utilizar balança digital, etc. Cada piscicultor deve ter a estrutura exigida e se responsabilizar pelo transporte da estrutura e do peixe. Toda uma logística que impossibilita a participação de alguns produtores. Em consequência desses fatores, os doze produtores que comercializam na feira, por vezes acabam comprando a produção dos piscicultores que não participam e fazem a revenda na feira. Como são 19 pontos de comercialização, alguns desses doze piscicultores comercializam em mais de um ponto, o que implica, além de envolver toda família, na contratação de mão de obra para ajudar na comercialização e logística.

O caminhão do peixe parece uma tentativa de evoluir em oportunidades de comercialização, armazenamento e beneficiamento, entretanto essa alternativa não tem funcionado como deveria devido a problemas de administração do caminhão. A alternativa de comercialização, o caminhão do peixe, apresenta um potencial restritivo, especialmente devido a dificuldades de gestão que vem sendo observadas até o momento, desde problemas mecânicos que impedem o caminhão de funcionar por algum tempo até conflitos entre produtores pelo uso do caminhão. Além disso é importante ressaltar que para investir na estruturação da cadeia produtiva é preciso antes uma certa profissionalização do setor, que garanta produção continuada e escalonada durante todo ano.

Assim, os produtores têm buscado alternativas de comercialização, como venda direta, disputa pelo espaço da feira, sistema de intermediação na comercialização e venda de peixes juvenis. Nenhuma dessas alternativas contempla a evolução da cadeia produtiva no sentido de comercializar um pescado industrializado.

Frente a esse quadro, a alternativa visualizada pela APISM é a criação do mercado do peixe, que seria um espaço permanente de comercialização. Entretanto, até o momento não há nada que garanta a concretização desse mercado.

Diante da trajetória histórica descrita, pode-se inferir que a cadeia produtiva da piscicultura esta em permanente estruturação e reestruturação. Nesse processo destacam-se iniciativas de atores sociais que, mediante ações intencionais, buscaram qualificar – ou

profissionalizar – o cultivo de peixes no município. Pode-se dizer que, nesse caso, foram estabelecidos *networks* em busca da configuração de sistemas de inovação. Nos próximos capítulos busca-se aproximar aos impactos desses esforços sobre a dinâmica de inovação nos sistemas de cultivo na piscicultura.

CAPÍTULO 3 - O DINAMISMO TECNOLÓGICO NA PISCICULTURA EM SANTA MARIA - RS

Ao considerar que, em determinado momento a piscicultura apresentou-se aos produtores de Santa Maria como uma inovação, pressupõe-se que sua viabilização técnica requereu um esforço de adequação tecnológica às especificidades ambientais e sociais desse contexto. Assim, a introdução de uma nova atividade produtiva vem, geralmente, acompanhada da experimentação em torno de formatos tecnológicos gerados e propostos para seu aperfeiçoamento.

No presente capítulo, a partir de uma contextualização geral dos modelos tecnológicos na piscicultura, busca-se identificar a diversidade de formatos tecnológicos aplicados e a frequência de sua renovação, aproximando-se ao dinamismo tecnológico na piscicultura em Santa Maria.

3.1 Os modelos tecnológicos da piscicultura e a questão de sua aplicabilidade nos distintos contextos locais

No Brasil, a piscicultura se desenvolveu com base em modelos tecnológicos já utilizados em outros países (SILVA, 2005). Essas tecnologias foram, de acordo com Silva (2005), adaptadas e implementadas através de ações públicas brasileiras visando inicialmente desenvolver a piscicultura como estratégia para segurança alimentar no meio rural e geração de renda.

Os modelos técnicos introduzidos foram, por algum tempo, os únicos modelos disponíveis. Posteriormente houve um esforço dos pesquisadores brasileiros no sentido de viabilizar o cultivo de espécies nativas (SILVA, 2005). Entre os modelos técnicos que se constituíram referência para a piscicultura brasileira, Silva (2005) destaca os modelos da China, Hungria e EUA.

A China, referência mundial da produção aquícola, desenvolveu a piscicultura a partir do aproveitamento de ambientes. O desenvolvimento dessa atividade na China passou por diversos tipos de sistemas de cultivo, desde os extensivos até os super-intensivos. De acordo

com Silva (2005) a principal herança da China para a piscicultura brasileira foi o sistema de policultivo em viveiros escavados e a utilização de fertilizantes orgânicos.

A Hungria passou a se destacar na piscicultura a partir do cultivo da carpa comum, do policultivo e da utilização de alimentação suplementar para os peixes, como trigo, milho e sorgo (SILVA, 2005). O autor também comenta que nesse país houve ainda um avanço no que tange a reprodução das carpas. É exatamente a reprodução das carpas chinesas e o desenvolvimento do policultivo que Silva (2005) destaca como sendo a maior contribuição da Hungria para a piscicultura brasileira.

Os Estados Unidos, como aponta Silva (2005), desenvolveu a piscicultura a partir da criação do *catfish* americano. O cultivo do *catfish* era orientado à indústria e a produção era viabilizada com alimentação através de ração extrusada. Foi a utilização da ração extrusada a principal contribuição do modelo norte-americano de piscicultura para o Brasil.

Do exposto observa-se que a piscicultura brasileira resulta da hibridação de diferentes modelos tecnológicos, com diferenciação de perfis regionais. Dados do Boletim Estatístico da Pesca (2010) apontam para o crescimento da atividade e afirmação do estado do Rio Grande do Sul como maior produtor nacional em termos de aquicultura continental.

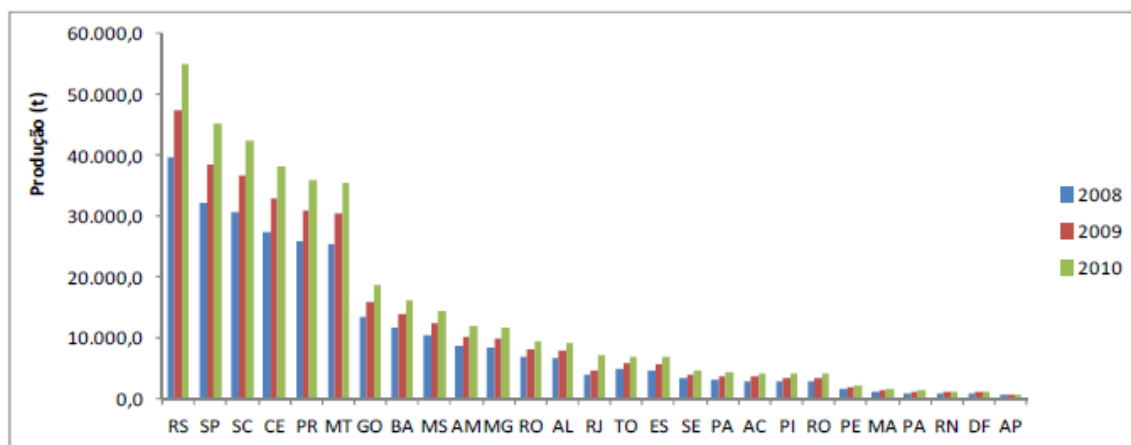


Figura 1 - Produção de pescado (t) da aquicultura continental por Unidade da Federação.
Fonte: Boletim estatístico da Pesca e Aquicultura (BRASIL, 2010, p. 66)

No Rio Grande do Sul, os peixes mais cultivados são as espécies de carpas. O padrão de piscicultura baseado no cultivo de carpas se mantém no estado desde o início do desenvolvimento dessa atividade (BALDISSEROTO, 2004, COTRIM, 2002). Com base nos dados do IBAMA, Baldisseroto (2004) aponta que o cultivo de carpas representou cerca de 90% do total de peixes produzido entre 2003 e 2005. Dados de 2013 (Quadro 2) confirmam que a carpa se mantém como principal espécie da piscicultura no RS, seguida da tilápia.

Produção da aquicultura no Rio Grande do Sul por espécie (Ano 2013)	
Carpa (Quilogramas)	12.036.433
Curimatã, curimbatá (Quilogramas)	2.696
Dourado (Quilogramas)	7.712
Jatuarana, piabanha e piracanjuba (Quilogramas)	50
Lambari (Quilogramas)	61.272
Pacu e patinga (Quilogramas)	108.841
Piau, piapara, piaçu, piava (Quilogramas)	45.696
Pintado, cachara, cachapira e pintachara, surubim (Quilogramas)	3.790
Tilápia (Quilogramas)	2.329.862
Traíra e trairão (Quilogramas)	320.180
Truta (Quilogramas)	4.000
Outros peixes (Quilogramas)	759.037
Alevinos (Milheiros)	17.176
Camarão (Quilogramas)	1.500

Quadro 2 - Produção da aquicultura no Rio Grande do Sul por espécie (Ano 2013)

Fonte: adaptado de IBGE (2013)

Enquanto atividade de produção primária, o desempenho produtivo de uma espécie mostra-se influenciado pelas condições de clima, da água e do manejo. Assim, o aperfeiçoamento tecnológico na atividade pode requerer a artificialização das condições naturais visando o desempenho produtivo de uma espécie em específico ou adaptação do cultivo ao meio. Tais perspectivas estão em consonância com a influência de duas “escolas”: a escola Chinesa/Húngara e a escola Americana. A primeira prioriza uma perspectiva de integração, e é baseada em uma estrutura trófica de alimentação em que as espécies se complementam (daí difunde-se o policultivo de carpas), seguindo a linha Agroecológica. A escola Americana por sua vez, segue a linha de modernização da agricultura, e foca em uma única espécie, visando a especialização do cultivo.

Segundo expõe Cotrim (2002, p.2) a piscicultura no estado do Rio Grande do Sul era uma atividade praticada basicamente em pequenos açudes de unidades de produção familiar:

No Rio Grande do Sul a piscicultura é parte do sistema de produção composto com várias atividades agrícolas e não-agrícolas na unidade familiar de produção. O baixo uso de mão de obra, a necessidade de baixos investimentos iniciais, a baixa dependência de insumos externos e o manejo simples e rústico são atributos que favorecem o crescimento da atividade entre os agricultores familiares.

Com relação aos sistemas de produção praticados na piscicultura do Rio Grande do Sul, Baldisseroto (2004) cita dados de 1998 que revelam que a piscicultura era desenvolvida geralmente a partir de sistemas semi-intensivos e extensivos. Tais colocações apontam para

uma tendência a que o aperfeiçoamento tecnológico se dê no sentido de adaptar o cultivo ao meio (biofísico e social).

3.2 Procedimentos adotados para estudo do dinamismo tecnológico na piscicultura em Santa Maria

Dados da Pesquisa Pecuária Municipal revelam que em Santa Maria predomina – seguindo a tendência do RS - o cultivo de carpas (Quadro 3).

Produção da aquicultura em Santa Maria (RS) por espécie (Ano 2013)	
Carpa (Quilogramas)	129.000
Tilápia (Quilogramas)	8.000
Traíra e trairão (Quilogramas)	3.000
Outros peixes (Quilogramas)	3.000

Quadro 3 - Produção da aquicultura em Santa Maria (RS) por espécie (Ano 2013)

Fonte: adaptado de IBGE (2013)

Quanto ao perfil do produtor, dados do Censo Agropecuário de 2006 apontam para a predominância da agricultura familiar que respondia por cerca de 66% do número de estabelecimentos e da quantidade produzida, indicando participação significativa da agricultura não familiar no município de Santa Maria, conforme comentado no capítulo 2.

Um contato prévio da pesquisadora com a realidade local mediante participação na Feira do Peixe Vivo e entrevista a informantes qualificados levou a duas constatações importantes:

- Mesmo os produtores que estão a mais tempo na piscicultura não se enxergam como piscicultores, pois acreditam que esse termo exigiria deles uma especialização nessa atividade, e
- convém adotar uma estratificação dos tipos de produtores de peixe encontrados em Santa Maria distinguindo-se o produtor rural que cultiva peixe para autoconsumo, produtor rural que tem na produção de peixe uma de suas fontes de renda e grandes produtores (com certa especialização na produção de peixe).

Considerando essa estratificação, foram realizadas entrevistas com 10 produtores de diferentes localidades e perfis no meio rural de Santa Maria. O recorte com relação ao perfil dos produtores entrevistados para essa pesquisa era que estes não configurassem o perfil de

“grande produtor” nem o perfil de “produtor para autoconsumo” (eliminação das situações extremas). Para a identificação dos produtores a entrevistar tomou-se por base uma lista de produtores rurais que se inscreveram no programa municipal de piscicultura. A partir dessa lista (de 74 produtores) buscou-se entrevistar 10 que pudessem se encaixar na categoria de produtor “intermediário”, como explicado anteriormente.²⁰

Uma breve caracterização dos entrevistados pode ser visualizada no Quadro 4. Essa caracterização está relacionada com a atividade principal, o tempo que desenvolve a piscicultura e sistema de cultivo.

	Profissão	Tamanho da unidade produtiva	Atividade principal na unidade produtiva	Tempo Na piscicultura	Espelho de água
1	Agricultor	4,5 ha	Horticultura	24 anos	2 ha
2	Agricultor	10 ha	Horticultura	15 anos	2 ha
3	Agricultor	7 ha	Avicultura	11 anos	1,5ha
4	Professor de Educação Física	3,5 ha	Piscicultura	4 anos	1 ha
5	Agricultor e representante de vendas (principal fonte de renda).	50 ha	Piscicultura	22 anos	10 ha
6	Topógrafo	3 ha	Piscicultura	2 anos	0,6 ha
7	Militar aposentado,	10 ha	Cultivo de Porongo	4 anos	0,4 ha
8	Agricultor aposentado	35 ha	Piscicultura	10 anos	1 ha
9	Agricultor	24 ha	Cultivo de soja	25 anos	3 ha
10	Agricultor	6 ha	Horticultura	24 anos	1,2 ha

Quadro 4 – Caracterização dos produtores entrevistados.

Quanto as características dos produtores rurais entrevistados nesse estudo, percebe-se, de acordo com o Quadro 4, que cinco deles não depende exclusivamente da agricultura, sobre as áreas da unidade de produção nota-se que não constituem grandes áreas, e que o tamanho do espelho de água presente nessas unidades de produção não ultrapassa 3 ha (exceto no caso do Produtor 5 que possui 10 ha de espelho de água).

²⁰Tomando por base as considerações de Pires (2012), que caracteriza a amostragem no seu sentido amplo, tem-se que uma amostragem “designa o resultado de qualquer operação visando constituir o *corpus* empírico de uma pesquisa”. Dessa forma, a noção de amostra pode remeter tanto à aplicação de números pré-determinados e calculados de questionários, quanto à pesquisa dirigidas a um único indivíduo (PIRES, 2012). Este autor ressalta ainda que nas pesquisas com estruturas abertas geralmente não se tem um procedimento operacional de amostragem, pois a ideia de “escolher” ou “selecionar” não se mostra como etapa essencial da metodologia. O pesquisador então recorre geralmente a ideia de “*corpus* empírico”.

Considerando que os processos de mudanças tecnológicas são, por vezes, sutis e que inovações autóctones, frequentemente, são pouco valorizadas pelos próprios produtores, optou-se por realizar entrevistas em profundidade, utilizando um instrumento de coleta de dados que permitisse uma aproximação às mudanças nos diferentes aspectos relacionados aos sistemas de cultivo. Para tanto, foi elaborado um roteiro de entrevista. De acordo com Haguette (1999), a entrevista é um processo de interação em que o entrevistador tem por objetivo obter informações por parte do entrevistado. Essas informações podem ser obtidas através de um roteiro de entrevista. Para estruturação de um roteiro de entrevista com identificação dos aspectos relacionados aos sistemas de cultivo condicionantes da eficiência técnica, tomou-se por base a estrutura de um “Manual de Piscicultura”. Cabe salientar que as entrevistas incluíram um conjunto amplo de questões, visando contemplar os diferentes objetivos específicos da pesquisa, especialmente para subsidiar as análises previstas no capítulo 3 e 4 (vide roteiro no apêndice A).

Nas entrevistas buscou-se recuperar a trajetória tecnológica do entrevistado em relação a cada um dos aspectos condicionantes da eficiência técnica previstos no manual. Foi elaborado um primeiro roteiro que foi aplicado a um produtor para validação do instrumento. Uma vez realizados os ajustes no roteiro, ele foi aplicado em entrevistas aos demais produtores. As entrevistas foram todas conduzidas pela pesquisadora na unidade produtiva dos entrevistados no período de setembro de 2014 a fevereiro de 2015. A percorrida às áreas de produção mostrou-se um importante recurso para complementação da entrevista. Todas as entrevistas foram gravadas – mediante prévia autorização do entrevistado - e posteriormente transcritas pela pesquisadora.

A partir desses relatos foram distinguidos “formatos tecnológicos” experimentados no contexto local (referente a cada um dos aspectos). O número de mudança no formato tecnológico em cada aspecto e total foi utilizado como indicador para o dinamismo tecnológico local na piscicultura.

Para melhor organizar a apresentação dos resultados de pesquisa foi necessário utilizar categorias de modo a distinguir-se:

- formatos tecnológicos na infraestrutura com as seguintes subcategorias: relacionadas a forma e profundidade dos açudes, ao tipo de taipa, a entrada e saída de água;
- formatos tecnológicos nas fases de cultivo;
- formatos tecnológicos no manejo da água;
- formatos tecnológicos relativos a composição de espécies cultivadas;

- formatos tecnológicos na alimentação;
- formatos tecnológicos no tratamento de doenças;
- formatos tecnológicos na integração com outras atividades;

Buscou-se recuperar a trajetória tecnológica de cada produtor entrevistado, relativa a cada um desses aspectos. Além das mudanças de formato tecnológico em relação diferentes aspectos da produção, identificaram-se mudanças nas estratégias de comercialização que também serão comentadas tendo em vista sua relevância para a viabilização da atividade.

3.3 Identificação dos formatos e das mudanças tecnológicas nos sistemas de cultivo na piscicultura em Santa Maria

Ao procurar entender como se deu o desenvolvimento da piscicultura em cada uma das propriedades visitadas, constatou-se uma riqueza de mudanças quanto a aspectos técnicos do cultivo. Nesta seção, procuramos identificar os formatos tecnológicos aplicados e avaliar a frequência de sua renovação.

3.3.1 Formatos tecnológicos relativos a infraestrutura e dinamismo de sua renovação

Para melhor distinguir os formatos tecnológicos relativos à infraestrutura, optou-se por dividir essa categoria em três aspectos, são eles: forma e profundidade dos açudes, taipa, e sistema de entrada e saída de água.

3.3.1.1 Forma e profundidade dos açudes de piscicultura

No levantamento de dados foram identificadas duas formas básicas de viveiro: açudes irregulares e tanques padronizados. Para fins de análise desse estudo, consideramos como sendo padronizado um viveiro de formato retangular com profundidade média em torno de 1,2 metros.

A diferença entre as duas formas básicas de viveiro pode ser visualizada nas figuras 2 e 3, abaixo:



Figura 2 - Açude irregular



Figura 3 – Tanques padronizados

Observou-se que 8 entre 10 produtores realizaram mudanças – ao longo do tempo - na forma dos açudes construídos para uso na piscicultura. Sobre esse aspecto, a Figura 4 demonstra as mudanças realizadas pelos produtores de peixe em estudo:

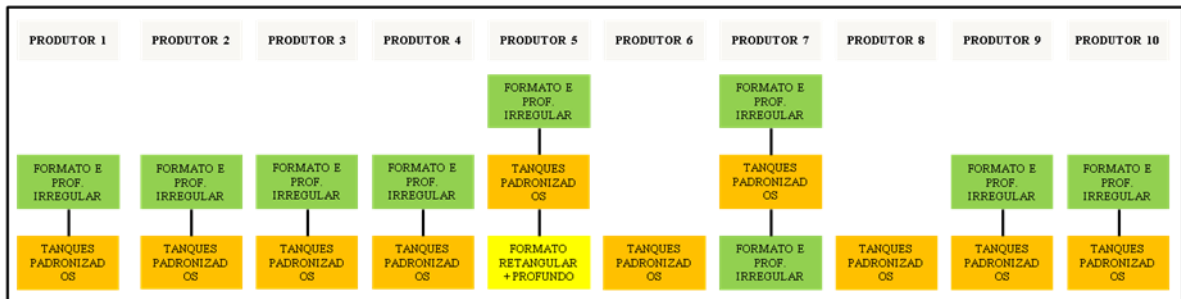


Figura 4 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas a forma e profundidade dos viveiros de piscicultura.

Observa-se que a maioria das mudanças foi no sentido da passagem da forma irregular para padronizada e, nos dois casos em que a mudança não se verificou, isso ocorreu em virtude de que os produtores de peixe já iniciaram com utilização da forma padronizada.

3.3.1.2 Formas da taipa do açude

Comumente chamado de “taipa” o talude do viveiro é geralmente construído de terra (mesmo material de todo viveiro). O levantamento permitiu identificar uma significativa diversidade de formas de taipas (9 formas diferentes). Os açudes dos produtores em estudo foram todos escavados na terra, dessa forma a taipa dos açudes destes produtores era, inicialmente, de terra e sem nenhum tipo de proteção. Essa realidade inicial sofreu alterações, configurando as diversas estruturas de taipas identificadas na pesquisa, tais como:

- Taipa protegida com pneus (Figura 5): dois produtores utilizaram pneus de borracha para proteger o talude. Em um dos casos, a proteção de pneus não se mostrou mais necessária e foi retirada. No outro caso o produtor manteve a estrutura protegida e demonstrou interesse de proteger com pneus os demais viveiros da unidade de produção;
- Taipa protegida com tela: dois produtores optaram pela utilização de uma tela com a finalidade de proteção da taipa. Em um desses casos o produtor se mostrou satisfeito com a proteção e mantém a estrutura. O outro produtor abandonou a tela utilizada para proteção e resolveu utilizar sacos de barro;
- Taipa protegida com sacos de barro (Figura 6): nesse caso o produtor optou por colocar sacos de barro formando uma barreira em frente à taipa do açude para proteger o talude. Essa estratégia foi pensada após a insatisfação com proteção com tela;
- Taipa de tijolos (Figura 7): nesse caso o produtor optou por construir de tijolo a taipa que separava um açude do outro foi. Essa opção foi tomada pensando na resistência da taipa e para favorecer a circulação da água;
- Taipa protegida com plástico: um dos produtores estudados optou por revestir a taipa do açude com plástico, com a finalidade de protegê-la;
- Taipa protegida com escotilha de trem (Figura 8): o material de fibra utilizado no teto dos vagões de trem (escotilha) foi a opção de um produtor para proteger o talude do seu viveiro;
- Taipa protegida com madeira: um dos produtores estudados resolveu colocar uma estrutura de madeira para proteger a taipa. A estrutura é composta por duas tábuas de madeira colocadas em paralelo e preenchidas com terra; e
- Taipa elevada: um produtor realizou uma reforma para aumentar a altura da taipa do viveiro. A taipa foi elevada com o material utilizado tradicionalmente na construção de viveiros (terra).



Figura 5 - Taipa protegida com pneus



Figura 6 - Taipa protegida com sacos de barro



Figura 7 - Taipa de tijolos



Figura 8 - Escotilha utilizada na taipa

Observa-se que 8 entre 10 produtores modificaram a estrutura da taipa em relação a estrutura original. Em alguns casos identifica-se que as mudanças iniciais não foram consideradas suficientes ou apropriadas, levando a realização de novas mudanças, como pode ser visualizado na Figura 9:

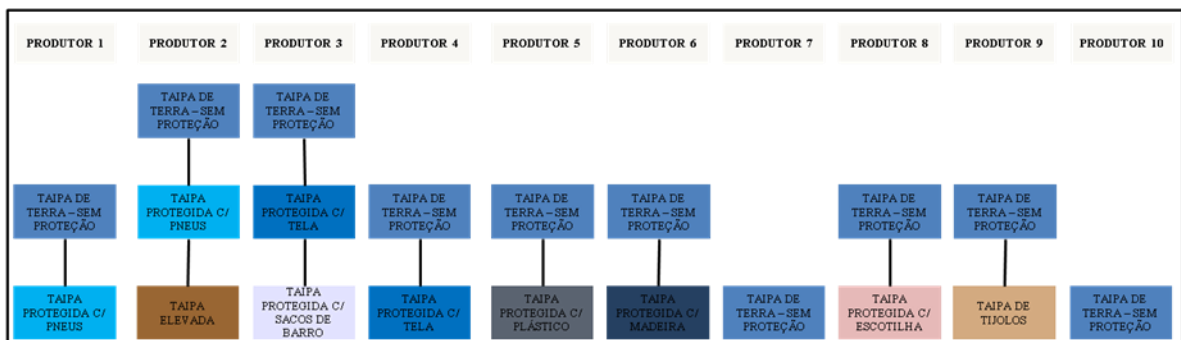


Figura 9 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas a estrutura da taipa dos açudes.

A diversidade de estruturas de taipas pode indicar a amplitude e independência relativa dos processos de mudança tecnológica de cada produtor nesse aspecto.

3.3.1.3 Formas relacionadas à entrada e saída de água do açude

O abastecimento dos açudes de piscicultura dos era inicialmente composto por uma entrada única através da qual a água seguia o curso de um açude para o outro. A entrada de água de todos se dava pela superfície e a saída era em 9 dos 10 casos, também pela superfície. Esse pode ser considerado o formato tecnológico original. Além do modelo original, hoje são encontrados 4 formatos tecnológicos alternativos: um referente a entrada de água e três referentes a saída.

Quanto a entrada de água, dois produtores (produtor 5 e produtor 6) optaram por deixar o abastecimento de cada tanque independente do outro. Assim, onde inicialmente o abastecimento se dava por entrada única, foi construída uma caixa de distribuição de água, a partir da qual a água segue para cada açude. Nesse sistema de distribuição, cada um dos dois produtores optou por realizar adaptação no sistema de distribuição de água de maneira diferente. Um deles construiu canais de concreto no solo, pelos quais a água escorre para os açudes. Enquanto o outro optou por distribuir a água através de mangueiras grossas, compartilhando uma mangueira para cada dois açudes. A partir do que foi descrito, nota-se que um sistema com a mesma finalidade foi implementado por dois produtores de modos diferentes.

No sistema de saída de água também encontram-se formas alternativas a originalmente adotada: sistema de renovação de água de fundo, sistema para controle da saída de água e sistema alternativo de saída.

Um produtor buscou inovar para obter um maior controle da saída de água. Após passar por problemas devido ao rápido esvaziamento do açude, o produtor 2 resolveu criar um sistema para o escoamento gradativo da água. A solução encontrada pelo produtor foi a utilização de canos divididos, que se encaixavam formando um único cano.

O produtor 4 e o produtor 8 buscaram estratégias para renovar a água do fundo. O produtor 4 resolveu montar um sistema de saída de água em que um cano de menor diâmetro na vertical era sobreposto em sentido inverso por outro cano de maior diâmetro, o que possibilita que a água do fundo passe de um cano para o outro para sair do açude. Com essa

mesma finalidade, o produtor 8 utiliza um sistema de saída de água diferente. Nesse caso, o cano de saída de água foi colocado no fundo do açude e na parte externa à taipa do mesmo açude outro cano ligado por um “joelho” ao cano que ficava no fundo do açude, era colocado na vertical até uma altura compatível com o nível de água do açude. Assim, a água sai pelo fundo do açude quando o nível de água aumenta.

Outro produtor optou por aprimorar o sistema de saída de água com a construção de um monge. Os monges são estruturas de alvenaria ou concreto fechadas com tábuas de madeira que possibilitam regular a saída de água do açude com a opção por renovar água do fundo ou da superfície. Entretanto o monge construído por esse produtor foi construído de alvenaria com canos de PVC para saída de água, em substituição à tábuas de madeira que são recomendadas (Figura 10).



Figura 10 - Monge adaptado com canos. individual



Figura 11 - Entrada de água por cano

Abaixo a Figura 12 ilustra as mudanças relacionadas ao sistema de abastecimento e drenagem dos viveiros pesquisados.

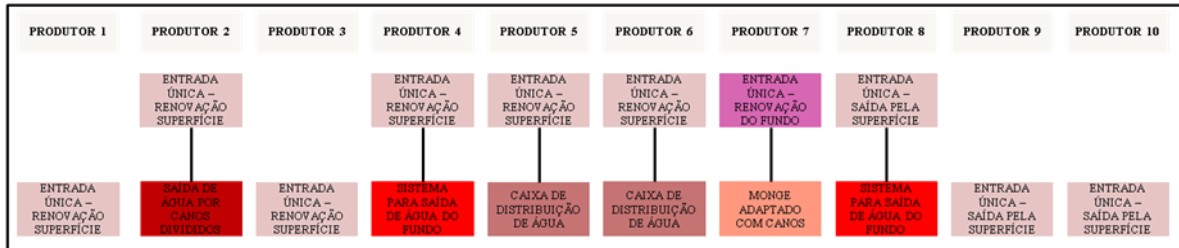


Figura 12 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas a entrada e saída de água no açude

Observa-se que 6 entre 10 produtores realizaram mudanças em relação ao sistema de entrada e saída de água e que os casos remetem a um ciclo de mudança.

3.3.2 Formatos tecnológicos relativos as fases de cultivo

Com exceção de um produtor, todos os outros iniciaram a piscicultura com utilização de um único açude, o que impossibilitava a separação das fases de cultivo. Então, inicialmente os peixes eram colocados na fase de alevinos em um açude grande e irregular, e permaneciam no mesmo açude até o momento da despesca. A partir do levantamento de campo foram identificadas 5 outras possibilidades de diferenciação de fases para fins de manejo: com 2 fases (alevinagem + engorda e engorda+depuração) ou com 3 fases (alevinagem + juvenis+engorda, alevinagem + engorda + depuração) ou com 4 fases (alevinagem + engorda + depuração + venda).

Vale destacar outras alterações de estrutura que foram realizadas para atender as necessidades específicas de determinada fase de cultivo. O produtor 5, por exemplo, optou por realizar a fase de alevinagem em uma piscina de fibra, que ele instalou na área da piscicultura (Figura 13). Essa piscina era coberta com linhas de nylon que protegiam os alevinos do ataque de pássaros. A proteção dos viveiros de alevinagem também foi realizada por outros dois produtores: o produtor 3 e o produtor 4 protegiam o alevinos de colocando uma rede por cima do viveiro (Figura 14).



Figura 13 - Piscina de fibra para alevinagem Figura 14 - Tanque de alevinos com tela

O produtor 9 construiu um tanque de alvenaria em tamanho menor para vender os peixes na unidade de produção durante a semana santa. Esse tanque para a venda foi posteriormente coberto com tela para proteger das folhas das árvores (Figura 15). Para a fase de depuração, um dos produtores (produtor 8) optou por construir um tanque de alvenaria (Figura 16).



Figura 15 - Tanque de depuração.

Figura 16 - Tanque para venda de peixes.

Na Figura 17, observa-se que 9 entre 10 produtores alteraram a distinção de fases de cultivo para manejo dos peixes e que, em alguns casos, foram experimentados por um mesmo produtor ate quatro formas tecnológicas distintas.

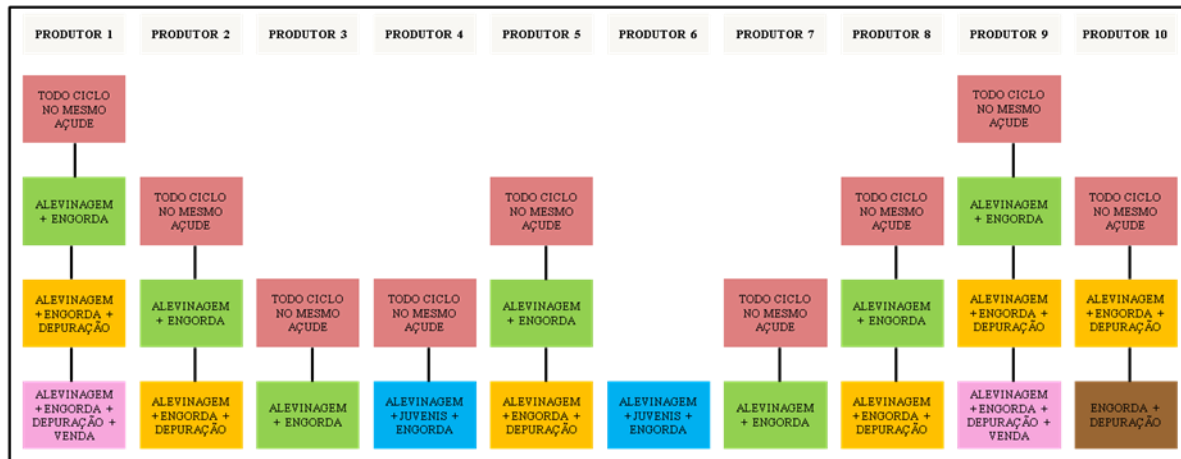


Figura 17 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas às fases de cultivo.

3.3.3 Formatos tecnológicos relativos ao manejo de qualidade de água

Observou-se que entre os 10 produtores estudados, 9 não realizavam nenhum manejo referente a qualidade de água quando iniciaram a piscicultura. A ausência de manejo contrapõe-se aos atuais três formatos tecnológicos alternativos: manejo para povoar, manejo para povoar mais calagem de manutenção mais adubação química e manejo para povoar, mais calagem mais adubação orgânica.

Nota-se que, na situação atual, todos os produtores optaram por realizar o manejo de povoamento e mais da metade dos produtores entrevistados (6 produtores) realizam também o manejo de manutenção. Quanto à adubação, os produtores apresentaram duas formas de fazê-la: com fertilizantes químicos ou adubo orgânico.

A Figura 18 demonstra quais os formatos tecnológicos experimentados por cada produtor em estudo em sua trajetória na piscicultura.

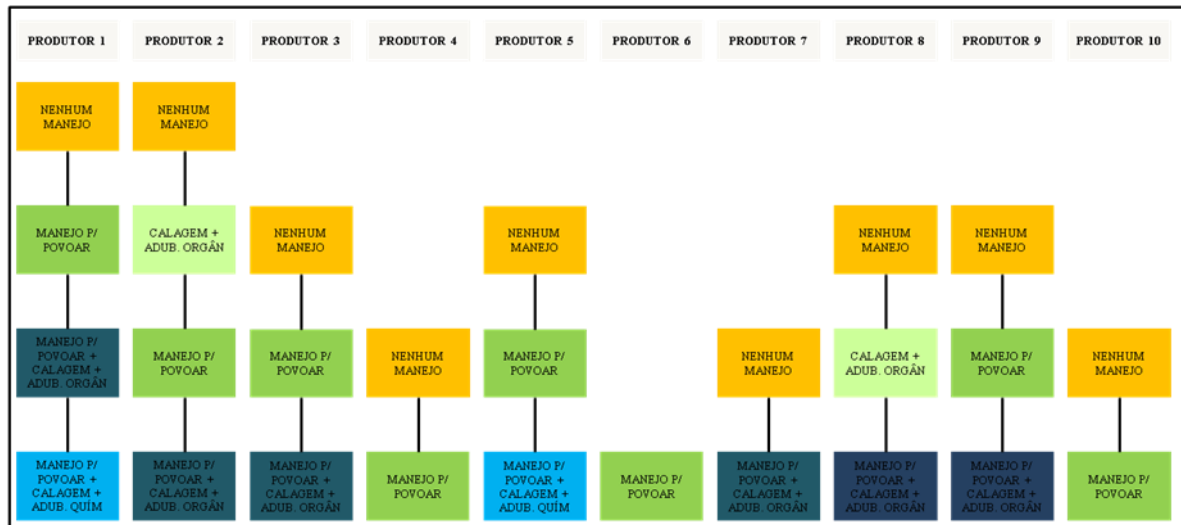


Figura 18 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas ao manejo de qualidade da água

Observa-se que 9 dos 10 produtores estudados alterou o formato tecnológico (o produtor 6 constitui exceção e detém menor tempo na atividade). Nesse sentido, ressalta-se que até quatro formatos tecnológicos distintos foram experimentados por um mesmo produtor.

3.3.4 Formatos tecnológicos relativos as espécies cultivadas

Todos os produtores de peixe de Santa Maria cultivam alguma espécie de carpa. As carpas são cultivadas em sistemas de policultivo ou com outras espécies. Alguns iniciaram com o cultivo de uma única espécie (húngara, comum ou capim), um produtor combinou 3 espécies de carpa (capim, cabeça grande e espelhada) e a maioria já iniciou com policultivo. Atualmente todos combinam espécies. Identifica-se uma grande diversidade de formatos tecnológicos se considerada a diversidade de espécies cultivadas em conjunto. Se fosse considerada a proporção entre elas acredita-se que a diversidade seria ainda maior.

Considerando-se a diversidade de espécies cultivadas foram identificadas 19 possibilidades de combinação entre elas. A Figura 19 ilustra como cada produtor alterou a composição das espécies no cultivo ao longo do tempo.

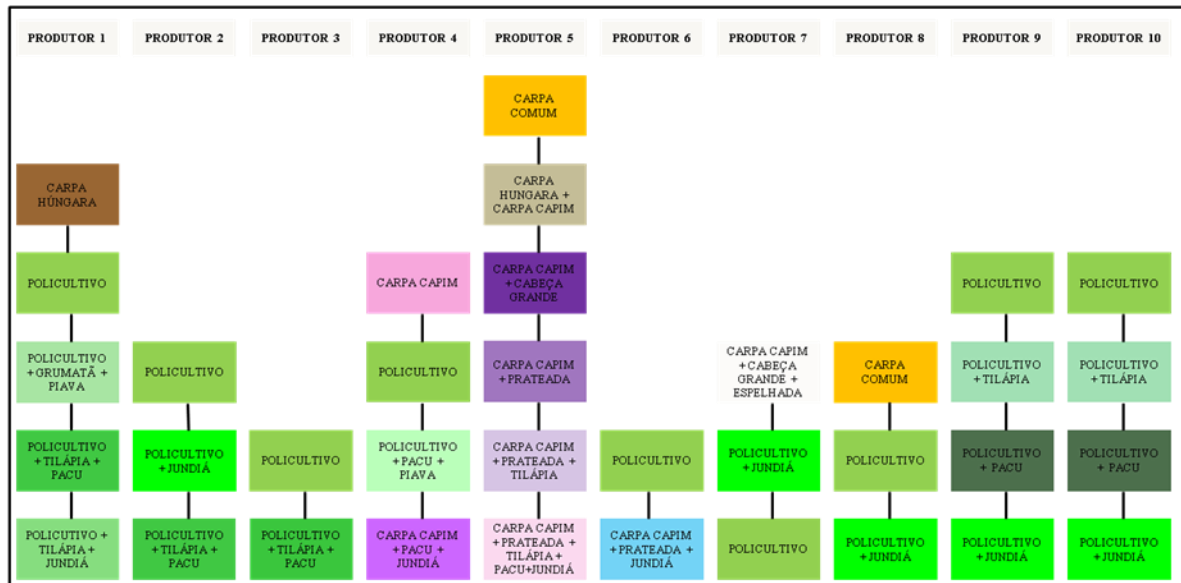


Figura 19 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas à espécies cultivadas

Observa-se que todos os produtores entrevistados fizeram alguma mudança alteração quanto as espécies cultivadas, identificando-se produtores que experimentaram com ate 6 composições de espécies distintas.

3.3.5 Formatos tecnológicos relativos à alimentação

O levantamento evidenciou que há muita diversidade nas formas de alimentar os peixes. Entre as situações extremas (não aporte de insumos externos aos viveiros ou alimentação exclusiva com ração²¹) identifica-se um conjunto de situações intermediárias em que se combinam diferentes fontes alimentares (pastagem, cultivos agrícolas específicos, cultivos agrícolas em mistura, ração, dejetos de suínos, entre outros), com reconhecimento que a composição da alimentação dada aos peixes pode variar ao longo do ano em razão da disponibilidade de determinados tipos de alimentos.

Apesar de todos os produtores fornecerem ração para os peixes, a quantidade de ração fornecida, por exemplo, varia de acordo com os outros alimentos que são produzidos na unidade de produção e fase de cultivo. Cabe registrar a iniciativa do produtor 7 que alterou a forma como fornecia ração para os peixes, passando do arraçoamento manual para o arraçoamento automático, o que aconteceu após a aquisição de um comedouro automático.

²¹Apenas um produtor em um momento transitório utilizou a ração como forma exclusiva de alimentação.

Entende-se que tal medida revela a importância do fornecimento de ração nas estratégias alimentares adotadas em sua unidade produtiva.

Alguns produtores tem pequenas áreas de pastagens que foram plantadas especificamente para servir de alimentação da piscicultura (Figura 20). Torna-se relevante registrar a aplicação de formatos tecnológicos relacionados à integração da piscicultura com criação de suínos e o uso de produtos agrícolas e resíduos a eles relacionados, como verduras e grãos (Figura 21).



Figura 20 - Produtor fornecendo pastagem Figura 21 - Brócolis triturado para alimentação.

Do mesmo modo, não foi possível diferenciar os alimentos segundo a composição de espécies do viveiro. Assim, a distinção de tipos apresentada é genérica e permite apenas uma aproximação à diversidade de formatos tecnológicos no âmbito da alimentação.

Foram diferenciados 16 formatos tecnológicos para a alimentação dos peixes nas entrevistas. A Figura 22 demonstra que, no caso em estudo, muitas alterações na alimentação foram realizadas.

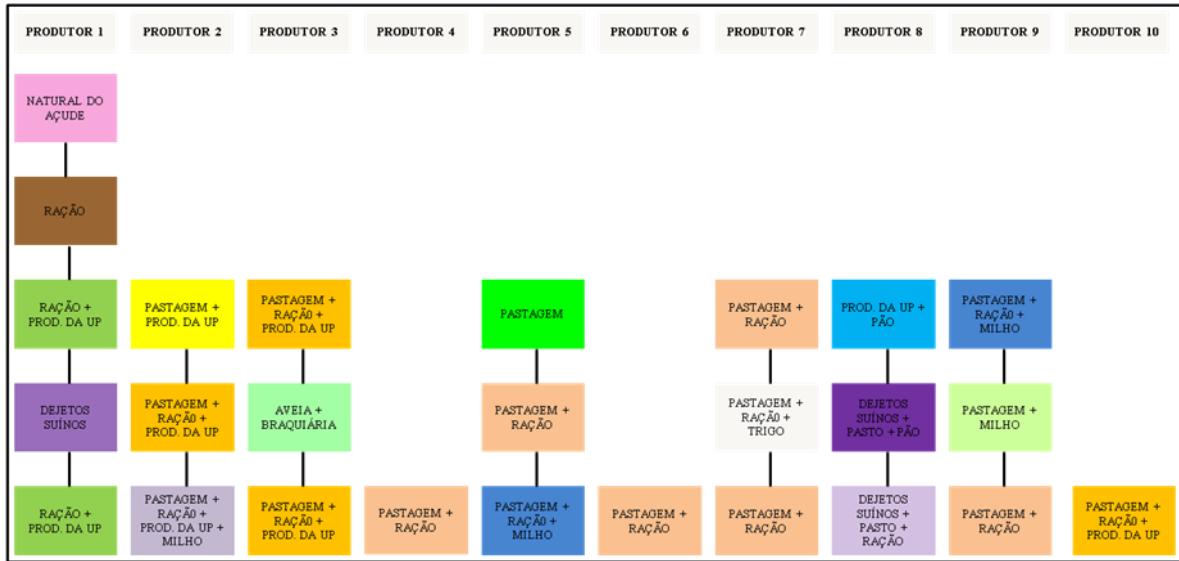


Figura 22 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas à alimentação fornecida aos peixes

Percebe-se que 7 entre 10 produtores realizaram alterações na forma de alimentação dos peixes. Identificou-se produtor que experimentou quatro possibilidades de alimentação dos peixes. Mesmo nesse caso, se fosse utilizada uma distinção mais acurada, identificaria-se uma maior variedade de alternativas experimentadas tendo em vista que “produtos da unidade produtiva” engloba uma grande diversidade de tipos e combinações de alimentos.

3.3.6 Formatos tecnológicos relativos ao tratamento de doenças

O estado de saúde dos peixes pode ser observado através das características físicas externas, como pele, guelras, olhos e nadadeiras pois as doenças mais comuns nos peixes se revelam a partir de escoriações ou manchas nessas partes externas (COTRIM, 2002). No cultivo de peixes de forma semi-intensiva, com baixa densidade de peixes no açude, como é o caso dos produtores entrevistados, não é comum a ocorrência de doenças. Ainda assim, metade dos entrevistados afirmou que em algum momento do cultivo, perceberam indicativos de doenças nos peixes.

Os produtores que afirmaram ter tido problemas com doenças nos peixes, identificaram a doença através de pequenas feridas vermelhas na pele dos peixes, o que seria indicativo de *Lernia*, um ectoparasita que causa lesões e necroses na musculatura dos peixes,

podendo prejudicar o peixe ao ponto dele parar de se alimentar e, conseqüentemente, deixar de ganhar peso.

Dos cinco produtores que identificaram a doença, dois optaram por trocar o fornecedor de alevinos para evitar a aquisição de mais lotes infestados. Os outros produtores optaram por medidas curativas. Um produtor tentou sanar o problema com aplicação de calcário. O produtor 4 por sua vez optou por administrar um inseticida, o “Dimelin”. O produtor 5 afirma ter tratado com sucesso as manchas vermelhas dos peixes utilizando galhos de pinus, uma árvore existente na unidade de produção. A Figura 23 demonstra os diferentes formatos tecnológicos identificados nesse aspecto.

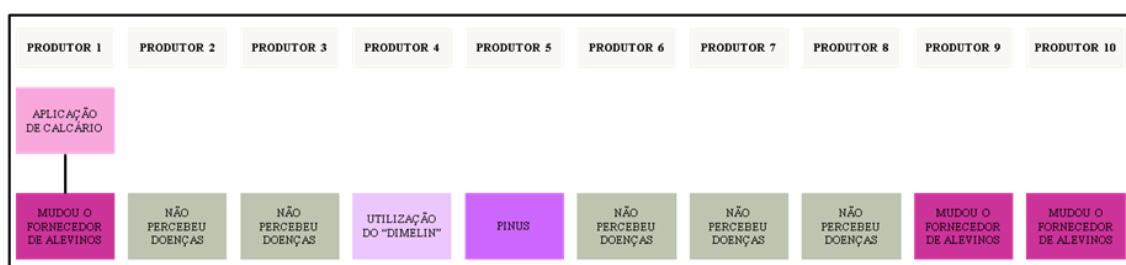


Figura 23 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas ao tratamento de doenças

Do exposto identificaram-se 4 formatos tecnológicos relativos ao controle de doenças e, como sua utilização é dependente da manifestação de uma patologia específica, os produtores recorrem a eles esporadicamente.

3.3.7 Formatos tecnológicos relativos a integração da piscicultura com outras atividades

Identificaram-se 8 formatos tecnológicos relativos a estratégias de integração da piscicultura com outras atividades produtivas. Os formatos tecnológicos distinguem-se conforme a piscicultura fornece ou recebe aportes de insumos de outras atividades.

Nos casos em que a piscicultura é recebedora de aportes de outras atividades produtivas verifica-se que os produtos ou subprodutos dessa atividade são utilizados na alimentação dos peixes: é o caso da horticultura (verduras), da suinocultura (dejetos suínos) ou da criação de patos (dejetos dos patos).

Nos casos em que a piscicultura fornece aportes para outras atividades produtivas identifica-se iniciativas de reutilização da água da piscicultura (fertilizada) para fins de irrigação na horticultura e no cultivo de arroz.

Entre os produtores entrevistados dois deles optaram, em determinado momento, por integrar a piscicultura com a suinocultura construindo uma estrutura de madeira para criação de suínos acima da lamina de água de do açude. Os dejetos dos suínos, bem como farelos que eram fornecidos para alimentação destes animais caíam dentro do açude e serviam de alimentação para os peixes. Em estrutura semelhante a utilizada para criação de suínos. Em estrutura semelhante a utilizada para criação de suínos, o produtor 10 resolveu implantar uma criação de patos. De acordo com ele, ao nadar no açude, os patos movimentam a água e auxiliam na oxigenação. Essa integração também proporciona que os peixes se alimentem do que sobra da alimentação dos patos e os dejetos desse último servem como fertilizantes do açude.

A Figura 24 demonstra como os produtores de Santa Maria integram a piscicultura com as outras atividades da unidade de produção, recebendo insumos de outras produções ou fornecendo insumos.

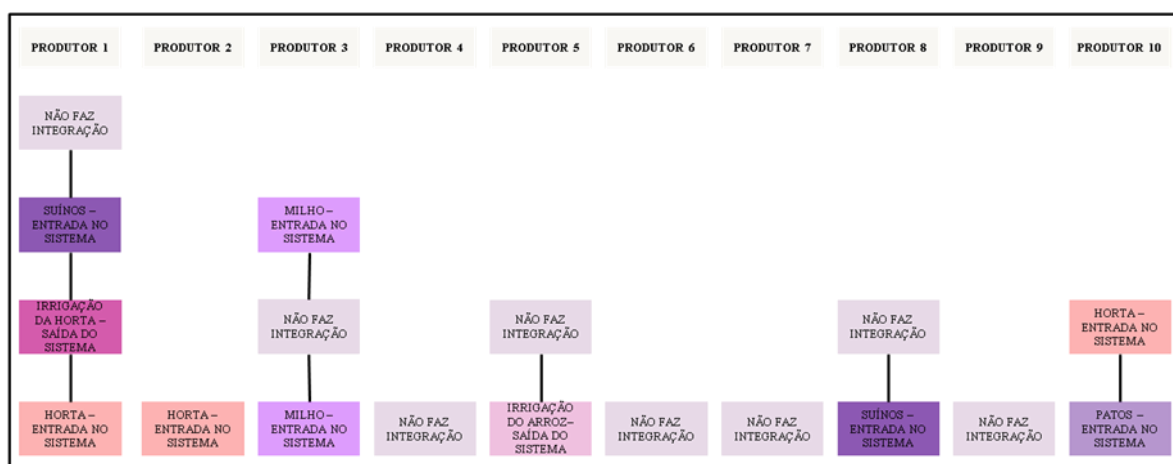


Figura 24 - Formatos tecnológicos e mudanças relacionadas a integração com outras atividades.

Diante do exposto, percebe-se que, mais da metade dos produtores buscaram de alguma forma aproveitar os recursos de outras produções para a piscicultura. Por outro lado, também se aproveitou recursos da piscicultura para outras atividades. Observa-se que 6 dos 10 produtores entrevistados utilizam um dos formatos tecnológicos descritos e que há caso de produtores que aplicam até 3 formatos tecnológicos distintos.

3.4 Dinamismo tecnológico na piscicultura em Santa Maria

O esforço de identificar os formatos tecnológicos aplicados ao longo da história da piscicultura em Santa Maria mostrou-se mais complexo do que suposto inicialmente. Tal dificuldade deve-se a elevada (des)padronização nas estruturas e procedimentos na condução dos cultivos de peixes. Além disso, observa-se elevado dinamismo, fruto do movimento em resposta as conjunturas ambientais, sociais, econômicas ou familiares.

Considera-se que houve maior facilidade de diferenciação de formatos em aspectos relativos à infraestrutura e maiores dificuldades para caracterizar formatos relativos a alimentação ou composição de espécies no sistema de cultivo. Assim, a diferenciação de “formatos tecnológicos” é sempre relativamente arbitrária de modo que o que se apresenta nesse trabalho é uma aproximação a essa realidade extremamente diversa.

No Quadro 5 apresenta-se o número de formatos tecnológicos identificados para os diferentes aspectos dos sistemas de cultivo estudados.

Aspecto do sistema de cultivo	Número de formatos tecnológicos distintos identificados
Forma	3
Taipa	9
Entrada e saída de água	6
Fases de cultivo	6
Manejo da água	5
Espécies	19
Alimentação	16
Doenças	5
Integração	6

Quadro 5 – Número de formatos tecnológicos por cada aspecto do sistema de cultivo

Observa-se que, para nenhum dos aspectos estudados há um único formato. Como o levantamento abrangeu formatos tecnológicos aplicados no passado e no presente, pode-se inferir que há um aprendizado acumulado entre os produtores em relação ao desempenho desses diferentes formatos uma vez aplicados na produção. Destaca-se a multiplicidade de formatos possíveis para a condução da escolha da composição de espécies e da alimentação.

Diante dos resultados apresentados é possível inferir, também, que ao longo de seu desenvolvimento, a piscicultura em Santa Maria passou por muitas mudanças tecnológicas. O número de mudanças, de acordo com cada aspecto técnico destacado no capítulo pode ser melhor visualizado no Quadro 6.

Aspecto do sistema de cultivo	Entrevistado										Número total de mudanças	Número de prod. que realizaram mudanças
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Formato	1	1	1	1	2	0	2	0	1	1	10	8
Taipa	1	2	2	1	1	1	0	1	1	0	10	8
Entrada e saída de água	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	6	6
Fases de cultivo	3	2	1	1	2	0	1	2	3	2	17	9
Manejo da água	3	3	2	1	2	0	1	2	2	1	17	9
Espécies	4	2	1	3	5	1	2	2	3	3	26	10
Alimentação	4	2	2	0	2	0	2	2	2	0	16	7
Doenças	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Comercialização	1	1	1	0	1	0	1	0	1	2	8	7
Total	18	14	10	8	16	3	10	10	13	9	111	
Total por ano	18/24	14/15	10/11	8/4	16/22	3/2	10/4	10/10	13/25	9/24		

Quadro 6 - Número de mudanças nos sistemas de cultivo por produtores entrevistados

Conforme pode ser visualizado, houve mudança tecnológica em todos os aspectos estudados. Com exceção da categoria “doenças” em todas as outras categorias de análise o número de produtores que realizaram mudança foi igual ou superior a 6, o que nos leva a afirmar que a mudança tecnológica é uma realidade na piscicultura do caso em estudo. Nota-se também no Quadro 6, que algumas categorias analisadas demandaram mais mudanças e outras menos. No aspecto “espécies cultivadas”, por exemplo, 26 alterações de formato tecnológico foram realizadas. Esse aspecto seguido de manejo de qualidade de água, fases de cultivo e alimentação foram as categorias que apresentaram mais mudanças. Assim, pode-se inferir que nesses aspectos há possivelmente um maior acúmulo de conhecimento entre produtores quanto a formatos tecnológicos alternativos.

A partir da análise do Quadro 6 percebe-se ainda que alguns produtores realizaram mais mudanças e outros menos. Essa diferença entre produtores pode ser explicada, entre outras coisas, pelo tempo em que pratica a piscicultura e/ou pelo próprio perfil do produtor. Os produtores que estão há mais tempo na atividade realizaram mais mudanças ao longo do tempo, entretanto, observando-se a taxa (número de mudanças por ano) visualizamos que esta não é alta entre esses produtores, podendo significar que os produtores mais antigos estão encontrando certa estabilização no formato tecnológico, enquanto os produtores mais recentes estão experimentando diversos formatos.

É importante considerar que, como já mencionado, as mudanças no formato tecnológico são por vezes sutis, o que dificulta a sua identificação. O instrumento utilizado para coleta de dados mostrou-se eficiente para uma aproximação à dinâmica tecnológica, entretanto apresenta restrições para situá-las em uma exata ordem cronológica. Além disso, pequenas alterações realizadas no sistema de cultivo podem não ter ficado visíveis para a pesquisadora durante o trabalho de campo por não ser referidas pelos produtores (por não considerá-las importantes ou por não lembrar de citar). Talvez a utilização de ferramentas participativas seja conveniente para estudos como esse.

Contudo, o que se conclui nesse capítulo é que a piscicultura apresenta um dinamismo relevante, com mudança tecnológica em todos os aspectos em estudo, realizada por todos os entrevistados. Ainda que alguns produtores não apresentem muita diversidade nos formatos tecnológicos aplicados ou mesmo que o número de mudanças por ano não seja alta, se observamos o conjunto de produtores nota-se que está disponível uma diversidade de formatos tecnológicos que derivam de um acúmulo de aprendizado sobre a piscicultura, no contexto local.

CAPÍTULO 4 - TRAJETÓRIAS NA MUDANÇA TECNOLÓGICA E SEUS CONDICIONANTES

No capítulo anterior evidenciou-se o dinamismo tecnológico da piscicultura em Santa Maria. Nesse sentido, salientou-se a diversidade de formatos tecnológicos aplicados - em algum momento - nos sistemas de cultivo de peixes. No presente capítulo procura-se investigar se e como as iniciativas de coordenação do sistema de inovação (identificadas no capítulo 2) influenciam na dinâmica tecnológica.

Conforme o referencial teórico adotado, que ressalta o caráter contextualizado dos processos de inovação, pressupõe-se que os processos de inovação podem ter diferentes sentidos e convergências, conforme os interesses do ator que faz a liderança no sistema e sua capacidade de produzir a convergência.

4.1 Procedimentos adotados para estudo da coordenação do sistema de inovação na piscicultura em Santa Maria

Para o estudo da coordenação do sistema de inovação recorreu-se basicamente a análise e interpretação de determinado conjunto de questões inseridas nas entrevistas aos produtores de peixe de Santa Maria.

Como explicado no capítulo anterior, nas entrevistas buscou-se recuperar a trajetória tecnológica do entrevistado em relação a cada um dos aspectos condicionantes da eficiência técnica previstos no manual. Nesse sentido, para fins de subsidiar a presente análise a pesquisadora buscou motivar o entrevistado a explicar as motivações para a mudança e a origem dos diferentes formatos tecnológicos aplicados. Para que se alcançassem esses objetivos, foi fundamental estabelecer uma interação dialógica com o produtor e confrontar as declarações com observações “*in loco*”. As entrevistas foram todas conduzidas pela pesquisadora na unidade produtiva dos entrevistados no período de setembro de 2014 a fevereiro de 2015. As entrevistas foram gravadas – mediante prévia autorização do entrevistado - e posteriormente transcritas pela pesquisadora.

Os produtores entrevistados diferenciam-se entre si quanto ao conhecimento prévio sobre piscicultura e relações com as organizações que intervêm sobre o sistema de inovação. Essas diferenças são abordadas sinteticamente no Quadro 7.

	Profissão	Atividade principal na UP	Tempo na piscicult.	Participação em organizações	Participação em cursos
1	Agricultor	Horticultura	24 anos	Foi cooperado da COOPISCENTRO e está atualmente associado a APISM	Declara ter participado ativamente de cursos promovidos pela EMATER e pela organização de produtores, além de ter tido uma relação mais próxima com a Universidade por ter um filho que cursou técnico agrícola nessa instituição.
2	Agricultor	Horticultura	15anos	Foi cooperado da COOPISCENTRO, mas não participa da APISM	Durante o período que fez parte da cooperativa participou de cursos de piscicultura.
3	Agricultor	Avicultura	11anos	Não fez parte da COOPISCENTRO, mas participa da APISM	Declara que participou de poucos cursos referentes a piscicultura.
4	Professor de Educação Física	Piscicultura	4 anos	Faz parte da APISM	Declara que participou de poucos cursos mas tem facilidade de pesquisar sobre as técnicas na internet e que dialoga com produtores mais especializados.
5	Agricultor e representant e de vendas	Piscicultura	22 anos	Participou da APISCENTRO, COOPISCENTRO e participa da APISM.	Participou de cursos quando estava iniciando na piscicultura.
6	Topógrafo	-	2 anos	Nunca participou de organizações de produtores de peixe.	Não participou de cursos. Tem formação superior em Agronomia e se reconhece como autodidata.
7	Militar aposentado	Cultivo de Porongo	4 anos	Associado à APISM	Participou de todos os cursos ofertados desde que iniciou.
8	Agricultor aposentado	Piscicultura	10 anos	Nunca participou de organizações de produtores de peixe.	Declara que sempre participou dos cursos da EMATER.
9	Agricultor	Cultivo de soja	25 anos	Participou da APISCENTRO, COOPISCENTRO e APISM	Declara que era frequentador assíduo dos cursos.
10	Agricultor	Horticultura	24 anos	Participou da APISCENTRO, COOPISCENTRO e participa da APISM.	Declara ser participante ativo nas reuniões e cursos de piscicultura.

Quadro 7 – Caracterização dos produtores quanto à conhecimento prévio da piscicultura e participação em cursos e organizações.

A avaliação da influencia da coordenação sobre a mudança tecnológica parte da busca a geração de respostas à um conjunto de inquietações:

- há tendência à convergência de trajetória tecnológica dos diferentes produtores quanto ao aspecto estudado?
- o que se pode dizer sobre a origem dos formatos tecnológicos aplicados?
- como explicar as tendências observadas nas trajetórias?
- em que medida iniciativas da coordenação influenciam nas trajetórias tecnológicas em cada aspecto estudado?
- há eficácia nos mecanismos de coordenação?

A análise dos dados direcionada a discutir a tendência na trajetória de inovação recorre a construção de um diagrama em que esta representada a trajetória tecnológica de cada um dos produtores em relação a diversidade de formatos tecnológicos identificados. Nos diagramas referentes a trajetória tecnológica cada produtor está representado por uma seta de cor diferente, da seguinte forma: Produtor 1: vermelho; Produtor 2: verde escuro; Produtor 3: azul escuro; Produtor 4: laranja; Produtor 5: verde claro; Produtor 6: marrom; Produtor 7: rosa; Produtor 8: amarelo; Produtor 9: azul claro; Produtor 10: preto.

A análise da origem dos formatos tecnológicos alternativos nos processos de mudança aplicados tomou por base uma reconstrução da mudança pelo produtor, considerando suas motivações e o processo de aprendizagem que deriva na diferenciação de formato tecnológico (em relação aquele inicialmente adotado). Em muitos casos a origem na inovação fica implícita no relato do entrevistado e, por isso, recorreu-se a sua apresentação entre colchetes, significando que houve interpretação da pesquisadora. Quanto a origem do aprendizado analisou-se com base nas seguintes categorias: assistência técnica, diálogo técnico com pares, ou processos de observação e experimentação.

Na análise da eficácia do mecanismo de coordenação procura-se contrastar o formato tecnológico aplicado pelos produtores com o modelo de referência utilizado pelas organizações que fizeram a coordenação do sistema. Para fins de análise considerando-se que a coordenação visava a especialização e profissionalização dos piscicultores, tomou-se como referência a referência técnica recomendada para a piscicultura constantes nos manuais de piscicultura elaborados pela EMBRAPA (LIMA et al, 2013 a, b, c, d, e). Em caso de aspectos que demandavam especificidades regionais a referência técnica utilizada foi o Manual Prático de Piscicultura utilizado pela EMATER-RS (COTRIM, 2002).

A exemplo do exposto no capítulo 3, os resultados serão apresentados distinguindo-se em categorias de análises conforme os aspectos técnicos da piscicultura.

4.2 Trajetórias e condicionantes da mudança tecnológica em diferentes aspectos dos sistemas de cultivo

4.2.1. Aspectos de Infraestrutura

4.2.1.1 Formato e profundidade dos tanques

Na Figura 25, pode-se verificar uma tendência de alteração significativa no formato tecnológico inicial e atual dos tanques que vem sendo utilizados na piscicultura.

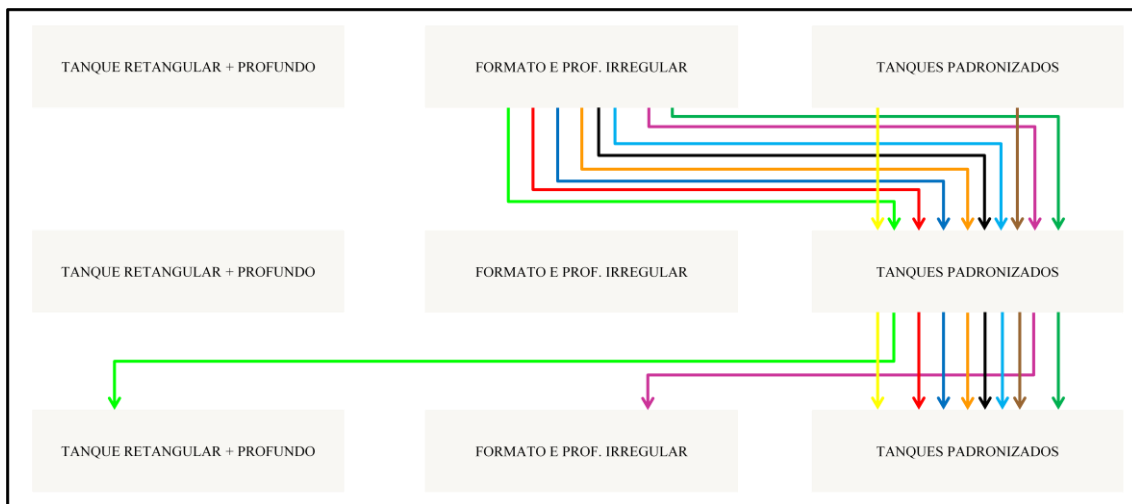


Figura 25 - Tendência no formato tecnológico relacionado a forma e profundidade dos tanques.

Notou-se que a maioria dos produtores entrevistados (oito dos dez pesquisados) possuíam inicialmente “açudes” na unidade de produção que eram utilizados para finalidades diversas. Como foram construídos sem nenhuma preocupação de manejo piscícola, por isso possuíam forma e profundidade irregular adaptada ao terreno, podendo em alguns casos atingir profundidades que variavam de oito metros a um metro no mesmo açude. Os produtores que objetivaram dar continuidade e desenvolver a piscicultura construíram tanques

adicionais pensando especificamente na sua utilização para piscicultura. Estes tanques, diferente dos açudes já existentes e irregulares, foram construídos em forma retangular e com profundidade entre 1,5 e 1,2 metros, podendo ser considerados padronizados. Na Figura 25 evidencia-se a clara tendência a uma semelhança na trajetória dos produtores convergindo para o formato tecnológico de uso de tanque padronizado.

As entrevistas permitem conhecer as motivações para mudança e origem de cada formato tecnológico alternativo (Quadro 8).

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Irregular p/ padronizados	Aprendizado dos técnicos (produtor 1); Foi a emater que construiu assim (produtor 2); [Projeto] (produtor 3); [Assistência técnica] (produtor 4); [Observação] (produtor 5); A prefeitura que fez o projeto dos tanques e construiu (produtor 7); Fazendo conforme o terreno ajudava e como eu achava melhor (produtor 9); [Diálogo técnico com par] (produtor 10)
Padronizado p/ Profundos	[Experimentação] (produtor 5)
Padronizado p/ Irregular	Fiz pra aproveitar esse local (produtor 7)

Quadro 8 - Origem do formato tecnológico alternativo com relação à forma e profundidade dos viveiros

O que se revela é que o modelo padronizado não foi gerado localmente. Situa-se, claramente, que foi um aprendizado que se deu fora do contexto local (“aprendizado dos técnicos” – da pesquisa), que foi assumido como “modelo”, apresentado tanto nos cursos quanto reforçado no trabalho de assistência técnica da EMATER-RS e da SMDR (especialmente por ocasião da elaboração de projetos de financiamento). Nas entrevistas revela-se que os produtores reconhecem vantagens desse sistema, especialmente para a despesca. Colocam que a irregularidade na profundidade e no formato do açude constitui um fator que dificulta a despesca, pois demanda muita mão-de-obra para conseguir cercar e concentrar os peixes em uma única área na hora de retirá-los para venda e também é mencionado que a opção por viveiros menos profundos e com formato regular facilita o controle da população de peixes dentro do açude, pois facilita a observação e algum possível manejo durante o cultivo.

As entrevistas mencionam que o processo de tomada de decisão pela mudança de formato não foi exclusivamente dos produtores. Aqueles que tiveram seus tanques construídos pelo programa municipal de incentivo a piscicultura não tinham a opção de

determinar o formato ou profundidade do tanque, pois esses eram construídos mediante projetos elaborados por um técnico, que determinava o modelo padrão:

O modelo agora que todos vão fazer não é mais açude grande. O modelo agora é assim ó... ele é comprido e fino, mais ou menos no tamanho da rede ou um pouco menor das redes. Porque daí a gente baixa ele lá e quando traz vem quase todo peixe. Esse modelo foi os aprendizados dos técnicos que só trabalham com isso entendeu? **Não é que nós quisemos fazer assim.** Agora todas propriedades que tu for é assim, todos nesse estilo. E eu acho que esse é o melhor estilo mesmo, agora só quero desses. (Produtor 1, grifo nosso)

A padronização, nesse caso, aparece relacionada tanto a livre escolha de produtores convencidos da superioridade desse formato quanto ao modelo recomendado nos cursos e previsto nos projetos técnicos²².

Mediante o processo descrito operou-se uma mudança no formato tecnológico dos tanques em direção a aplicação da referencia técnica. Nos manuais coloca-se que a estrutura mais comum para criação de peixes são os viveiros²³ de terra, que podem ser escavados, semi-escavados, ou elevados. Com relação ao tamanho e formato dos viveiros para piscicultura, a referência técnica utilizada (LIMA et al, 2013a) recomenda viveiros retangulares com profundidade de até 1,2 metros. Recomenda-se ainda que os viveiros sejam construídos com declividade de 0,5 a 2%, necessitando realizar uma “regularização” do fundo do viveiro para facilitar o escoamento da água e evitar a formação de poças. Com base nessa referência técnica, a tendência verificada na construção de novos viveiros, destinados especificamente para piscicultura, é que esses sejam padronizados em formato retangular e com profundidade entre 1,5 e 1,2 metros – como prevê a referencia técnica.

Mesmo nesse contexto de convergência quanto ao formato tecnológico, identificam-se dois casos em que novos tanques foram construídos fora do padrão, mesmo depois desses produtores passarem pela experiência do viveiro padronizado. Em um desses casos, foi construído um açude irregular porque a área disponível não favorecia o formato padrão:

Nenhum açude teve projeto... Eles são diferentes porque o terreno não é igual! Quando vieram fazer aquele açude ali, era pra fazer lá onde tinha um lugar bom, e ali era uma coxilhazinha, daí o cara da máquina disse ‘vamos fazer um açude ali!’ E

²² O fato dos projetos técnicos priorizarem a construção de viveiros menores e com profundidade regular pode estar relacionado à dispensa de outorga de uso da água, pois de acordo com o Departamento de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul, o produtor que apresenta lâmina de água de até 1,0 ha com profundidade de até 1,5 m está dispensado da outorga.

²³ Os piscicultores entrevistados denominam os viveiros como “açudes” ou “tanques”. Eles, se referem à açudes quando falam dos viveiros irregulares, que não foram construídos para piscicultura, e denominam tanques os viveiros regulares, construídos com finalidade de criação de peixes.

aí fizeram ali... mas nunca secou! Todo mundo ficava admirado, fazer um açude numa coxilhazinha. (Produtor 8)

Há um reconhecimento de que a forma do açude condiciona, inclusive, o manejo alimentar do cultivo:

Eu fui vendo como era o melhor formato de açude de lidar e fui fazendo conforme o terreno ajudava e como eu achava melhor. **Pra criar peixe o açude muito pequeno não funciona. Tem que ser açude meio grande.** Porque se for pequeno falta oxigênio e tem que botar muita comida, então sai muito caro. Pra gente que não é muito na tecnologia. (Produtor 9, grifo nosso)

Foi identificado também um caso em que o produtor optou por construir um açude mais profundo acreditando que com uma coluna de água alta seria possível cultivar espécies adaptadas a climas mais quentes, como a tilápia. Assim, considera-se que a diversidade de exigência das espécies cultivadas frente ao clima da região pode implicar alterações na forma dos viveiros, diferenciando do modelo padrão.

No caso dos formatos tecnológicos divergentes, percebe-se que eles resultam de “observação” - disposição do produtor de gerar um modelo mais apropriado as condições locais, opções de manejo alimentar ou espécie específica que busca cultivar. Identifica-se, então, que há um potencial conflito entre a tendência à padronização e o princípio de adaptação da piscicultura à área disponível, exigência das espécies e dependência de recursos externos (aproveitamento alimentação natural), pois mesmo que o produtor reconheça as vantagens da piscicultura ser manejada em viveiros padronizados, existe a tentativa de aproveitar ao máximo o terreno, reduzir utilização de insumos externos ou criar espécies com exigências específicas, o que em alguns casos implica em uma despadronização.

4.2.1.2 Taipa

Conforme comentado no capítulo 3, os açudes dos produtores em estudo foram todos escavados na terra, dessa forma a taipa dos açudes de todos os produtores era inicialmente, de terra, e sem nenhum tipo de proteção. Entretanto, com o passar do tempo, oito (dos dez pesquisados) realizaram mudanças na estrutura da taipa em relação ao formato original.

A Figura 26 demonstra a trajetória tecnológica de cada produtor bem como permite a identificação de tendências gerais.

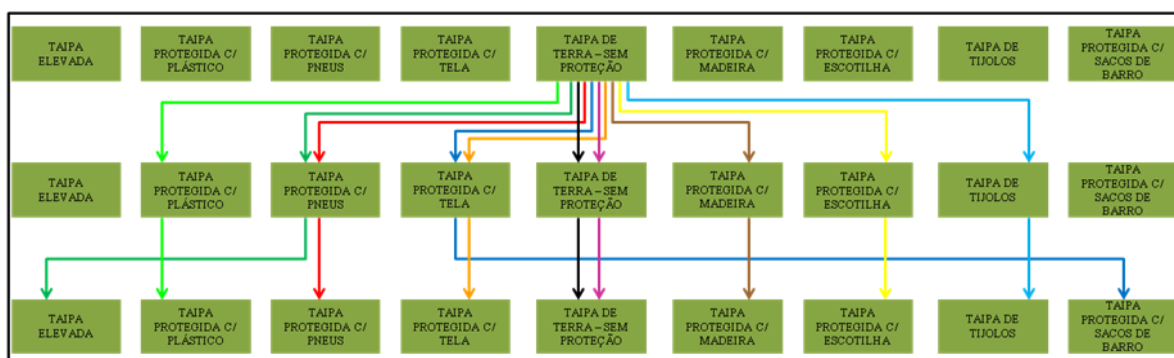


Figura 26 - Tendência no formato tecnológico relacionado à taipa

Observa-se que não é possível distinguir um formato tecnológico de referencia para o qual todas as mudanças convergem. A análise das entrevistas permite entender as motivações para a mudança e origem dos formatos tecnológicos aplicados.

Cabe ressaltar, inicialmente, que a principal espécie cultivada é a carpa e todos os entrevistados cultivaram, em algum momento, uma grande proporção de carpa-húngara. Dos produtores que realizaram mudanças nas taipas, todos remetem a necessidade de fazê-lo tendo em vista as ameaças à estrutura dos tanques causadas pelo comportamento da carpa húngara. A carpa-húngara é uma espécie de carpa que tem hábitos de revolver a terra a procura de alimento sempre que o fornecimento de alimentação fica escasso. Esse hábito danifica as taipas dos açudes, podendo causar desde pequenas cavidades até aberturas que podem destruir o açude, pois cria pontos de fragilização na estrutura da taipa.

A partir da constatação dos danos da carpa húngara, coube aos produtores a decisão de continuar a cultivá-la ou não. Como a carpa-húngara é uma espécie que não exige fornecimento de ração ou outro tipo de alimentação a não ser o alimento natural produzido no açude, apresenta-se como uma espécie economicamente interessante, o que faz com que a maioria dos produtores busque alternativas para minimizar os danos que elas causam antes de pensar em excluí-las do sistema. Dois produtores entrevistados consideraram que nenhuma alteração seria eficaz quanto aos danos que a carpa-húngara causa na taipa e, por isso, optaram pela diminuição gradativa, com tendência a excluir essa espécie do sistema de cultivo. Os demais produtores realizaram mudanças no formato tecnológico com vistas a proteção da taipa.

Os produtores que optaram por continuar com cultivo da carpa realizaram alterações na estrutura da taipa buscando proteger a taipa dos danos causados por essa espécie, revestindo essa estrutura com algum tipo de material. Para resolver o mesmo problema – de

proteger a taipa dos danos causados pelas carpas os produtores utilizaram diferentes estratégias, diferenciadas quanto ao tipo de material utilizado para proteger a taipa. Os relatos sobre a origem dos formatos tecnológicos alternativos estão apresentados no Quadro 9.

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Sem proteção p/ taipa c/ pneus	Vi outros que já tavam fazendo (produtor 1); Testei pra ver se adiantava (produtor 2)
Taipa c/ tela p/ Taipa protegida c/ saco de barro	[Experimentação] (produtor 4)
Taipa c/ pneus p/ taipa elevada	É que eu perdi muito peixe pela enchente [experimentação] (produtor 2)
Sem proteção p/ taipa c/ tela	[Experimentação] (produtor 3); [Diálogo] (produtor 4)
Sem proteção p/ taipa c/ plástico	É como a gente vê fazer por aí (produtor 5)
Sem proteção p/ taipa c/ madeira	Eu vou procurando adaptar (produtor 6)
Sem proteção p/ taipa c/ escotilha	Um amigo nosso veio aqui e se lembrou da escotilha (produtor 8)
Sem proteção p/ taipa de tijolo	Fui inventando... o brasileiro tem que improvisar (produtor 9)

Quadro 9 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à taipa

Os relatos colhidos em entrevistas remetem a uma diversidade de situações em que houve um protagonismo do produtor (experimentação) e dialogo técnico com pares na busca de formatos tecnológicos alternativos para resolução de um problema enfrentado. O produtor 1 percebeu que a taipa estava danificada e não tinha noção do que poderia fazer, até que viu, em uma outra piscicultura, a utilização de pneus de borracha protegendo a taipa. A partir daí o produtor adotou essa ideia.

Teve um ano que eu achei que elas iam derrubar tudo. Aí não teve outra opção! Terra não dava pra botar, daí eu enfiei pneu. **Vi que outro cara ali tava fazendo...** o rapaz aqui da borracharia levava quase uma carga de pneu por dia pra ele, porque tava acabando tudo. E ele já fez o açude todo calçado nas beiradas. (Produtor 1, grifo nosso)

O produtor 3 por sua vez, decidiu inicialmente proteger a taipa com uma tela, mas como o problema não foi sanado, ele retirou a tela e criou uma proteção com sacos cheios de barro:

Tem uma tela aí que a gente botou pra não desmoronar, mas não deu jeito, aí a gente começou a fazer assim ó... (saco com barro na taipa). A gente botou isso aqui pra não desmoronar. A gente botou o barro ensacado que daí elas não fuça. **Isso foi ideia nossa...** resolveu em parte, depois elas começam a furar o saco... Mas melhorou. (Produtor 3, grifo nosso)

O produtor 8 pensou em fazer uma barreira com varas de taquara circulando toda taipa, mas a mão-de-obra que essa mudança exigia fez com ele desistisse assim que percebeu outra alternativa para solucionar o problema. Foi quando um amigo, em visita à unidade de produção desse produtor, comentou sobre a facilidade de conseguir levar até a unidade de produção pedaços de escotilha de trem suficientes para revestir toda taipa. Essa foi então a opção adotada.

Uma vez a gente pensou de botar tudo taquara ali na taipa. Aí **esse amigo nosso veio aqui e se lembrou da escotilha** e ele foi colocando tudo em roda. Agora não tem problema com carpa húngara. (Produtor 8, grifo nosso)

O produtor 9 optou pela construção de uma taipa de tijolos para separar um açude de outro. Os tijolos foram posicionados de modo que os furos destes ficassem a mostra. Assim, o produtor conseguiu resolver o problema da taipa danificada e ainda possibilitou que água circulasse entre os dois açudes, aumentando a oxigenação.

Eu não quis fazer taipa pra isolar, fiz esse porque a água embala esse e oxigena o outro, com o vento, porque o tijolo é furado. Aí ajuda a oxigenar. **Fui inventando...** o brasileiro tem que improvisar. (Produtor 9, grifo nosso)

Quando questionados se receberam alguma orientação técnica (formação ou assistência técnica) sobre como proceder nesses casos, todos colocaram que em nenhum momento, receberam recomendação técnica sobre como proteger as taipas, tampouco os cursos tratavam desse aspecto. Foi a partir da percepção dos danos causados e da observação dos pares e dos materiais disponíveis que as ideias sobre como proteger a taipa surgiram. Assim, esses relatos não remetem a influência de organizações de produtores ou de assistência técnica na mudança desse aspecto. Nos manuais utilizados como referência a recomendação técnica para essa estrutura é que seja respeitada uma proporcionalidade de 3:1 na borda interna do viveiro e 2:1 na borda externa, com largura da crista entre 2 a 3 metros. Com relação a proteção dos taludes, recomenda-se uma proteção com cobertura vegetal, ou, em casos mais extremos, proteção com pedras ou madeira (LIMA et al, 2013a). Não se identificou nos manuais uma referência específica aos danos associados ao cultivo de carpas ou alternativas para solucioná-los. Os formatos tecnológicos aplicados pelos produtores não estão, assim, previstos nos manuais. Não constam, por exemplo, recomendações de que a taipa deve ser revestida com escotilha de trem ou pneu. Assim, no caso das taipas é notável o

desenvolvimento de alternativas tecnológicas diferenciadas para enfrentamento de problemas encontrados nas unidades produtivas. Outra mudança de formato percebida na taipa, que nada tem a ver com protegê-la da carpa-húngara, é o aumento da altura da taipa. Essa medida foi pensada pelo produtor logo após uma enchente, que acabou inundando toda taipa permitindo o escape dos peixes. Constitui, também, um processo que segue dinâmica coincidente com os demais processos de mudança analisados.

4.2.1.3 Entrada e saída de água

Conforme comentado no capítulo 3, o abastecimento dos açudes de piscicultura dos produtores entrevistados era inicialmente composto por uma entrada única através da qual a água seguia o curso de um açude para o outro. A entrada de água se dava pela superfície e saída também era, na maioria dos casos, também pela superfície.

A trajetória e tendência observada em relação ao formato tecnológico podem ser visualizadas na Figura 27.

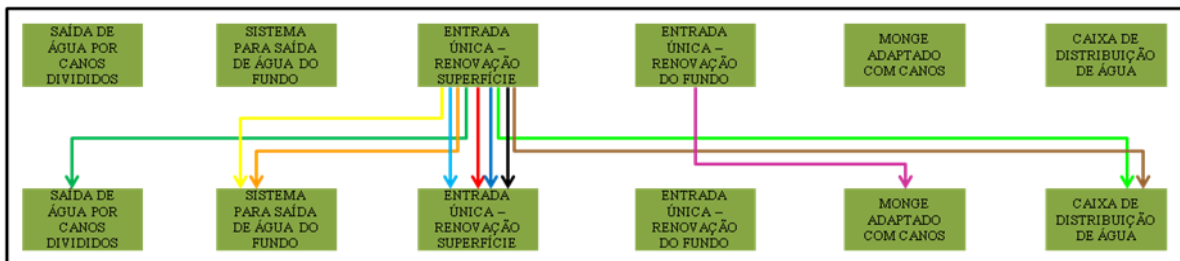


Figura 27 - Tendência no formato tecnológico relacionado à entrada e saída de água

Observa-se que 6 dos 10 produtores pesquisados utilizam atualmente um formato tecnológico distinto do inicial. Em dois casos optou-se por alterar o sistema de entrada de água (utilizando-se de caixa de distribuição) e em quatro casos optou-se por alterar o sistema de saída de água, aplicando-se três formatos tecnológicos distintos: sistema para saída de água do fundo (2 casos), saída de água por canos divididos (1 caso) e monge adaptado com canos (1 caso). Considera-se leve tendência à modificação do sistema de saída de água – sem convergência nos formatos tecnológicos.

Segundo relatos das entrevistas no processo de mudança do formato tecnológico relativo as entradas e saídas de água, predominam esforços para aproximação de

recomendações técnicas e, em apenas um caso, temos mudanças que se originaram de problemas específicos enfrentados pelo produtor.

Na sequência descrevem-se as mudanças relativas a entrada de água e depois à saída.

O Quadro 10 apresenta a origem do formato tecnológico das mudanças relativas a entrada de água.

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Entrada única e saída pela superfície p/ caixa de distribuição	Desde o começo isso foi repassado ainda na cooperativa (produtor 5); [pesquisou] (produtor 6)

Quadro 10 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado a entrada e saída de água (primeira parte).

A mudança no sistema de entrada se fez, nos casos estudados, a partir de um contato com a recomendação técnica por meio de uma orientação técnica (produtor 5) ou por meio da internet (produtor 6). Essa recomendação é relevante, pois quando a água é passada de um para o outro a qualidade desta ao chegar nos últimos tanques já está comprometida. A recomendação técnica sobre esse aspecto é que a entrada de água nos viveiros de piscicultura seja realizada por canais de abastecimento, onde a água chega ao viveiro por tubos de PVC (LIMA et al, 2013a). Ao mudar de uma entrada única para entradas independentes, os produtores se aproximaram da recomendação técnica. Verifica-se que embora se respeitem os princípios da recomendação técnica, as formas utilizadas atualmente não correspondem integralmente ao que é preconizado pela recomendação técnica. Ou seja, esse processo envolveu também certa medida de experimentação porque embora os dois recorram ao princípio de introduzir uma caixa de distribuição de água, distinguem-se pelos materiais utilizados para distribuir a água (canaletas de concretos x mangueiras grossas).

As mudanças relativas à saída de água estão relacionadas tanto à um esforço para aproximar-se à recomendação técnica quanto à busca de soluções para problemas enfrentados (Quadro 11).

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Entrada única e saída pela superfície p/ Saída por canos divididos	Isso daí é coisa da vivência né? (produtor 2)
Entrada única e saída pela superfície p/ saída de água do fundo	Foi o [produtor mais experiente] que deu essa dica (produtor 4); Foi ideia nossa mesmo. (produtor 8)

Entrada única e saída pela superfície p/ monge adaptado	Isso aí a gente vai indo nas pisciculturas e vê. (produtor 7)
---	---

Quadro 11 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado a entrada e saída de água (segunda parte)

No caso dos produtores que mudaram o sistema de saída de água, também se verifica um prévio contato com a recomendação técnica. Com relação a drenagem do viveiro, recomenda-se que seja realizada a renovação da água de fundo do tanque, e nunca na superfície. Pois é no fundo do viveiro que se concentra a água de pior qualidade para piscicultura, devido ao acúmulo de matéria orgânica, que em excesso pode reduzir o oxigênio do açude. A drenagem da água de fundo pode ser realizada através de monges ou “cachimbos”. Os monges são estruturas de concreto ou alvenaria, enquanto que os cachimbos são estruturas mais simples, feita com canos de PVC, e podem ser internos ou externos. Existe uma relação específica entre o volume de água do viveiro e o diâmetro do cano para drenagem (LIMA et al, 2013a).

O produtor 8 conta que foi alertado por orientação técnica para a importância da renovação da água do fundo. O produtor 7 conta que tomou conhecimento da desejabilidade da renovação da água do fundo em um curso. Embora os três produtores se referissem a contato com a recomendação técnica como motivador para a mudança, os formatos tecnológicos aplicados, em certa medida, são diferenciados.

O produtor 4, a partir de uma conversa que teve com um outro piscicultor mais experiente - que ele considera como referência- resolveu montar um sistema de saída de água em que um cano de menor diâmetro na vertical era sobreposto em sentido inverso por outro cano de maior diâmetro, o que possibilitaria que a água do fundo passasse de um cano para o outro para então sair do viveiro – conforme sugerido por seu par:

A gente pesquisou um sistema diferente da água sair do açude por baixo... é um sistema que a gente usa um cano menor e outro maior por fora. Aí a água entra por baixo, e sobe, e desce. (Produtor 4, grifo nosso)

O produtor 8 veio a aplicar um sistema que mantém o mesmo princípio mas é diferenciado ao que lhe foi recomendado:

Eu botei um cano que sai por baixo a água dos tanques. O primeiro não tinha, aí quando comecei fazer os outros eu coloquei[...] **Essa ideia dos canos saindo água de baixo e passando pro outro tu não viu em lugar nenhum! Isso foi ideia nossa!** Todo mundo se admira quando chega aqui. Os outros tem o cano que a água entra por cima e sai por cima né? Pelo ladrão. Mas a minha entra em cima e sai por baixo. (Produtor 8, grifo nosso)

O produtor 7 optou por aprimorar o sistema de saída de água com a construção de um monge – que é um formato tecnológico recomendado. Entretanto, esse produtor não construiu um monge conforme recomendado, ele o fez de maneira diferente, buscando facilitar e tornar menos custosa a estrutura:

Esse é o sistema de monge que tu vai tirando os tampões e vai secando. Isso aí fui eu que fiz. **Isso aí a gente vai indo nas pisciculturas e vê.** Na verdade o monge é assim ó: pega uma caixa e divide no meio, então a água entra por baixo, vê a água do fundo, suja, sobe, passa nessa barreira e cai pra cá. Só que eu botei cano pra não fazer duas caixas. Aí fica mais prático... (Produtor 7, grifo nosso)

Em todos os casos, identifica-se certo diálogo com princípios teóricos e referências técnicas, mas observa-se o desenvolvimento de formatos tecnológicos apropriados à sua condição (mais ou menos inovadores em relação ao padrão). Os casos dos produtores 4 e 8, revelam aplicação de formatos de estruturas similares aos cachimbos sugeridos na referência técnica. Sendo um o cachimbo interno, e outro o cachimbo externo, respectivamente. Para seguir a risca a recomendação técnica, esses produtores precisariam realizar cálculos complexos e projetar sob medida um sistema para entrada e saída de água. Isso demandaria tempo, dinheiro, e assistência técnica especializada. O importante para esses produtores não era seguir integralmente recomendação técnica, mas otimizar o sistema de entrada e saída de água para que a qualidade da água nos tanques melhorasse. Assim, a incidência da coordenação do sistema parece ser pela introdução de referentes técnicos que levam a problematizar as práticas vigentes e apresentação de referentes tecnológicos. A partir daí desencadeia-se um processo de mudança caracterizado por adaptações de formatos tecnológicos que se mostram dinâmicos por responder a conjunturas específicas da unidade produtiva.

No caso do produtor que realizou mudanças para resolução de problemas, após passar por problemas devido ao rápido esvaziamento do açude, o produtor 2 resolveu criar um sistema que possibilitasse o escoamento gradativo da água. Com um cano inteiro que escoava a água o produtor precisava ficar atento ao tempo para que a o açude não secasse além do necessário no momento da despesca, pois os peixes morriam e impossibilitava a venda na feira do peixe vivo. A solução encontrada pelo produtor foi a utilização de canos divididos, que se encaixavam formando um único cano. Assim o produtor passou a ter mais segurança e não precisa ficar atento ao nível da água, pois controla o nível a medida que vai retirando partes do cano que estavam encaixadas até chegar na altura de coluna de água desejável:

Pra sair água ali, por exemplo, aquele tanque tem 2 metros, aí eu ponho um cano de um metro, depois coloco dois pedaços de 50cm cada um, aí vou tirando cano por cano pra ir baixando. Quando chegar naquele metro ou eu torço pro lado ou continuo baixando. **Isso daí é coisa da vivência né?** Pra não tirar toda água. Fui aprendendo fazendo mesmo[...] Já aconteceu nos açude aí que a água foi baixando e os peixes iam ficando e iam morrendo. A gente vai aprendendo assim...(Produtor 2, grifo nosso)

Nesse caso, para resolver um problema enfrentado, procurou-se uma alternativa. A origem do formato tecnológico alternativo está num processo de experimentação do produtor.

4.2.2 Fases do cultivo

Conforme exposto no capítulo 3, com exceção de um produtor, todos os outros iniciaram a piscicultura com um açude, o que impossibilitava a separação das fases de cultivo. Dessa forma os peixes eram colocados na fase de alevinos em um açude grande e irregular e permaneciam no mesmo ambiente até o momento da despesca. Atualmente encontra-se em uso cinco formatos alternativos para condução dos cultivos em termos de separação de viveiros para manejo diferenciado conforme a fase (Figura 28).

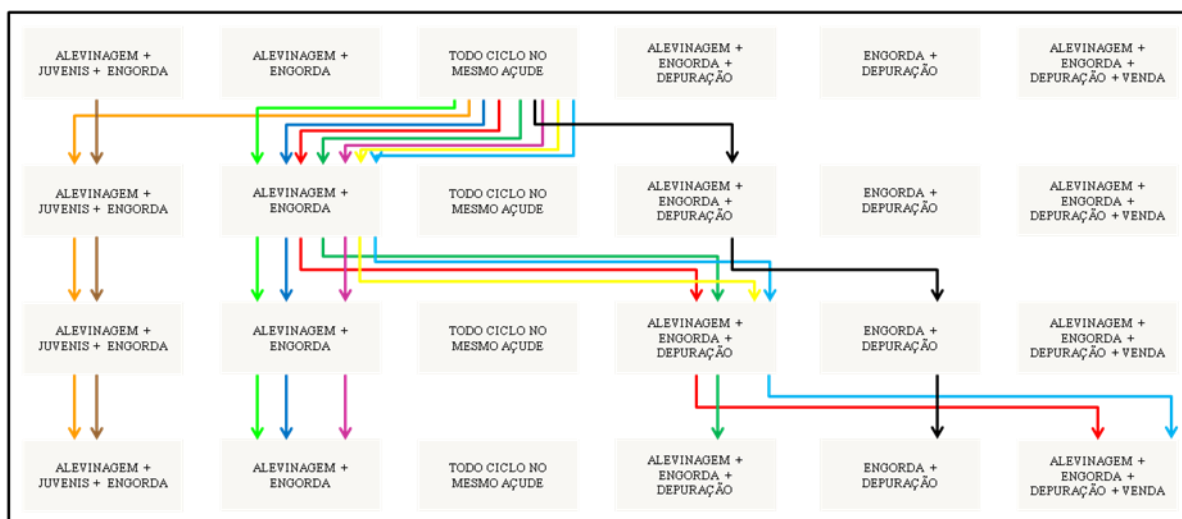


Figura 28 - Tendência no formato tecnológico relacionado às fases de cultivo

Buscando identificar possíveis convergências no formato tecnológico identifica-se tendência a distinção de viveiro específico para condução da fase de alevinagem e de viveiro específico de engorda (9 dos 10 casos estudados fazem essa distinção). Embora quase todos

façam apenas distinção de viveiros de alevinagem e engorda, alguns produtores acrescentam viveiros adicionais (viveiro específico para juvenis, de depuração e venda).

A separação da fase de alevinagem é observada em 9 dos dez casos estudados. A motivação para essa mudança, conforme relato, refere-se as perdas quando o cultivo ocorre sem separação dessa fase. Os entrevistados relatam que a taxa de mortalidade inicialmente era alta, pois os alevinos ficavam vulneráveis aos predadores.

Eu comecei com um e depois tive que aumentar pra poder por os alevinos né. Que eu tinha muita perda de largar no açude grande os alevinos aí botava mil e sobrava 200. Os predador é mais fácil de pegar. Aí eu construí os tanques pra botar os alevinos. (Produtor 2)

Ao reconstruir-se o processo de mudança tecnológica observa-se que em alguns casos ela remete ao diálogo técnico com pares e noutros casos remete a participação em cursos.

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Todo ciclo no mesmo açude p/ Alevinagem + engorda	O vizinho tinha piscina... Ele me disse: “olha, tu não quer botar peixe”? Aí eu testei colocar os alevinos (produtor 5); Um outro cara que cria lá na boca do monte, disse pra nós separar os alevinos (produtor 8); Sempre sobrava pouco peixe, aí diziam nos cursos que se deixar um tanque só pros alevinos era melhor. (produtor 9)

Quadro 12 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à fases de cultivo (primeira parte).

As falas remetem a vivência de problema com perdas de alevinos em função da não separação de alevinos e também que a separação da fase de alevinagem é uma recomendação técnica preconizada nos cursos e que tem sua eficiência reconhecida por outros produtores que se tornam difusores dessa alternativa à nível local. Embora observe-se tendência de separação da fase de alevinagem, identificou-se a campo adaptações nos viveiros de alevinagem com vistas a adequação às condições locais ou melhoria de performance produtivo. Nesses casos a experimentação do produtor fica particularmente evidente. Para realizar a fase de alevinagem, o produtor 5 optou por utilizar uma piscina de fibra que foi comprada do seu vizinho:

O vizinho tinha piscina, aí ficou abandonada e ele me vendeu baratinho. Faz dois anos, gastei... Ele me disse: “olha, tu não quer botar peixe”? Aí eu pensei ,pq eu sou muito de testar né, aí eu disse: “eu quero essa piscina”! Abri um buraco com a retro e coloquei ela dentro. Tapei os buracos e enchemos de água. (Produtor 5)

Outra adaptação frequente visa a proteção aos ataques de pássaros na piscicultura, especialmente quando os peixes estão na fase de alevinos. Dois produtores optaram por

utilizar telas cobrindo o viveiro de alevinagem para proteger dos pássaros outro colocou uma proteção com linha de pescar:

Aí depois eu peguei uma linha dessas de pescar e coloquei por cima, pra lá e pra cá. Então os pássaros não chega. Eu cansei de matar pássaro ali... Ele vai pegar os peixes e bate naquelas linhas. Ele não consegue bater na água pra roubar os peixes. Depois disso eu não perdi um. Se eu botar 10 mil eu tiro 10 mil. (Produtor 5)

Nos casos em que além do viveiro de alevinagem e viveiro de engorda se optou pela construção de um viveiro específico para peixes juvenis, os relatos remetem à motivação de obtenção de maior homogeneidade no lote para venda. Entrevistados relatam que observaram que no final do ciclo o açude tinha peixes de variados tamanhos, dificultando a seleção dos que poderiam ser vendidos e provocando estresse nos peixes que precisavam continuar no viveiro até atingir o tamanho de comercialização. Para obter maior controle do crescimento dos peixes e atingir um lote mais homogêneo, dois produtores segmentaram o cultivo em três fases, sendo uma de alevinagem, outra para colocar os peixes em estágio juvenil, e por fim a engorda.

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Todo ciclo no mesmo açude p/ alevinagem + juvenis + engorda	[curso + assistência técnica] (produtor 4); [curso] (produtor 6)

Quadro 13 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à fases de cultivo (primeira parte) (segunda parte)

A análise das falas dos entrevistados remete a identificação de alternativas a partir das instruções recebidas, basicamente, em cursos e por assistência técnica.

Outra variação identificada em termos de formato tecnológico refere-se a construção de viveiros específicos para fase de depuração. Os relatos remetem que as motivações para essa mudança foram relacionadas a melhoria da qualidade do peixe para a venda. Os produtores relatam que, inicialmente, existia um preconceito e uma resistência por parte dos consumidores em comprar algumas espécies de peixe que apresentavam *off-flavor* (gosto de barro): “O pessoal reclamava na feira que o peixe tinha gosto de barro...” (Produtor 5). Outro produtor refere ao problema do gosto do peixe para justificar a mudança:

Antes o pessoal criava os peixes tudo com chiqueiro de porco e depois não colocava em outro tanque pra limpar. A gente coloca nos tanques e deixa uma semana pra não ficar o gosto. Porque qualquer peixe pega o gosto. (Produtor 10)

No Quadro 14 estão apresentadas as referências dos entrevistados quanto a origem da alternativa para resolução desse problema.

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Todo ciclo no mesmo açude p/ alevinagem + engorda + depuração	[Diálogo técnico] (produtor 10)
Alevinagem + engorda p/ alevinagem + engorda + depuração	[Assistência técnica] (produtor 1); [Assistência técnica] (produtor 2); [Assistência técnica] (produtor 5); [Diálogo técnico] (produtor 8); [Assistência técnica] (produtor 9)

Quadro 14 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à fases de cultivo (terceira parte)

A solução indicada pela orientação técnica especializada foi a utilização de um tanque específico de depuração. Supõe-se que as referências ao diálogo, nesse caso, referem a um aprendizado coletivo “orientado” tendo em vista que existe uma organização dos produtores em torno da realização da feira e nesta discutem-se aspectos técnicos com vistas a qualificação do produto ofertado.

Outra diferenciação observada refere-se a utilização de um tanque específico para peixes a venda. O produtor 9, construiu um tanque de alvenaria específico para deixar os peixes à venda na unidade de produção, visando acessibilidade de seus vizinhos ao produto, durante a Semana Santa: “Os vizinhos começaram a pedir, pra não ter que ir buscar na feira. (produtor 1), “É que vendendo aqui os vizinhos compram mais”. (produtor 9). O produtor 9 além de adicionar no seu sistema um tanque específico para peixes a venda, fez adaptação em seu tanque, a partir da observação e experimentação. Esse tanque foi construído próximo a árvores, o que causava acúmulo de folhas na água. Percebendo que esse acúmulo de folhas prejudicava os peixes, o produtor cobriu o tanque com uma tela:

Esse aqui (tanques de alvenaria) é onde fica os peixes pra facilitar o serviço quando o pessoal quer peixe na semana. Eu cobri aqui com a tela porque perdi peixe! Começou a morrer aí pensei que era porque eu tava dando muita ração. Aí tirei a ração e morreu o resto. Depois que fui ver que era as folhas que caíam, aí fermenta na água e fica sem o oxigênio. Aí eu cobri. Mas custei entender que era isso. A primeira coisa que eu pensei é que era a ração, aí peguei uma carpa quase morta e botei no outro açude ali e ela viveu... aí eu digo ‘ah é a água mesmo’. (Produtor 9)

As mudanças no formato tecnológico seguem a orientação preconizada na recomendação técnica (de distinção de viveiros por fase específica), mas não correspondem integralmente à ela. Para que se obtenha mais controle de mortalidade e homogeneidade do lote, recomenda-se na piscicultura, que o cultivo seja realizado em “fases”. As três fases

básicas recomendadas são: a fase de alevinagem, que deve ser realizada em tanques menores e protegidos de predadores; a fase intermediária (juvenil) onde ficam os peixes que saem da alevinagem até que atinjam o tamanho adulto; a fase de engorda, geralmente realizada em açudes maiores onde os peixes devem ser classificados por tamanho e peso, preconizando-se colocar em cada açude um lote homogêneo que possibilite a despesca total do viveiro (LIMA et al, 2013b). Além dessas três fases básicas é recomendado que antes da venda se realize uma quarta fase, que seria a fase de depuração. A depuração é uma etapa curta (de 24 a 48 horas) e constitui-se de um tanque, normalmente de alvenaria, com água limpa e corrente, onde os peixes são colocados para passar por um processo “limpeza” e minimizar o risco de *off-flavor*²⁴ (gosto de barro) na carne.

Apenas dois dos dez entrevistados realizam a fase de cultivo intermediária (juvenis), seis realizam a fase de depuração, e nove realizam a fase de alevinagem. Diante do momento atual e da trajetória desses produtores pode-se inferir que, apesar de nenhum produtor seguir a recomendação técnica, todos os produtores fizeram um esforço para separar as fases. De acordo com o exposto, além da fase de engorda que é essencial, os produtores priorizaram as fases de alevinagem e depuração, fugindo geralmente de diferenciações na fase intermediária. Com base na pesquisa entende-se que a coordenação do sistema também pode contribuir na explicação dos formatos tecnológicos aplicados, tendo em vista a normatividade estabelecida para comercialização de peixe na feira, que recomenda aos produtores o tamanho ideal do peixe, mantendo-os na fase de engorda por cerca de dois anos e a realização de depuração no momento da despesca. Mesmo que a homogeneidade seja um ideal perseguido, provavelmente a distinção na fase intermediária não ocorre com mais frequência pelo fato de que não se configura como ponto relevante ou nocivo ao desenvolvimento dos peixes e pela sazonalidade da venda de peixes, pois essa distinção é mais importante em casos que se objetiva lotes homogêneos para produção escalonada, o que não é o caso dos produtores estudados que concentram a venda na Semana Santa.

²⁴ Off-flavor é o denominação utilizada para a presença de sabor desagradável na carne do pescado, popularmente chamado de “gosto de barro”. O off-flavor é desencadeado através da absorção de certas substâncias da água de cultivo geralmente devido a proliferação de cianofíceas (KUBTIZA, 1999).

4.2.3 Manejo de qualidade da água

Nove dos dez produtores entrevistados não adotavam nenhum manejo de qualidade de água quando iniciaram na piscicultura. As trajetórias quanto ao formato tecnológico são representadas na Figura 29.

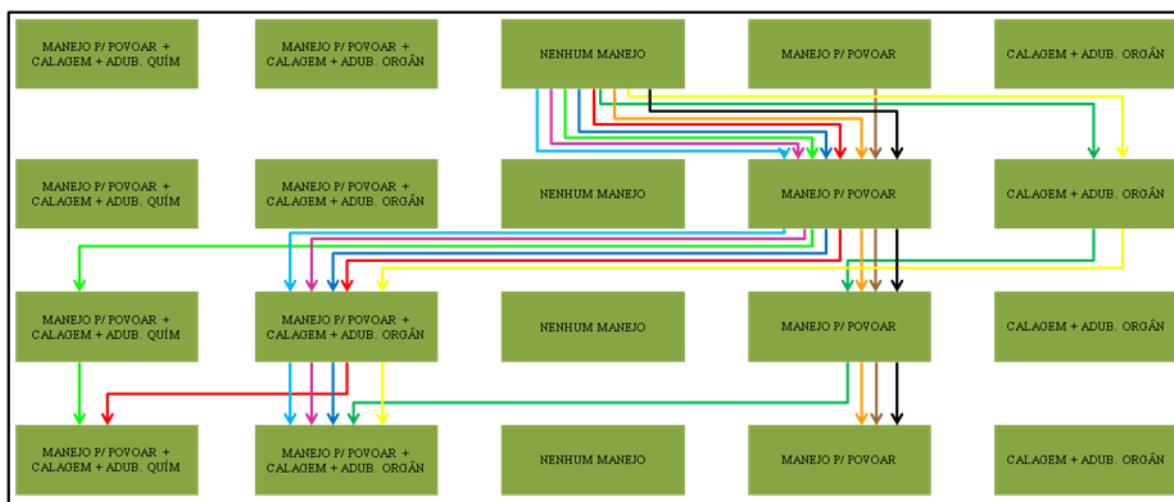


Figura 29 - Tendência no formato tecnológico relacionado ao manejo de qualidade de água.

Observa-se que todos os produtores passaram a realizar o manejo para povoar, mas apenas 3 fazem exclusivamente esse tipo de manejo. A grande maioria além do manejo para povoar realiza adicionalmente o controle do pH e fertilização (diferindo quanto ao tipo de fertilizante: 5 utilizam adubação orgânica e 2 adubação química). Do exposto observa-se uma certa tendência de convergência no formato tecnológico com a adoção de práticas de manejo (frente a sua ausência na experiência inicial), coincidindo na realização de manejo para povoamento e divergindo quanto a realização ou não do controle do pH e tipo de fertilizante utilizado.

As motivações para o manejo de povoamento estão relacionadas a ocorrência de problemas de sobrevivência de alevinos. Produtores sofreram problemas como esse, como expresso no relato:

Primeira vez que nós botamos, só secamos o açude e botamos peixe... aí quando a gente foi tirar os alevinos pra passar pra outro, tinha só sete! Eu tinha botado 700! O que tinha lá era um mussum grandão e um mundo de trairinha. Porque a gente não deixou secar e não fez limpeza. Aí isso a gente aprendeu e não deixa de fazer. (Produtor 3).

Quanto ao aprendizado para solução desse problema, identificação da alternativa tecnológica, os produtores referem à importância dos cursos e diálogo técnico com pares, como demonstra o Quadro 15.

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Nenhum manejo P / manejo p/ povoar	[Cursos] (produtor 1); [Diálogo técnico] (produtor 3); Isso aí foi os amigos, eles que me dão assistência (produtor 4); [cursos + observação]Eu aprendi tudo por mim mesmo. Perdendo! Dizendo bem sinceramente... tu tem que perder pra aprender... aí tu para pra pensar pq que eu perdi? Deve ter sido isso... (produtor 5); [cursos] (produtor 9); [cursos] (produtor 10);

Quadro 15 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à manejo de qualidade de água (primeira parte).

Estes produtores afirmaram que sofreram perdas mas não tinham conhecimento algum prévio sobre a necessidade de manejo para povoar. A partir de informações obtidas principalmente em cursos e mediante diálogo técnico afirma-se entre os produtores a compreensão de que as perdas podem estar relacionadas a não realização de manejo de povoamento. Argumenta-se que o fato de não realizar o manejo de povoamento pode provocar a perda de muitos peixes por mortalidade, pois sem a desinfecção do açude as traíras (que são os principais predadores de alevinos) permanecem vivas e podem dizimar a população de alevinos. Tem-se ainda a possibilidade de proliferação de doenças que permanecem no açude até que ele seja desinfetado.

Seguindo as recomendações técnicas, antes do povoamento e com o açude esvaziado, deve-se deixar o solo do açude exposto ao sol por um período médio de 10 dias. Após a secagem é necessário realizar uma desinfecção do viveiro, aplicando cal virgem ou hidratada numa proporção de 200kg/1000m² em todo fundo do viveiro. Uma semana antes do povoamento é recomendado realizar uma adubação inicial espalhando adubo por todo fundo do viveiro, mas especialmente no local de entrada de água. Esse é chamado “manejo de preparação para o povoamento” (LIMA et al, 2013c).

Cabe chamar atenção para a forma como se faz a apropriação desse conhecimento, fazendo filtro dele: a recomendação de genérica para todo tipo de tanque passa a ser considerada essencial somente para os tanques de alevinos e a dinâmica biológica desencadeada pelo procedimento técnico é apreendida apenas parcialmente. Vale ressaltar que os manuais técnicos recomendam a quantidade específica de cal virgem, número de dias

de exposição ao sol e adubo que deve ser utilizada, mas os produtores não costumam seguir as quantidades recomendadas, optando por utilizar o bom-senso e agem de acordo com as condições que dispõe. Essas pequenas adaptações às condições da unidade produtiva, podem determinar variação no formato tecnológico de unidade produtiva a unidade produtiva, revelando também a importância de processos de observação e experimentação dos produtores.

Quanto a calagem e adubação de manutenção, a motivação para sua utilização aparece relacionada ao aprendizado técnico, como pode ser visualizado no Quadro 16.

Mudança	Origem da Mudança
Nenhum manejo P / calagem + adubação orgânica	Isso eu fui aprendendo na cooperativa (produtor 2); Quando eu comecei a botar calcário no açude foi por orientação da Emater (produtor 8)
Nenhum manejo P / manejo p/ povoar + calagem + adubação orgânica	[Curso] (produtor 7)
Manejo p/ povoar P / manejo p/ povoar + calagem + adubação orgânica	[Curso + Assistência técnica] (produtor 1); [Diálogo técnico] (produtor 2); A gente teve que ir correr atrás da informação, perguntando pra quem tinha experiência (produtor 3); Teve um curso com um professor de Ijuí, ele falou tudo isso pra nós (produtor 7); O pessoal da Emater que orientou nós (produtor 8); [curso] (produtor 9)
Manejo p/ povoar P / manejo p/ povoar + calagem + adubação química	[cursos] (produtor 5)
Manejo p/ povoar + calagem + adubação orgânica P / manejo p/ povoar + calagem + adubação química	[Curso + Assistência técnica] (produtor 1)

Quadro 16 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à manejo de qualidade de água (segunda parte).

As entrevistas referem que cursos e assistência técnica enfatizam os benefícios dessa prática para estimular a oferta de alimentação natural no açude, economizando custos com ração ou outro tipo de alimentação alternativa. Segundo os manuais, após o açude ser povoado, recomenda-se fazer calagens e adubações de manutenção (que podem ser tanto químicas quanto orgânicas), para manter o pH da água e favorecer a alimentação natural nos açudes. O manejo de manutenção deve ser realizado de acordo com a necessidade apontada pelos instrumentos de aferição de parâmetros de qualidade da água (LIMA et al, 2013c).

Frente a essas recomendações, os produtores que dispõe de fontes de adubo orgânico na unidade de produção ou que conseguem adquirir esse tipo de adubo com mais facilidade optam pela adubação orgânica. Caso contrário, o fertilizante químico é utilizado.

Até adubo químico pode por na água. Quando vou colocar eu coloco pouquinho aí faço o seguinte: ponho no balde e tento derreter o máximo possível. Pq não vou

colocar aqui aquela bolinha do químico leva três dias pra desmanchar. E o branco aquele potássio, não desmancha. O Vermelhinho desmancha, o outro escuro desmancha. A gente vai corrigindo, mas o certo é fazer antes. Nós tinha muito esterco, daí eu fazia antes com esterco, agora que não tem mais esterco eu faço quando tá seco, com um barrinho ainda, boto o adubo químico. Depois a gente branqueia de cal virgem onde não tá água, porque onde tem água sempre fica um pouco de peixe que não é pra morrer. Aí a gente faz a dedetização por fora e dentro da água a gente atira bastante calcário. (Produtor 1)

O relato reproduzido acima demonstra um pouco do que é o manejo de água desses produtores. Como não há um controle sistemático de qualidade de água com aferições das propriedades físico-químicas, todo manejo é realizado com base na observação e conveniência estratégica de adoção de determinado procedimento considerando-se a realidade da unidade produtiva. A transparência da água é o principal fator observado por esses produtores para avaliar a necessidade ou não de realizar adubação baseando-se na compreensão de que “a água limpa não é muito boa para os peixes” e que a solução vem pela utilização de adubos que podem ser químicos ou orgânicos.

Nesse caso, a incidência da liderança do sistema parece ser pela introdução de referentes técnicos que levam a problematizar as práticas vigentes. A partir daí observa-se nesse processo que um conhecimento gerado fora do contexto local é inserido e passa a comportar-se como aprendizado coletivo (difundindo entre eles). Associado a esse novo conhecimento desencadeia-se um processo de mudança caracterizado por adaptação de formatos tecnológicos recomendados que se mostra dinâmico por responder a conjunturas específicas da unidade produtiva.

4.2.4 Espécies

No Rio Grande do Sul há uma tradição de cultivo de carpas. O cultivo de carpas em quatro formatos tecnológicos distintos (com uma só espécie, em policultivo) constituiu o ponto de partida dos produtores de peixe entrevistados de Santa Maria. A trajetória tecnológica esta representada na Figura 30.

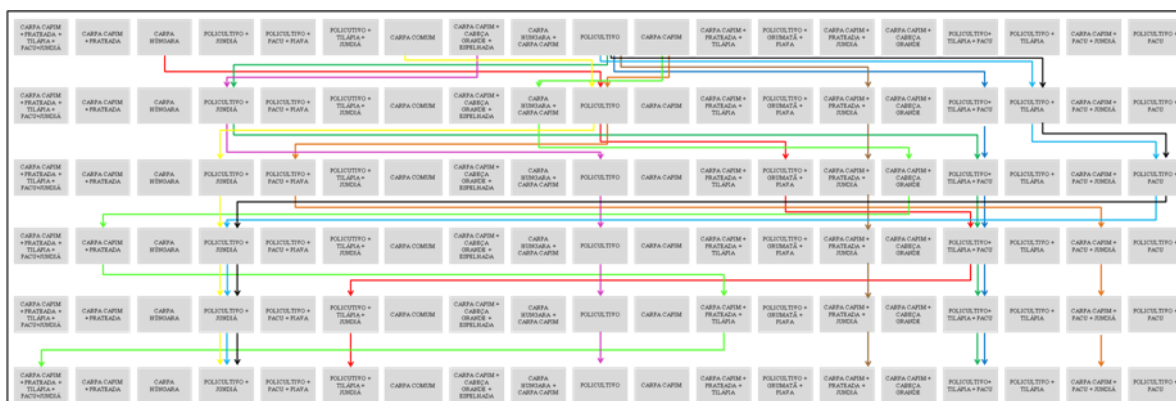


Figura 30 - Tendência no formato tecnológico relacionado às espécies cultivadas

A configuração atual da composição de espécies cultivadas em cada unidade produtiva mostra que estão sendo aplicados sete formatos tecnológicos convergentes no que se refere a constituírem policultivos e terem como base espécies de carpa, mas distintos quanto ao tipo de espécie complementar cultivada (não está sendo considerada a proporção, o que levaria a uma diferenciação de formatos ainda maior): 7 dos dez produtores entrevistados praticam o policultivo de carpas e 3 destes tem o policultivo de carpas mais a criação de jundiá. Dois produtores além do policultivo estão cultivando tilápia e pacu, e outro produtor optou pelo policultivo mais tilápia e jundiá. Apenas um produtor não acrescentou nenhuma outra espécie no sistema, ficando apenas com o policultivo. Três dos produtores entrevistados não estão realizando o policultivo de carpas, e tem sua produção focada na carpa capim. Destes, um produtor tem carpa capim junto com a carpa prateada e o jundiá, outro tem a carpa capim mais pacu e tilápia, e por último, outro produtor que produz carpa capim, prateada, tilápia, pacu e jundiá.

Ao longo do tempo houveram mudanças na composição de espécies relacionadas a aprendizados e também por interferência do agente de coordenação do sistema: mudanças de passagem de monocultivo para policultivo, de formato tecnológico do policultivo de carpas e mudanças relativas às espécies complementares (que podem ser combinadas ao policultivo de carpa).

Dentre as mudanças observadas inicia-se com a exposição das mudanças relacionadas a passagem de monocultivo para policulivo de carpas (Quadro 17).

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Carpa Hungara P/ Policultivo	[Curso] (produtor 1)
Carpa Capim P/ Policultivo	[Curso] (produtor 4)
Carpa Comum P/ Policultivo	O técnico da Emater disse que todos tavam criando assim. (produtor 8)
Carpa comum P/ Carpa húngara + carpa capim	A comum não é boa, tem gosto de barro. Aí eu resolvi experimentar outras (produtor 5)

Quadro 17 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à espécies cultivadas (primeira parte).

Os relatos colhidos em entrevista apontam que aqueles que optaram inicialmente pelo monocultivo o fizeram visando uso de espécies rústicas (que não requeriam alimentação adicional). As razões para passagem do monocultivo para o policultivo relacionam-se a constatação de problemas (gosto do peixe) mas, sobretudo, a aprendizados via orientação técnica (assistência técnica ou curso) - onde se preconizava o policultivo de carpas:

Botei carpa húngara, capim e prateada... **Aqui é só carpa mesmo.** (Produtor 9, Grifo nosso)

Outro conjunto de mudanças refere-se a proporção de espécies de carpas no policultivo. Geralmente os produtores iniciaram com o cultivo de espécies filtradoras, que não demandam ração visando aproveitar a alimentação natural do açude:

A carpa húngara é uma das mais viáveis pra criar, é um porquinho, come de tudo! Se cria bem que é uma loucura. Só que tem um problema: ela derruba tudo, fuça, vai derrubando. Daí eu calcei aqui, lá ainda tem parte que eu não vou mais calçar porque eu to parando com a carpa húngara. Tem que ter menos se não dá. Porque tendo muitas elas derrubam tudo. (Produtor 1)

A húngara derruba todo tanque, resolvi trocar ela pela cabeçuda (Produtor 5)

A carpa-capim é a espécie de carpa mais procurada pelos consumidores. Entretanto o cultivo dessa espécie exige fornecimento regular de alimentação (pastagens), o que inviabiliza sua criação pelos produtores que optam por um sistema de produção mais extensivo. Ainda assim, alguns produtores tem buscado aumentar a proporção de carpa-capim nos açudes, pois é a espécie de carpa de mais alto valor na feira.

De carpas eu tenho as 4 espécies: capim, prateada, húngara, cabeça-grande. Mas a que mais nós criamos seria a prateada e a capim. Vou te explicar porque... a capim é muito procurada porque tem o gosto da traíra. (Produtor 4)

Na primeira vez eu botei umas carpas comum, mas foi uma porcaria... Aí depois botei a húngara, a capim e a prateada, botei a cabeça-grande mas não desenvolveu.

Não peguei mais cabeça-grande. A colorida também já botei... mas ela reproduz muito, fica cheio de peixinho (Produtor 8)

A cabeçuda o povo reclama que só tem cabeça! Aí experimentei a prateada. (Produtor 5)

A comum não é boa, tem gosto de barro. Aí eu resolvi experimentar outras (Produtor 5)

Percebe-se que o formato tecnológico alternativo responde à iniciativa do produtor (Quadro 18).

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Carpa Húngara + Capim P/ Capim + cabeça grande	[Experimentação] (produtor 5)
Capim P/ Capim + cabeça grande P/ Capim + prateada	[Experimentação] (produtor 5)

Quadro 18 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à espécies cultivadas (segunda parte)

Apesar da carpa continuar sendo a espécie principal nos viveiros estudados, outras espécies vão sendo inseridas no sistema na tentativa de substituir a carpa-húngara, que vem sendo abandonada pelos danos que causam nos açudes ou para buscar melhor colocação do produto no mercado. A introdução dessas espécies esta relacionada a interação com consumidores, com pares (outros produtores), assistência técnica e, especialmente, por influência dos programas de fomento da Prefeitura Municipal de Santa Maria (Quadro 19). Diante do contexto, pode-se inferir também que o fornecedor de alevinos também assume importância na introdução de novas espécies ao sistema, pois oferece e abre um leque de possibilidades, utilizando, talvez, um discurso de convencimento (apresentando vantagens) em favor da introdução de determinadas espécies.

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Policultivo P/ Policultivo+Grumatã+Piava	Trouxeram de Ijuí pra mim os alevinos de Grumatã e Piava (Produtor 1)
Policultivo+Grumatã+Piava P/ Policultivo + tilápia + pacu	O pessoal começou a pedir na feira que tivesse pacu e tilápia (Produtor 1)
Policultivo + tilápia + pacu P/ Policultivo+ tilápia + jundiá	Acabou o meu pacu, não veio mais... agora eu pedi uns jundiá (Produtor 1)
Policultivo P/ Policultivo + Jundiá	[Assistência técnica] (Produtor 2)
Policultivo + Jundiá P/ Policultivo+ tilápia + Pacu	Disseram que tinham pacu pra dar pra nós ai eu resolvi experimentar... e a Tilápia o pessoal gosta muito (Produtor 2)
Policultivo P/ Policultivo+ tilápia + Pacu	Botei esses outros porque foi doado da prefeitura (Produtor 3)

Policultivo P/ Policultivo + Pacu + Piava	[Diálogo técnico + Experimentação] (Produtor 4)
Policultivo + Pacu + Piava P/ Carpa capim + pacu + jundiá	[Diálogo técnico] (Produtor 4)
Capim + prateada P/ Capim + prateada + tilápia	[Assistência técnica] (Produtor 5)
Capim + prateada + tilápia P/ Capim + prateada + tilápia + Pacu + Jundiá	Agora nesses alevinos da prefeitura veio tudo isso! (Produtor 5)
Policultivo P/ Carpa capim + prateada + jundiá	Esses são os que mais vendem (produtor 6)
Capim + cabeça grande+ Espelhada P/ Policultivo + Jundiá	[Assistência técnica] (produtor 7)
Policultivo + Jundiá P/ Policultivo	[Diálogo técnico] (produtor 7)
Policultivo P/ Policultivo + Jundiá	Veio agora jundiá nos alevinos que eles deram pra nós(produtor 8)
Policultivo p/ Policultivo + Tilápia	[Assistência técnica](produtor 9) ; [Diálogo técnico + experimentação] (produtor 10)
Policultivo + tilápia P/ Policultivo + pacu	[Diálogo técnico] (produtor 9) [Experimentação] (produtor 10)
Policultivo + pacu P/ Policultivo + jundiá	Eles [técnicos] me deram o jundiá de graça, aí resolvi criar. (produtor 9)

Quadro 19 - Origem do formato tecnológico alternativo relacionado à espécies cultivadas (terceira parte).

A partir da identificação de uma espécie alternativa e acesso aos alevinos dessa espécie, tem início um processo de aprendizagem em torno de seu cultivo:

A carpa húngara é uma limpadeira de fundo né. Mas tem jundiá que também limpa fundo. Comecei a por jundiá agora. Aquele já tem 500 jundiás, alevinos grandes. As próximas já vai vir jundiá. Eu fiz um experimento de grumatã que ele também é pra limpeza de fundo. (Produtor 1)

Jundiá é o mais caro de vender na feira, por isso eu to criando (Produtor 10)

Eu to acabando com a carpa húngara, porque derruba a taipa. Agora comecei o pacu. Pacu não sei se fuça... vou botar pouco pra ver que resultado vai dar. (Produtor 2)

Comecei com três tipos de carpa: capim, húngara e prateada. Aí agora comecei botar tilápia, pacu né... comecei agora pouco essas. Às vezes é melhor né? E a procura também... que as tilápias o pessoal gosta muito.(Produtor 2)

A tilápia todo mundo gosta, é melhor do que a traíra! (Produtor 5)

Como pode ser percebido na fala acima, algumas espécies foram introduzidas também por exigência do consumidor (como é o caso das tilápias). Por ser uma espécie de águas mais quentes, a tilápia costuma não se desenvolver no inverno, e em muitos casos toda população pode morrer em baixas temperaturas. Esse fato faz com que muitos abandonem a cultivo da tilápia após introduzi-la.

Eu já perdi peixe pelo frio, frio sim. Perdi 8 mil tilápias naquele açude em 2004. Umas tilapiazinha de 1,8 a 2kg, eu perdi umas 15 toneladas de tilápia. Tu via só peixe assim... Tu olhava assim e não enxergava água, era só uma por cima da outra. Eu cheguei lá com um balde de ração, joguei, veio as carpas e não veio elas. Porque era frio, elas foram se esconder do frio e não conseguiram voltar. Ela se enfiava no barro que tava mais quente, só que depois não tinha como elas voltar, cravadas no barro. E depois subiram tudo morta... Morreram tudo! Não ficou uma! (Produtor 5)

Comprei umas tilápias já grandinha, morreram tudo por causa do frio! Depois eu nunca mais quis criar tilápia. Agora tem um pouco ali naquele açude porque veio da prefeitura... A tilápia é boa de comer. Já tive alguma coisa de pacu, mas também se esfriar ele morre. (Produtor 10)

Observa-se que os peixes mais cultivados pelos piscicultores do município de Santa Maria são as diversas espécies de carpa. As entrevistas revelam que aqueles que decidiram inicialmente pelo cultivo de uma única espécie (monocultivo) o fizeram por decisão individual com base em observações e conhecimentos prévios sobre comportamento de espécies, como acontece por vezes na lógica da agricultura familiar em geral. Fica evidente, também, que as orientações técnicas especializadas (especialmente via curso) preconizavam inicialmente o policultivo de carpas.

Em termos gerais, nas recomendações técnicas há um reconhecimento da necessidade de se buscar a seleção de espécies apropriadas às condições climáticas específicas do ambiente onde se realizará o cultivo. De acordo com a referência técnica (LIMA et al, 2013d), a escolha da espécie a ser cultivada deve levar em consideração aspectos como: variações anuais de temperatura, parâmetros físico-químicos da água (como dureza e alcalinidade), e sistema de cultivo a ser empregado. O policultivo de carpas é o sistema mais recomendado pelos manuais técnicos para pequenos piscicultores no Rio Grande Sul. Este sistema se configura pelo cultivo simultâneo de carpas ‘húngara’ (*Cyprinus carpio var hungara*), ‘capim’ (*Ctenopharyn godonidella*), ‘cabeça-grande’ (*Aristichthys nobilis*) e ‘prateada’ (*Hypophthalmichthys molitrix*), e é um método de criação simples, adaptado as condições climáticas do Sul do Brasil, sendo sistema mais recomendado para a piscicultura gaúcha (COTRIM, 2002). A recomendação técnica prevê, inclusive, a proporção ideal entre cada tipo de carpa (entre húngara, capim, cabeça-grande e prateada).

É importante ressaltar que mesmo que todos os produtores entrevistados tenham realizado em algum momento o policultivo de carpas, nenhum deles seguia a risca a proporção recomendada para quantificar as espécies de carpas colocadas nos viveiros. Como resultado desse processo identifica-se que a partir da hegemonia do cultivo de carpas (que faz com que a carpa se mantenha como maioria da população de peixes do açude), identifica-se uma tendência a diferenciação dos cultivos com a introdução de espécies que podem ter maior

valorização no mercado ou melhor adaptação e por isso vão sendo “testadas”. A seguir essa tendência, os formatos tecnológicos aplicados por cada produtor tendem a ser diferenciados (fruto das trajetórias individuais de experimentação), com tendência a elevada diversidade de formatos em nível de município.

O momento atual parece distinguir-se um pouco dos anteriores, especialmente no que se refere a introdução de novas espécies. Mesmo quando precisam comprar os alevinos, alguns produtores não hesitam em experimentar espécies novas, geralmente aquelas que eles sabem que estão nacionalmente famosas ou são referidas pelos consumidores, como a tilápia, mas pelos relatos, o programa de fomento vem exercendo influência importante na introdução de espécies. Nesse sentido cabe salientar que todos os produtores entrevistados recebem ou já receberam alevinos do programa municipal de incentivo à piscicultura. Como os alevinos são doados os produtores não apresentam resistência em receber espécies que não conhecem e se dispõem a experimentar o desenvolvimento destas em seus viveiros. Por esse programa muitos produtores acabam recebendo alevinos de espécies que não cultivavam anteriormente. O cultivo de tilápia e pacu são exemplos de espécies que estão sendo introduzidas na piscicultura do município principalmente através dos alevinos doados pelo programa municipal:

Disseram que tinha pacu pra entregarem pra nós aí eu resolvi experimentar. A gente vai fazendo as coisas pra ver se dar certo. Eu experimento, se der certo bom, se não dá eu deixo pra lá. (Produtor 2)

A partir do momento que a liderança do sistema fornece os alevinos sem custo, esses produtores não controlam totalmente a diversidade de espécies cultivadas, ficando condicionados a disponibilidade de espécies que lhes é oferecida pois “sempre vem algumas espécies que a gente não pede”. Contudo é importante ressaltar que essa experimentação na maioria das vezes não é voluntária (os produtores não desejaram experimentar outras espécies), mas sim colocada pela liderança. Supõe-se, então, que o ator que exerce a liderança do sistema, incentiva a diversificação de espécies como fator de atratividade na feira do peixe (tomando como base os relatos de reivindicações de consumidores por outras espécies na feira).

É possível perceber ainda como a orientação produtiva de cada fase da trajetória da piscicultura em Santa Maria (fases descritas no capítulo 2) influenciou nas mudanças tecnológicas referentes às espécies cultivadas. Inicialmente a proposta era ter a piscicultura como atividade integrada ao sistema, visando aproveitamento de recursos. Assim, era comum

o cultivo de carpa húngara, espécie que aproveita bem o alimento natural e não exige fornecimento de ração. Com o desenvolvimento da Feira do Peixe houve um esforço coordenado no sentido de diversificar as espécies para comercializar, assim o policultivo de carpas passou a ser hegemônico nas pisciculturas estudadas. A introdução de outras espécies (que não são carpas) foi influenciada pela coordenação do sistema na fase que tinha orientação para a especialização produtiva, daí a inserção de uma espécie considerada “*commoditie*” na piscicultura – a tilápia. Como a tentativa de especialização produtiva não se consolidou, passada essa fase algumas das espécies que foram inseridas permaneceram no sistema de cultivo, junto com as espécies de carpas. É conveniente e desejável para a fase atual (de extensão da piscicultura com foco na comercialização na feira) o cultivo de diversas espécies de peixe.

4.2.5 Alimentação

Observa-se na Figura 31 que não pode ser identificado um único formato tecnológico relativo a alimentação do qual tenham partido todos os produtores. As informações disponíveis sobre a alimentação dada aos peixes indicam que os piscicultores mais antigos orientavam-se, inicialmente, a maximização do aproveitamento de subprodutos da unidade produtiva como alimentos para peixes.²⁵

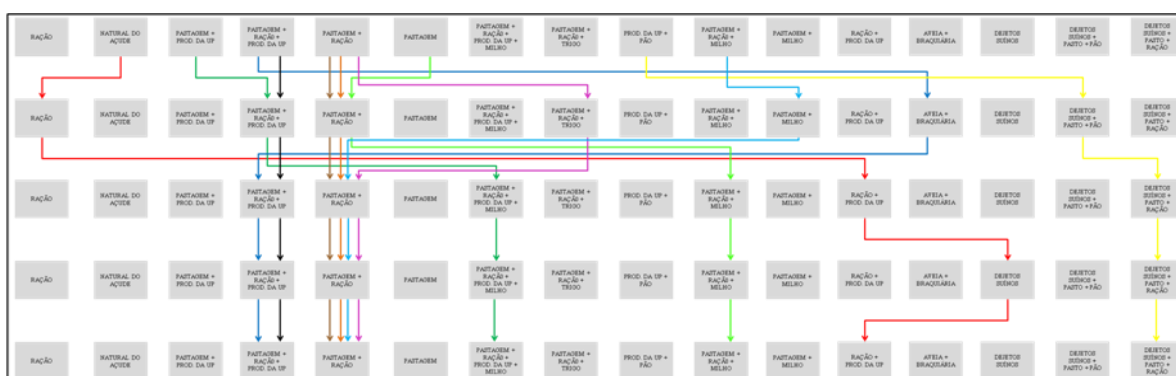


Figura 31 - Tendência no formato tecnológico relacionado à alimentação

Identificam-se 7 formatos tecnológicos distintos como “ponto de partida” e, possivelmente, isso se explica ao considerar as espécies cultivadas e também o modelo

²⁵ Cabe observar que nos casos de produtores que usam a ração desde o início na atividade são de produtores mais recentes.

tecnológico de referencia na época da entrada na atividade. Se comparada a diversidade de formatos tecnológicos utilizados pode-se dizer que há certa tendência à convergência em torno do uso da ração combinado com outro tipo de alimento (pastagem, milho, outra produção da unidade produtiva).

Diversos foram os formatos tecnológicos aplicados na alimentação de peixes em Santa Maria (Quadro 20).

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo
Natural do açude P/ Ração	Nos cursos eles mostravam como era o intestino dos peixes com ração, aí a gente se empolgou (Produtor 1)
Dejetos suínos P/ Ração + Produtos da UP	[Diálogo técnico] (Produtor 1)
Pastagem+ Produtos da UP P/ Pastagem + Ração + Produtos da UP	[Assistência técnica] (Produtor 2)
Aveia + Braquiária P/ Pastagem + Ração + Produtos da UP	[Observação + Diálogo técnico] (Produtor 3)
Pastagem P/ Pastagem + Ração	[Cursos] (Produtor 5)
Dejetos suínos + pão P/ Dejetos suínos + Pasto + ração	[Diálogo técnico] (Produtor 8)
Pastagem+ Produtos da UP P/ Pastagem + Ração + Produtos da UP	[Diálogo técnico] (produtor 2)
Pastagem + Ração + Produtos da UP P/ Pastagem + Ração + Produtos da UP + Milho	[Diálogo técnico] (produtor 2)
Pastagem + Ração P/ Pastagem + Ração + Milho	[Diálogo técnico] (produtor 5)
Pastagem + Ração P/ Pastagem + Ração + Trigo	Eu experimentei porque disseram que era bom (produtor 7)
Pastagem + Ração + Trigo P/ Pastagem + Ração	Eu vi que só com o pasto e a ração é que elas crescem bem (produtor 7)
Pastagem + Ração + Milho P/ Pastagem + Milho	Resolvi experimentar milho porque o pessoal comentava que talvez desse (produtor 9)
Pastagem + Milho P/ Pastagem + Ração	[Observação] (Produtor 9)

Quadro 20 - Origem do formato tecnológico alternativo relativo a alimentação

Uma das mudanças a destacar refere-se a introdução da ração como alimento para peixes. No discurso do produtor 1, é possível perceber como avalia o uso de ração e o que o levou a realizar a mudança:

Eu não tinha acesso as coisas... daí eu dava o quê? Milho quebrado, farelo de arroz e farelo de trigo e verdura à vontade. E criava normal sabe? Aí agora começou a tal da ração nós viemos na ração e se empolgamos, mostrava os peixes que era criado com ração. As gurias levavam os slides dos peixes criado com comida comum e os que eram criados só com ração. O intestino do peixe com ração tem a carne mais

saudável e não tem gordura, e a carne qualquer comida o peixe come que é muito gordura e pouca carne. Tem tudo isso aí... Dá menos peso... (Produtor 1)

Esse discurso retrata bem como a participação nos cursos sobre piscicultura influenciou no fornecimento de ração para os peixes. Os produtores tomaram conhecimento dessa alternativa de formato tecnológico inicialmente através dos cursos, da assistência técnica e posteriormente pela observação de outros produtores (diálogo técnico). A ração, então, é um insumo externo à unidade de produção e não foi uma solução gerada localmente, mas sim introduzida como solução “perfeita” para alimentação dos peixes. Quanto ao manejo alimentar, a referência técnica é enfática ao recomendar estritamente a utilização de ração específica para peixes, referendo-se, inclusive, a especificações como tamanho da ração em relação ao tamanho do peixe, teor de proteína da ração com relação à exigência da espécie cultivada, e características físicas da ração, que deve ser do tipo extrusada (LIMA et al, 2013e). A referência técnica destaca que não deve ser utilizado para alimentação de peixes qualquer outro tipo de alimento que não seja a ração específica, pois esses alimentos não são balanceados e podem prejudicar a qualidade da água e o crescimento dos peixes. Não se recomenda alteração na alimentação dos peixes e até a mudança de um tipo de ração para outro precisa ser realizada de forma gradativa (LIMA et al, 2013e).

Entretanto, mesmo depois de se convencerem, por meio do curso, que o peixe alimentado com ração específica se desenvolve melhor e tem uma carne de melhor qualidade, os produtores acabaram diminuindo a quantidade de ração utilizada e priorizando o fornecimento de alimentos complementares - que são produzidos na unidade de produção e por isso não trazem dispêndios monetários.

A ração dá mais peso em curto prazo. Eu já dei muita ração nessa época, mas agora dou mais verdura. Eu não compro muito alimento pra eles, o pessoal se quebra dando ração.(Produtor 1)

Mas agora só dou ração e capim. Só que tem que economizar né... porque a ração é cara. Aí a gente bota um pasto pra carpa capim. (Produtor 8)

Um dos produtores entrevistados se refere a motivações relativas às preferências dos consumidores para justificar menor uso da ração:

Se tu der muita ração ela fica muito gorda, o pessoal não gosta.(Produtor 7)

Assim, todos os produtores fornecem ração para os peixes, mas a quantidade de ração fornecida varia de acordo com a disponibilidade dos outros alimentos e a estratégia do

produtor em relação ao tipo de alimentação a ser fornecida segundo a fase de desenvolvimento do peixe. Nesse sentido observa-se que ela vem sendo oferecida principalmente na fase final do cultivo, antes da comercialização.

Uma alternativa ao uso de rações, que foi aplicada localmente, foi a alimentação em base de dejetos de suínos. Essa integração – chamada piscigranja - foi aprovada por ambos os produtores, entretanto um deles afirma que precisou abandonar essa prática por que foi decidido na cooperativa que não seria mais permitido. O produtor 8, por não ser vinculado a cooperativa ou associação, permanece com a piscigranja.

Sabe qual o troço que dá mais certo na piscicultura e não cria nada de errado no peixe e também não polui grandes coisa? Melhor do que ração, melhor do qualquer coisa que tu possa imaginar. Eu sei pq eu já fiz isso aqui dois anos e foi o maior sucesso, aí depois falaram na reunião e **o pessoal da cooperativa foi proibido de fazer isso**: criar o peixe com o chiqueirinho em cima. (Produtor 1, grifo nosso)

Eu fiz um chiqueiro em cima do açude. Tem um chiqueiro. É bom! As carpas vem ali e ficam comendo aqueles farelinho que cai do porco, elas sempre tão comendo. Foi a Emater que indicou isso. E tá lá... é muito bom.(Produtor 8)

Assim, segundo a percepção do produtor 1, a mudança de formato tecnológico deu-se por imposição externa:

Só porque a gente foi proibido de ter o chiqueiro (Produtor 1)

Outra importante fonte de alimento a ser destacada são as pastagens fornecidas para a carpa-capim. Alguns produtores tem pequenas áreas de pastagens que foram plantadas especificamente para servir de alimentação na piscicultura.

Olha aí como fica os talos dos milhos. A gente pega os pés de milho inteiro e atira aqui ó, e daí elas comem... todos os dias a gente atira aqui e elas vão comendo. Elas tiram tudo as folhas fica só o talos. (Produtor 3)

Dou ração e também dou pasto... capim tifton. Antes eu dava milheto. Elas comem tudo de verde que tu colocar lá ela come. É um peixe que se alimenta só do verde né. (Produtor 7)

Milho não dá certo! Só pasto e ração... e água boa (Produtor 9)

O aprendizado sobre as possibilidades de uso de diferentes tipos de pastos está relacionado, basicamente, ao diálogo técnico com pares e observação do hábito do peixe.

Além da ração e pastagens, os produtores se referem a uma grande diversidade de outros produtos, destacando-se o uso de verduras. Segundo relatos, percebendo que as carpas atacavam as verduras que eram lavadas no açude, é que o produtor 1 teve ideia de fornecê-las como alimentação:

A gente às vezes lavava as verdura ali... no que nós lavava as verdura pelo cantinho, quando nós tava lavando alface a gente botava umas taquara ali pra que a verdura não fosse pra lá. A gente botava 40 ou 50 alface, era bastante coisa. Aí a gente botava ali e os peixes vinham comer. (Produtor 1)

Observam-se, também, aperfeiçoamentos específicos para essa atividade. Inicialmente os produtores jogavam no viveiro as verduras inteiras, e num segundo momento passaram a utilizar uma máquina para triturar os alimentos antes de oferecer aos peixes. Percebendo a disponibilidade para utilizar uma máquina trituradora avaliou-se que triturando o alimento antes de jogar no tanque os peixes poderiam aproveitá-los melhor:

Eu planto bastante brócolis e o brócolis tem bastante proteína na folha. Aí eu dou brócolis a vontade... Esse aqui é brócolis que eu planto pra vender. Os que sobra eu não dou bola. O que eu faço? Eu trituro tudo aqui, couve é a mesma coisa... (Produtor 1)

Eu já dei mandioca triturada... muito pão também eu dava. Eu vendia leite aí passava na padaria e pegava pão que eles não vendia, aí eu dava muito pão. (Produtor 8)

A partir dos relatos cabe evidenciar as diversas influências da coordenação do sistema de inovação no formato tecnológico da alimentação.

No momento de introdução da piscicultura ela foi apresentada como uma atividade que não requer utilização de insumos externos preconizando-se, por isso, a utilização de subprodutos da unidade produtiva na alimentação dos peixes. Esse padrão (de maximização do aproveitamento dos subprodutos e conseqüente integração de atividades produtivas) pode corresponder ao ideal de modelo tecnológico preconizado pelos agentes que faziam o apoio à agricultura familiar no período imediatamente posterior a recessão econômica verificada na década de 1980. Esse padrão de alimentação mostrou-se possível, também, por ser compatível com as espécies cultivadas (filtradoras ou onívoras). Um outro tipo de integração de atividades que foi bastante difundido entre os produtores na década de 90, era a integração da piscicultura com a criação de suínos, as chamadas piscigranjas. A utilização desse formato tecnológico foi restringida pela coordenação do sistema.

Posteriormente difundiu-se o uso de rações, o que corresponde às referências técnicas para o cultivo de peixes. Entretanto, a solução “aprendida” não se mostrou economicamente viável conforme o objetivo da produção (o objetivo não era se especializar na piscicultura, e sim integrar a atividade a todo sistema da unidade de produção). Dessa forma, os produtores buscaram desenvolver formatos tecnológicos alternativos, aproveitando recursos disponíveis

na unidade produtiva, através de processos de observação, experimentação e diálogo com seus pares.

4.2.6 Doenças

No cultivo de peixes de forma semi-intensiva, com baixa densidade de peixes no viveiro, como é o caso dos produtores entrevistados, não é comum a ocorrência de doenças. Ainda assim, 5 dos 10 entrevistados afirmaram que em algum momento do cultivo, perceberam indicativos de doenças nos peixes. Observa-se na Figura 32 que mesmo se tratando da mesma doença (ectoparasita) não houve convergência no formato tecnológico. Três produtores optaram por mudar o fornecedor de alevinos, um produtor recorreu a medicamento industrial e outro produtor testou um produto local.

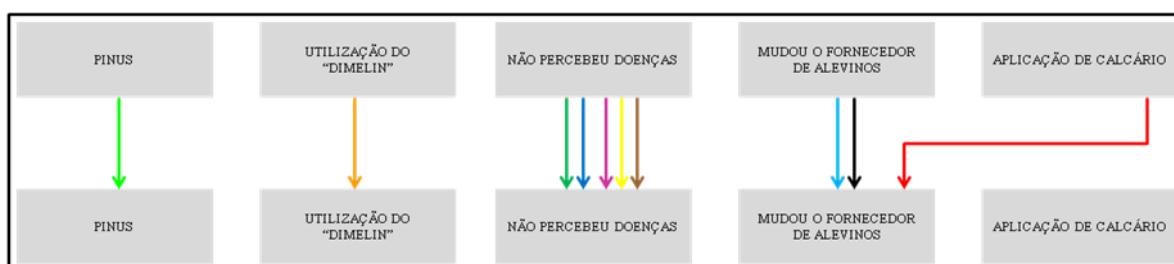


Figura 32 - Tendência no formato tecnológico relacionado ao tratamento de doenças

As doenças mais comuns nos peixes se revelam a partir de escoriações na pele, ou nas guelras, ou ainda manchas brancas. O momento da alimentação dos peixes é importante para tentar visualizar se eles apresentam alguma anormalidade. Então, a constatação da doença depende da observação do produtor. A origem do formato tecnológico alternativo é apresentada no Quadro 21.

Mudança	Origem da mudança
Aplicação de Calcário	Eu ouvi as palestras das gurias na Boca do Monte... depois o [Técnico] veio aqui e me disse pra botar calcário (produtor 1)
Aplicação de calcário P/ mudou fornecedor de alevinos	Sabe porque que eu constatei isso? Eu falei com o [Piscicultor especializado] que também comprou junto (produtor 1); [Cursos] (Produtor 9); [Cursos] (Produtor 10)

Aplicação de Dimelin	O [Piscicultor experiente] que vem aqui e aplica pra nós (produtor 4)
Galhos de Pinus	Eu larguei no tanque de brincadeira... fiz o teste... (produtor 5)

Quadro 21 - Origem do formato tecnológico alternativo relativo ao tratamento de doenças

Nota-se que três produtores, seguiram o recomendado quanto a mudar o fornecedor de alevinos porque constataram que a doença entrou no sistema através desses alevinos:

Uma vez eu comprei uns alevinos, e perdi tudo porque veio com lernia. Ai eu terminei e sequei o açude, mas faz uns 15 anos. Aí o peixe é feito pra tu vender. Aqueles que tem uma manchinha vermelha.(Produtor 10)

A gente compra alevinos de outros lugares e a doença vem nos peixinhos, aí mostra aqui. Sabe porque que eu constatei isso? Tem dois açudezinhos lá, lá não deu nada, é permanência, faz 15 anos que tenho aquele tanque lá. E aqui veio isso quando eu comprei uns alevinos grandes de uma propriedade lá de São Pedro. Veio variada as carpas, aí daquele momento em diante começou a dar isso. E eu falei com o Bortoluzi que também comprou junto e lá deu também e não tinha. Então essa doença veio do outro cara...(Produtor 1)

Nesse último discurso pode-se perceber como a observação complementada com o diálogo com outro produtor auxiliou a descobrir a origem do problema e a partir daí pensar uma solução, que nesse caso foi a troca de fornecedor de alevinos.

Três produtores optaram por medidas curativas, como por exemplo, a aplicação de calcário, tomando como pressuposto que o calcário é utilizado para “limpar” de impurezas e por isso pode “matar” o parasita e controlar a infestação.

Uma vez também teve problema daquela doença que dá na pele, aquele vermelhinho, um fungo, só que eu não consegui corrigir, aí no próximo ano eu tirei todos os peixes que tinha aquilo ali, coloquei os machucadinhos naquele açude lá e botei cal à vontade, botei uma água nova e larguei eles ali, depois de um tempo peguei eles e não tinha mais aquilo.(Produtor 1)

A aplicação de calcário é recomendada para sanidade dos peixes, mas não como ação curativa da doença percebida, percebe-se então a associação de dois processos de aprendizagem: a aprendizagem através dos cursos e a experimentação (iniciativa de testar solucionar a doença com o calcário).

Outro produtor afirma ter tratado com sucesso as manchas vermelhas encontradas nos peixes utilizando galhos de pinus, como pode ser verificado no discurso abaixo:

Aqueles matos de pinus fedorento, os galhos de pinus tu coloca por aí, pra lá e pra cá, e funciona. Porque que funciona nem me pergunte que eu não sei te explicar! É que nem a marcela... quando tu tá com uma dor de barriguinha e toma um chá de marcela, funciona? Então... é por aí... Como eu tive essa ideia?É uma boa pergunta! (risos)É que tinha um pinus lá e eu cortei porque a baixinha (esposa dele) não podia

ficar em baixo do pinus que dava rinite, aí eu cortei e larguei num tanque d brincadeira, porque as carpas tinham a doença. Eu fiz o teste... Aquele pó que tem nas folhas do pinus é excelente pra essa doença. Eu coloquei e pensei: seja lá o que Deus quiser! Em duas semanas terminou a doença delas.(Produtor 5)

Percebe-se nesse caso que o processo que gerou a solução adotada foi a experimentação, pois revela um solução genuína, não identificada em nenhum outro caso estudado.

Um dos produtores informou ainda que utiliza um inseticida, que ele reconhece como remédio, para dar fim a proliferação da *Lernia*. A aplicação do inseticida foi recomendada por outro piscicultor, mais antigo e especializado na piscicultura, a quem muitos piscicultores recorrem quando tem algum problema. É esse “produtor-referência” que faz a administração do inseticida na piscicultura quando solicitado. Em um momento posterior, a aplicação do inseticida foi recomendada e explicada em um curso.

No açude grande ali algumas carpas tem lérnia. A única coisa é isso aí. Não é muito grave mas tem. O [Piscicultor experiente] vinha aqui e tem um produto que ele põe pra nós, até tenho que chamar ele de novo. No curso eu aprendi a usar o dimelin, mas nunca apliquei por conta. (Produtor 4)

Não existe na literatura nenhum consenso sobre o tratamento curativo de *Lernia*, as recomendações são adquirir alevinos de fontes idôneas, pois a infestação de *Lernia* inicia com a aquisição de alevinos parasitados (COTRIM, 2002). Uma vez identificado é necessário secar todo açude e realizar a dedetização, dizimando a população infectada. A solução apresentada pela referência técnica (COTRIM, 2002) é mudar o fornecedor de alevinos e realizar uma desinfecção (com cal virgem e exposição ao sol) no açude infectado, para evitar que a doença permaneça no ambiente.

Conforme exposto, percebe-se que a liderança do sistema, através dos cursos teve importância relevante na aprendizagem sobre como lidar com as doenças percebidas nos peixes. Entretanto, a recomendação técnica sobre mudar o fornecedor de alevinos só foi adotada mediante constatação através de diálogo e observação de que realmente a contaminação veio nos alevinos. A recomendação técnica de desinfectar todo açude após perceber a doença não foi adotada por nenhum produtor. É importante ressaltar que alguns produtores buscaram tratar a doença mesmo sem indicação técnica para tal. Nesse ponto ressalta-se a autonomia do produtor que recorre a processos de observação e experimentação para geração de formatos tecnológicos alternativos.

4.2.7 Integração da piscicultura com outras atividades

A Figura 33 demonstra que inicialmente 4 produtores faziam integração da piscicultura com outras atividades e que atualmente 6 produtores a realizam. Não há, entretanto, convergência quanto ao tipo de integração mais frequente tendo em vista a diversidade de perfis de produtivos dos produtores em estudo.

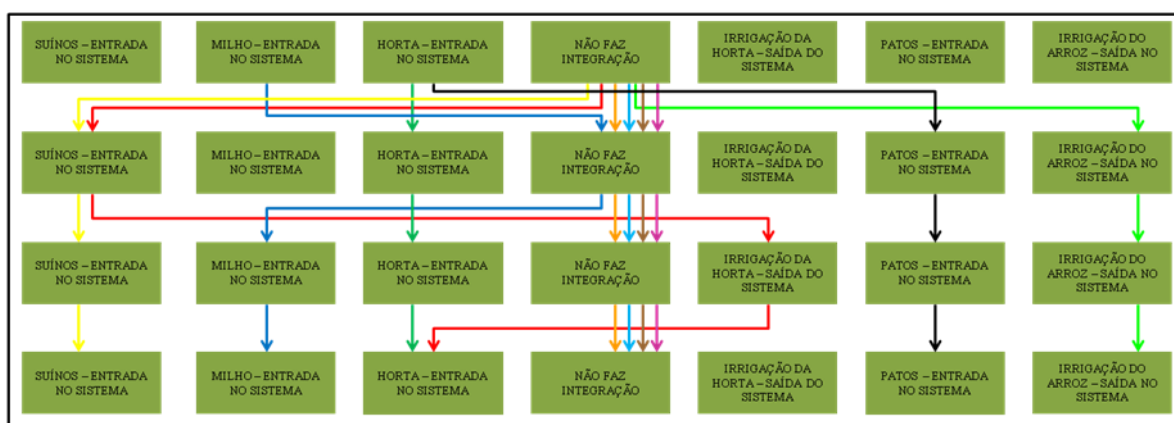


Figura 33 - Tendência no formato tecnológico relacionado à integração com outras atividades produtivas.

As motivações e origem do formato tecnológico alternativo são apontadas no Quadro 22:

Mudança	Origem do formato tecnológico alternativo relativo a integração com outras atividades produtivas
Não faz integração P / suínos (entrada no sistema)	O cara lá que falou pro pai que criava o peixe com o chiqueiro em cima. Aí o pai disse vamo fazer? Aí fizemos! (produtor 1); Foi a emater que nos indicou isso (produtor 8)
Suínos (entrada no sistema) P / Irrigação horta (saída do sistema)	Eu molho a horta pra não perder a água, tem que aproveitar. (produtor 1)
Irrigação horta (saída do sistema) P / Horta (entrada no sistema)	Aí a gente botava as verduras ali pra lavar e os peixes vinham comer (produtor 1)
Milho (entrada no sistema) P / Não faz integração	Eu parei com o milho porque queria experimentar a aveia (produtor 3)
Não faz integração P / Milho (entrada no sistema)	Elas comem bem o milho aí eu voltei pra ele pra economizar (produtor 3)
Não faz integração P / irrigação do arroz (saída do sistema)	A gente tem que dar o giro na água, aí é melhor aproveitar (produtor 5)
Horta (entrada no sistema) P / Patos (entrada no sistema)	Dizem que é bom ter os patos assim. (produtor 10)

Quadro 22 - Origem do formato tecnológico alternativo relativo à integração com outras atividades

As motivações referem a mudanças para melhor aproveitamento de recursos, economia e eficiência técnica.

A referência técnica utilizada nesse estudo, não prevê a integração da piscicultura com outras atividades. A criação de peixes é tratada como sendo algo pontual e isolado, que recebe apenas insumos específicos e tem como produto apenas o pescado (LIMA et al, 2013d). Nota-se que como não se tinha referentes técnicos para a integração, os formatos tecnológicos de integração identificados são na sua maioria vinculados à processos de experimentação e observação e em menor grau com o diálogo técnico, gerando formatos tecnológicos locais de integração, com pouca difusão entre os pares (pois varia de acordo com as atividades de cada unidade de produção).

4.3 Considerações sobre a influência da coordenação no sistema de inovação na piscicultura

A partir do já exposto nesse capítulo, pretende-se tecer considerações sobre o sentido e/ou trajetória das mudanças tecnológicas que foram observadas no estudo e seus condicionantes.

O primeiro ponto a destacar refere-se a que o estudo das motivações para as mudanças de formato tecnológico e também da origem dos formatos tecnológicos alternativos refere a um importante papel da coordenação no sistema de inovação local. Destaca-se, então, que a trajetória tecnológica geral, de aproximação às premissas dos referenciais técnicos - não foi espontânea, mas intencional e orientada pelos atores que passaram a constituir e coordenar o sistema. Tais observações colocam em destaque a pertinência das contribuições de Engel (1992) quando aborda a importância do entendimento dos processos de coordenação nos sistemas de inovação. Entretanto, embora se reconheça a importância da coordenação, é imprescindível reconhecer que nem toda a mudança tem participação direta das organizações de coordenação do sistema. Entende-se que tal constatação remete a oportunidade de estudar os processos de inovação sob a perspectiva orientada ao ator e, nesse contexto, situar as iniciativas de coordenação que partem da liderança do sistema.

O segundo ponto, derivado do primeiro, leva ao reconhecimento da coexistência de dinâmicas de mudança tecnológica que tem características distintas entre si mas que estão

inter-relacionados no âmbito local. O Quadro 23 busca apresentar uma síntese ilustrativa das principais dinâmicas de mudança tecnológica identificadas.

	Induzida por ator externo	Referenciada no sistema local	Individualizada (espontânea)
Motivação para mudança	Requisito, pré-condição ou modelo	Confronto com recomendação técnica (oficial) –experiência pares	Problema enfrentado na UP
Tendência quanto a convergência no formato tecnológico entre diferentes produtores	Alta	Mediana	Pouca
Formato tecnológico aplicado	Referencia técnica	Adaptação de modelo (da referencia técnica ou modelo de um par)	Solução criativa
Origem do formato tecnológico	Cursos, Projetos, assistência técnica	Dialogo técnico com pares	observação + experimentação local
Orientação do aperfeiçoamento tecnológico	Especialização, Controle, Padronização Artificialização		Integração, Gestão de risco Diferenciação Adaptação
Presença ou possibilidade de controle externo - coordenação	Alta	Relativa ou indireta	Baixa

Quadro 23 - Principais dinâmicas de mudança tecnológica identificadas

A dinâmica da mudança tecnológica pode implicar, então, em maior ou menor medida, a introdução de referências técnicas que tem sua origem na pesquisa científica, o diálogo técnico entre pares (mediado por relações de confiança) ou experimentação do produtor rural. Seriam diferenciadas, então, mudanças induzidas por ator externo, referenciadas no sistema local e individualizadas.

O terceiro ponto a destacar é que, com base na análise das trajetórias tecnológicas e dinâmica da mudança, se percebe que, no caso examinado, a liderança tem maior influência em alguns aspectos do sistema de cultivo de peixes do que em outros. A Figura 34 ilustra essas ponderações:

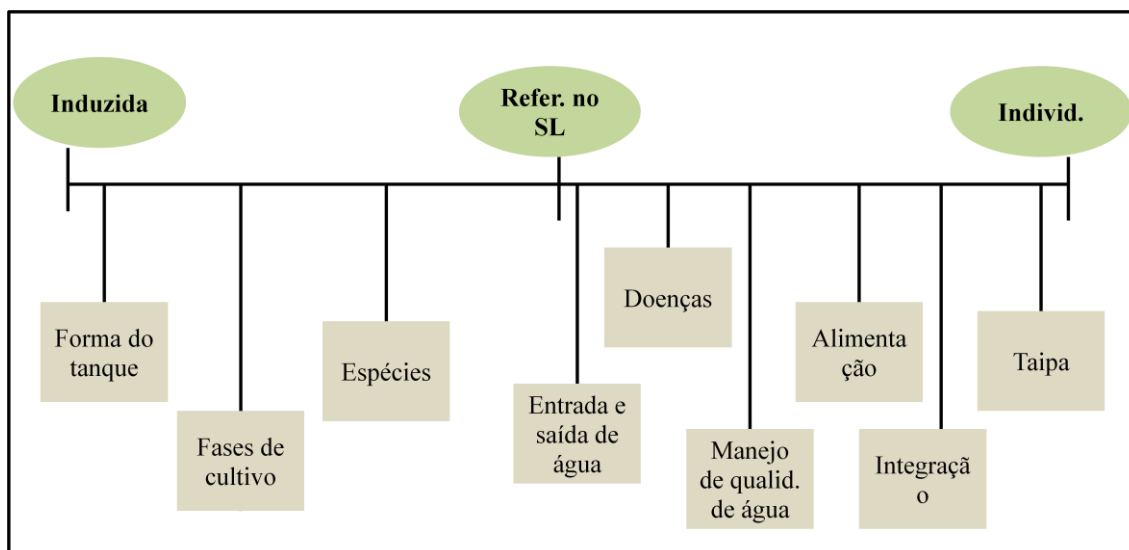


Figura 34 – Posicionamento de cada aspecto com relação à dinâmica de motivação e origem da mudança tecnológica.

É difícil, contudo, “enquadrar” os aspectos estudados nessas categorias, por isso considera-se que os aspectos tecnológicos podem transitar entre as categorias. A partir da Figura 34, complementada com a análise do Quadro 23, podemos verificar que os aspectos mais próximos da “inovação induzida” são os que respondem mais à coordenação do sistema e tendem a seguir uma padronização. Neste ponto, apresenta-se a particularidade da categoria “espécies” que apesar de ser influenciada pela coordenação do sistema não apresenta tendência à padronização, pois para a própria coordenação é conveniente que este aspecto seja despadrãozido, apresentando uma maior diversidade de espécies para a comercialização na feira do peixe vivo. É importante destacar ainda que os aspectos que estão mais influenciados pelo diálogo técnico com pares (posicionados próximos à “referência ao sistema local”) são também alimentados pela coordenação do sistema, entretanto, sofrem alterações (adaptações) vinculados à experimentação individual, nesse caso embora se verifique certa tendência à aproximação ao padrão técnico ela aparece como um movimento relativamente voluntário a partir da tomada de conhecimento do princípio da eficiência técnica. O aspecto das taipas é onde mais fortemente se verifica a ocorrência de inovação espontânea, são exemplos de inovações desenvolvidas pelos produtores no processo de observação e experimentação e diálogo técnico entre pares.

O quarto ponto a destacar refere-se a que o esforço de coordenação que parte da liderança parece ser seletivo (priorizar a padronização de determinados aspectos do sistema de cultivo). Tomando por suposto que a constituição do sistema foi mais evidente no período em que se formaram organizações de agricultores ativas (APISCENTRO e

COOPISCENTRO), destaca-se a importância da constituição de um entendimento comum sobre os desafios a serem enfrentados (*framework*), cuja importância na coordenação dos sistemas foi assinalada por Engel (1992). O entendimento, que parece ter constituído o referencial compartilhado, aponta como principal interesse comum dos piscicultores (e organizações de apoio) e desafio, a qualificação da Feira do Peixe Vivo. Nesse sentido, interpretou-se que a feira depende do desempenho do cultivo, que deve ser capaz de gerar o produto almejado pelo consumidor em termos de espécie, peso e sabor. O atendimento a esses requisitos exigiria uma “profissionalização” da piscicultura. Nesse contexto, é importante chamar atenção para a ideia que os atores do sistema da piscicultura em Santa Maria tem quando se referem ao termo “profissionalização da piscicultura”. Para eles, a “profissionalização” está associada a adoção dos modelos tecnológicos modernos, e quem não adota o modelo não pode ser considerado um “profissional” na piscicultura. A partir da análise realizada nesse estudo, podemos inferir que a estratégia desenhada pelos atores que lideram o sistema para alcançar a chamada profissionalização da piscicultura, a partir da definição de um *framework*, implica na utilização de alguns outros mecanismos de coordenação. O primeiro seria a formação da organização de produtores, que passou a organizar a Feira do Peixe Vivo. O segundo mecanismo destacado seria a realização de cursos técnicos em piscicultura, que demonstravam que a piscicultura poderia se desenvolver melhor adotando padrões tecnológicos modernos (recomendados). Nesse contexto, as trajetórias tecnológicas apontam que as principais mudanças têm a ver com a iniciativa de organização coletiva para profissionalização da feira.

Com relação aos aspectos de infraestrutura, percebe-se uma tendência à construção de estruturas de criação de peixe aproximadas ao recomendado pelo “padrão tecnológico moderno”. No referente a formato dos açudes, por exemplo, a trajetória percorrida pelos produtores culmina, basicamente, nos viveiros com formato e profundidade padronizados. Pode-se inferir, que a mudança no formato dos viveiros está relacionada com a ação do Estado que, através de políticas públicas direcionadas ao setor, incentiva e fomenta a construção de viveiros. Nesse sentido cabe chamar a atenção que, quando o Estado atua, historicamente o fez de acordo com referências técnicas modernas – legitimadas politicamente, visando padronizar projetos técnicos e facilitar questões de legalização ambiental. No caso em estudo, essa hipótese é forte porque os viveiros construídos em formato padronizado foram todos construídos através de programas governamentais.

Quanto às fases de cultivo, tem-se a passagem de um sistema de produção realizado em uma única fase, para um sistema de produção segmentado, com divisões entre fases aproximadas ao recomendado pelo padrão tecnológico. A segmentação de fases mais comum no caso em estudo (alevinagem + engorda + depuração) pode ser relacionada com o fato da piscicultura no município ser orientada para a comercialização na feira do peixe vivo. Os produtores se preocupam em realizar a fase de depuração, para que o peixe não apresente o chamado “gosto de barro”, principal exigência dos consumidores que mantém diálogo com o produtor através da venda direta na feira. Nota-se por exemplo, que os produtores que não comercializam na feira não se preocupam em seguir a fase de depuração.

Com relação às espécies cultivadas, nota-se, apesar da tendência em manter o modelo difundido pelos referentes técnicos para piscicultura no Rio Grande do Sul (o policultivo de carpas), que existe atualmente uma diversidade de combinações de espécies em um mesmo ambiente. Essa constatação pode ser explicada tanto pelo diálogo entre consumidor e produtor durante a feira quanto pela atuação do poder público municipal no período recente. Os consumidores na feira tendem a questionar a pouca variedade de espécies e demandam a disponibilidade de espécies nativas, que são mais conhecidas na região através da pesca. Esses aspectos dependem também da disponibilidade de espécies que os fornecedores de alevinos oferecem. Após a implementação do Programa Municipal Pró-peixe as espécies cultivadas passaram a ser também definidas pela ação do governo municipal, que distribui os alevinos entre os produtores. A distribuição dos alevinos através do Programa Pró-peixe também tem relação com o que é demandado na feira e o que é oferecido pelo fornecedor.

O quinto ponto a destacar refere-se as limitações de poder dos mecanismos de coordenação no sentido de influenciar a trajetória das mudanças tecnológicas. Seguindo Long (2007), observa-se que diferentes propostas tecnológicas encontram-se, frequentemente, associadas a diferentes visões sobre desenvolvimento. Aplicando-se tal princípio ao caso da piscicultura percebe-se que se reproduz na piscicultura uma disputa de modelo comum na agricultura: entre um modelo de agricultura adaptativa/agroecológica e o modelo de agricultura considerado “moderno”, onde se aplicam princípios de especialização produtiva, padronização do produto, efficientização técnica, controle e artificialização do ambiente.

Nesse sentido, as trajetórias tecnológicas descritas revelam as convivências e disputas entre modelos de desenvolvimento da piscicultura, que foram portados por atores em diferentes épocas e defendidos por diferentes atores numa mesma época.

A proposta inicial de agentes para a piscicultura em Santa Maria era que essa viesse a se constituir como atividade integrada ao sistema de produção, aproveitando os recursos disponíveis. Entretanto o projeto que se consolidou como majoritário entre os atores foi a proposta de obter receitas monetárias com a piscicultura através da participação e qualificação da Feira do Peixe Vivo. A partir daí teve início um processo de coordenação e adaptação dos referenciais tecnológicos da piscicultura buscando potencializar o desempenho dos piscicultores para garantir a qualidade do pescado a ser vendido na feira. Percebe-se então que a piscicultura no município de Santa Maria se desenvolveu orientada à comercialização na Feira do Peixe Vivo. Os produtores, diante da informação técnica que tomaram conhecimento, procuraram aproveitar os referentes técnicos que podiam proporcionar a produção do pescado exigida para manter a qualidade da Feira do Peixe Vivo. Demonstraram, entretanto, resistência ou negação em aceitar integralmente o modelo tecnológico preconizado pelas organizações coordenadoras do sistema de inovação.

Para entender a posição dos produtores frente ao modelo tecnológico proposto convém ponderar as trajetórias observadas em relação aos aspectos técnicos alimentação e integração. No que se refere a alimentação, os produtores - apesar de ter acesso a informação técnica de que o fornecimento de alimento artificial (ração) otimizaria o tempo de cultivo e a qualidade da carne do pescado – e mesmo sendo incentivados a adotar a ração como fonte de alimento principal na piscicultura, não aderiram a essa proposta, apresentando uma diversidade de formas de alimentação dos peixes. Os produtores priorizaram estratégias que visam o aproveitamento de insumos disponíveis na unidade produtiva, recorrendo a ração apenas em períodos específicos. Quanto a integração da piscicultura com outras atividades produtivas, a proposta inicial de integrar a atividade às demais da unidade de produção tem permanecido. Em parte dos casos, mesmo após a piscicultura ter passado por um momento de forte incentivo à especialização, observa-se a permanência de estratégias de integração de atividades produtivas.

Tais estratégias estariam relacionadas, sobretudo, ao perfil do produtor que vê na piscicultura uma atividade complementar. Assim, pode-se dizer que o modelo tecnológico que levaria a profissionalização não é incorporado integralmente, pois percebe-se resistência a incorporação do modelo em determinados aspectos, como por exemplo alimentação dos peixes e integração da piscicultura com outras atividades, o que demonstra que as premissas básicas do projeto inicial (da piscicultura como atividade integrada ao sistema produtivo) se mantêm. Tais considerações mostram a influência das iniciativas de coordenação para além

do período imediato em que se exercem. Nesse sentido, embora os cursos de profissionalização tenham se concentrado em fases anteriores, muitas das problematizações nele realizadas, princípios e soluções tecnológicas neles transmitidas foram incorporadas e, atualmente, são portados e transmitidos por participantes do sistema através das redes de diálogo técnico. Por outro lado, destaca-se a dissonância entre a referência técnica dos cursos e a prática verificada em campo, nas unidades produtivas. Tais dissonâncias seriam explicadas, a partir da referência à agência e relativa autonomia dos participantes do sistema de inovação. Ressaltam-se nesse processo as traduções e interfusões de tipos de conhecimentos no processo de inovação, como destaca Long (2007).

Por fim, ressalta-se a complexidade e riqueza dos processos de mudança tecnológica que tem origem nesses contextos. Uma forma de aproximar-se à essa riqueza é mediante a comparação do formato tecnológico aplicado em relação a referência técnica, distinguindo-se aplicação (padrão), adaptação ou criação (Quadro 24).

	Prod 1	Prod 2	Prod 3	Prod 4	Prod 5	Prod 6	Prod 7	Prod 8	Prod 9	Prod 10	% Padrão	% Adapta	% Cria	% Não altera
Formato	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão	Adapta	Não altera	Adapta	Não altera	Padrão	Padrão	60%	20%	00%	20%
Taipa	Cria	Cria	Cria	Cria	Cria	Adapta	Não altera	Cria	Cria	Não altera	00%	10%	70%	20%
Entrada e saída de água	Não altera	Cria	Não altera	Adapta	Adapta	Adapta	Adapta	Adapta	Não altera	Não altera	00%	50%	10%	40%
Fases de cultivo	Cria	Adapta	Adapta	Adapta	Adapta	Não altera	Adapta	Adapta	Cria	Adapta	00%	70%	20%	10%
Manejo da água	Adapta	Adapta	Adapta	Adapta	Adapta	Não altera	Adapta	Adapta	Adapta	Adapta	00%	90%	00%	10%
Espécies	Cria	Cria	Cria	Cria	Cria	Cria	Padrão	Cria	Cria	Cria	10%	00%	90%	00%
Alimentação	Cria	Cria	Cria	Não altera	Cria	Não altera	Cria	Cria	Cria	Não altera	00%	00%	70%	30%
Doenças	Padrão	Não altera	Não altera	Adapta	Cria	Não altera	Não altera	Não altera	Padrão	Padrão	30%	10%	10%	50%
Integração	Cria	Cria	Cria	Não altera	Cria	Não altera	Não altera	Cria	Não altera	Cria	00%	00%	60%	40%

Quadro 24 - Tendência a padronização nos formatos tecnológicos aplicados pelos produtores entrevistados.

*Opções de modelos tecnológicos observada em cada aspecto

Entre as categorias discutidas, a que mais apresentou tendência para padronização foi a categoria de formato dos viveiros. Nenhuma outra categoria ultrapassou 50% na frequência de padronização. Quanto à adaptação de soluções padrão, constata-se que a categoria de manejo de qualidade de água apresenta 100% de tendência para adaptação, uma vez que os produtores buscam realizar o manejo de calagem e adubação recomendado, mas não seguem a risca a referência técnica. Além dessa categoria, no que se refere ao sistema de abastecimento e drenagem da água do viveiro, 50% dos casos tendem à adaptação do padrão. As categorias estudadas que mais apresentaram tendência para processos de criação, foram alimentação (100%), espécies (90%) e alterações na taipa (70%). É justamente nos aspectos referentes à espécies e alimentação que se encontra a maior riqueza de estratégias utilizadas, sendo respectivamente 19 e 16 o número de soluções divergentes encontradas para essas categorias, fato que demonstra que os processos de criação dão origem a soluções diversas e genuínas. Seriam essas consideradas inovações?

O Banco mundial (WORLD BANK, 2006) diferencia invenção de inovação. Dessa forma, conceitua invenção como sendo um processo de culmina com a “criação” de conhecimento, enquanto que inovação é um processo mais amplo que engloba a demanda e as novas formas de uso do conhecimento que foi “criado”, dando uma perspectiva de utilidade para o conhecimento.

A definição do Banco Mundial enfatiza ainda que inovação não necessariamente se refere a algo totalmente “novo”, uma inovação pode ser constituída por uma combinação de elementos que já existem. Nesse sentido, diferenciam-se inovações que incluem melhorias radicais e inovações que configuram pequenas melhorias em um processo contínuo (inovações incrementais). (WORLD BANK, 2006).

No Brasil, inovação é um conceito importante para a política de ciência e tecnologia. A Lei nº 10.973, de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação no ambiente produtivo, conceitua inovação como “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços” (BRASIL, 2004).

De acordo com Brunori et. al. (2009), nos estudos acadêmicos o conceito de sistemas de conhecimento e inovação agrícola (AKIS) emergiu para orientar uma política intervencionista que visava acelerar o processo de modernização agrícola, a ideia era coordenar a transferência de inovação. Posteriormente o conceito se amplia para abarcar as questões relativas ao desenvolvimento rural. Passa-se então a considerar serviços de pesquisa,

extensão, educação e demais organizações relacionadas à produção agrícola como atores que interagem com agricultores para gerar a inovação.

A mudança na estratégia política, derivada da ineficácia do AKIS em sua primeira forma principalmente relacionada com a insatisfação dos agricultores e a preocupação com o impacto ambiental, faz com que se enfatize a integração das políticas agrícolas com o desenvolvimento rural. A partir daí a inovação agrícola, pautada nos modelos da modernização agrícola, passa a ser repensada, não sendo associada automaticamente a efeitos positivos. Então, o conceito de inovação passa a se transformar, considerando que inovação não é sinônimo de nova tecnologia, mas sim de formas diferentes de pensar dos agricultores e de exercer suas práticas (BRUNORI et al, 2009). Os autores ressaltam também que de acordo com essa perspectiva a inovação envolve múltiplos atores que influenciam o processo de aprendizagem. A inovação passa, portanto, de um processo linear e exógeno, para um processo sistêmico e endógeno.

Enquanto as abordagens convencionais que tratam a inovação como um processo linear, atuam sobre a ação individual e concentram seus esforços sobre o conceito de “adoção”, os estudos sobre inovação avançam com a “teoria da inovação induzida” que atenta para as fontes de mudança tecnológica, entendendo as mudanças tecnológicas a partir de fatores endógenos (BRUNORI et al, 2009).

O fato é que a evolução dos estudos sobre inovação cada vez mais reforçava o caráter sistêmico desse processo, indicando que a inovação é produto de uma ação coletiva, e, portanto, depende da estrutura social onde estão inseridos os “inovadores”.

Outro importante avanço nas teorias sobre inovação acontece quando se concentram esforços em entender os processos de aprendizagem envolvidos, com base nos fluxos de informação, buscando adaptar e melhorar esses “fluxos cognitivos”. (BRUNORI et al, 2009). Entender a inovação como um processo de aprendizagem explica porque os atores seguem trajetórias específicas de inovações, de acordo com o fluxo de informação em que estão inseridos e ainda, de acordo com suas “estruturas cognitivas”. De acordo com Brunori et al (2009) essas estruturas cognitivas podem ser tanto motivadoras quanto limitantes para a inovação.

Por sua vez, os autores ressaltam que a nível “meso” essas estruturas cognitivas são socialmente construídas a partir das redes, fortalecendo assim o conceito de “aprendizagem social”. Enquanto que no nível macro, para além do já comentado, a mudança deve ocorrer mediante a disponibilidade de condições materiais e financeiras para tal. O nível “macro” da

inovação abarca ainda o conceito de regime sociotécnico, que implica uma mudança em todos os aspectos do sistema em questão (BRUNORI et al, 2009).

Neste trabalho, enfatizou-se a microdinâmica dos processos de inovação dentro dos paradigmas existentes. Entende-se que as mudanças tecnológicas identificadas nas práticas produtivas constituem inovações que não necessariamente alteram o regime sociotécnico. Para isso, parte-se do conceito de inovação como um processo que envolve múltiplos atores pertencentes a diferentes redes e com diferentes interesses e valores. E é nesse sentido, que as perspectivas de Engel e Long trazem importantes contribuições para a análise desse estudo.

CAPÍTULO 5 - A DINÂMICA DO SISTEMA DE INOVAÇÃO NA PISCICULTURA: O PAPEL ESTRUTURANTE DA "FEIRA DO PEIXE VIVO"

Nesse capítulo aborda-se a dinâmica do sistema de inovação da piscicultura em Santa Maria, verificando como ela se manifesta nos diferentes momentos que compõe a Feira do Peixe Vivo.

Conforme as observações apontadas nos capítulos anteriores a piscicultura em Santa Maria esta orientada majoritariamente a oferta de produtos na "Feira do Peixe Vivo". Deste modo, em torno da feira tem se estabelecido o *framework* do projeto de desenvolvimento setorial e este tem balizado a atuação das organizações que atuam na coordenação do sistema de inovação na piscicultura.

Tendo em vista a centralidade da feira essa pode ser considerada, então, evento estruturante do sistema de inovação na piscicultura. A partir disso algumas questões são colocadas: de que forma esse evento influencia na mudança tecnológica na piscicultura no município?

Para responder a questão colocada o acompanhamento da Feira do Peixe Vivo de Santa Maria realizada durante a Semana Santa em 2014, com observação, conversas informais com participantes da feira (produtores, consumidores, técnicos), e posterior entrevista com informantes-chaves.

Neste capítulo, inicialmente discute-se sobre a importância das feiras livres enquanto espaço de diálogo técnico, e descreve-se o funcionamento da Feira do Peixe Vivo em Santa Maria. Posteriormente disserta-se sobre o papel estruturante da Feira do Peixe Vivo a partir das suas diferentes etapas. Por fim, com base na teoria dos espaços sociotécnicos de Sabourin (2001, 2009), a partir do papel estruturante da Feira do Peixe Vivo, analisamos a importância da feira como facilitadora e impulsionadora dos processos de mudança tecnológica na piscicultura.

5.1 A Feira do Peixe Vivo em Santa Maria

As feiras-livres constituem-se como importante estratégia de viabilização e reprodução dos agricultores familiares. A crescente preocupação com a qualidade dos alimentos consumidos tem contribuído para fortalecer as cadeias curtas de mercado. Além de ser um importante canal de comercialização, as feiras são espaços que possibilitam uma interação entre consumidor, produtor e demais envolvidos na produção agrícola, promovendo assim uma “aproximação” entre os atores.

Em estudo sobre as feiras ecológicas, Godoy (2005) comenta que além das relações comerciais, são estabelecidas relações de amizade que se traduzem na troca de experiência e saberes. De acordo com Porto (2005), são as relações culturais que se desenham na feira que justificam sua permanência como forma de comercialização. Essas relações são favorecidas pela configuração “local” das feiras, pois à nível local tem-se certa proximidade entre os atores que se identificam por características em comum, o que favorece o estabelecimento da confiança nas relações econômicas. Scarabelot (2012) ressalta a importância do “local” com argumentos como: o conhecimento mútuo, a possibilidade de maior interação, e o desenvolvimento da confiança nas relações, o que facilita uma conexão entre produção e consumo que permite uma revalorização dos sistemas produtivos. É importante ressaltar ainda que a partir da aproximação entre consumidor e produtor proporcionada pela feira, os critérios e regulamentações normativas e legais passam a ser menos importantes que os critérios de qualidade que são estabelecidos nas relações de confiança e proximidade entre os atores (SCARABELOT, 2012).

Os trabalhos que apresentam como objeto de estudo as feiras-livres dedicam-se geralmente a analisar aspectos mercadológicos e econômicos, e os que enfatizam as interações existentes o fazem destacando a relação entre consumidor e produtor, sem considerar as trocas de informação técnica que ocorrem entre os produtores que participam da feira, ou destes produtores com os técnicos.

Entende-se que as relações estabelecidas na feira extrapolam a interação consumidor-feirante sobre a qual a maior parte dos estudos sobre feiras se dedica. Nesse espaço ocorrem relações por vezes complexas que se dão na organização interna desses espaços de comercialização (PORTO, 2005). Sobre essa organização interna, pretende-se enfatizar as relações entre produtores, e entre estes com outros atores institucionais que articulam a feira. Assim, em geral, as feiras-livres se apresentam hoje como importante canal de

comercialização para os agricultores familiares. Entretanto, no contexto geral, essas feiras são mais que um canal de comercialização, constituem uma oportunidade de encontro e socialização entre os produtores e destes com outros atores. Assim, nela se configuram relações técnicas e sociais que contribuem para o desenvolvimento e fortalecimento da produção em questão, bem como se motiva e facilita a mudança tecnológica.

Entendendo que o ‘acontecer’ da feira é um processo que demanda organização e preparação, envolvendo diversos atores, supõe-se que as redes de relações que se estabelecem a nível local em torno da organização e ocorrência das feiras livres favorece e propicia o diálogo técnico e social. Dessa forma, considerando que nas feiras ocorre um intercâmbio de informações e conhecimento sobre as atividades produtivas dos feirantes/produtores, esse canal de comercialização pode ser estudado através da ótica dos espaços sociotécnicos locais (SABOURIN, 2009)²⁶.

As Feiras de Peixe Vivo, distribuídas em boa parte do estado do Rio Grande do Sul são estratégias de incentivar o consumo, e a partir daí desenvolver a cadeia da piscicultura. De acordo com Cotrim (2002), a mística envolvida na semana santa somada à divulgação sobre a feira incentiva a comunidade urbana a consumir peixe. Sobre as Feiras do Peixe realizadas na Semana Santa, Cotrim(2002) verificou na região metropolitana de Porto Alegre-RS que essas feiras são a principal via de comercialização do peixe cultivado. Em seu estudo, Cotrim comenta ainda sobre a evolução da Feira do Peixe na Semana Santa, que antes era realizada em caráter precário, com venda de peixe resfriado ou congelado e que sofreu uma modernização passando a vender prioritariamente peixe vivo e em condições de higiene e apresentação superiores, inclusive com investimentos na divulgação (COTRIM, 2002). Ainda sobre a região metropolitana de Porto Alegre, Cotrim (2002) revela que o volume do peixe vendido nas feiras da semana nessas cidades praticamente dobrou em quatro anos (no final da década de 90). O marketing gerado em torno dessas feiras, a partir de 1999, é considerado pelo autor como uma importante estratégia impulsionadora desse aumento.

Esta estratégia provocou a unificação dos nomes das feiras passando todas a chamar ‘Feira do Peixe’; criou-se uma logotipia própria para identificação que é usada em cartazes e faixas; popularizou-se através da mídia local que a feira é feita por Agricultores Familiares do município, dando um sentido de confiança no produto ofertado e valorizando a qualidade sanitária dos animais (vivos ou frescos); debateu-se regionalmente, antes de cada Semana Santa, o local e o preço a ser praticado e passou se esta informação a imprensa de forma unificada. Este processo de

²⁶Sabourin (2009) conceitua espaço sociotécnico como sendo: “o lugar e circunstâncias que servem de suporte privilegiado para os encontros entre aqueles atores sociais que mantêm elos de proximidade de densidade suficiente para poder falar e realizar intercâmbios sobre assuntos e objetos técnicos vinculados a seu trabalho.”

qualificação das feiras é contínuo e vem sendo melhorado a cada ano. (COTRIM, 2002, p. 9).

O constatado por Cotrim na região metropolitana de Porto Alegre pode ser extrapolado para o município de Santa Maria.

A Feira do Peixe Vivo de Santa Maria é um evento organizado anualmente, na época da Semana Santa, pela representação dos produtores²⁷ de peixe do município com apoio da Prefeitura Municipal e da EMATER-RS²⁸. Realizada há 22 anos, a feira já é considerada como um evento tradicional para os habitantes de Santa Maria e ostenta, na divulgação, o título de “maior feira de peixe vivo do Brasil”.

Tomando por referência a Feira do Peixe Vivo da Semana Santa de 2014 realizada na Gare da Estação Ferroviária em Santa Maria, observa-se que, como o próprio nome já alerta (Figura 35), essa feira caracteriza-se por vender apenas peixes vivos que são expostos ao consumidor em piscinas de fibra e pescados de acordo com a escolha do consumidor e que podem ser abatidos ainda na feira, logo depois da venda²⁹.



Figura 35 - Banner de apresentação da Feira no ano de 2014.

²⁷Nesse caso, utilizamos o termo “representação de produtores” porque ocorreram mudanças nessa representação. Nos últimos anos a representação era a COOPISCENTRO, uma cooperativa compota pelos produtores de peixe da região central do RS. Entretanto, a COOPISCENTRO sofreu um processo de enfraquecimento e atualmente não é considerada pelos produtores como entidade representativa. Em 2014 (ano do estudo), quem promoveu a feira foi a Associação dos Piscicultores de Santa Maria (APISM).

²⁸Quanto a organização em torno da atividade, como já comentado no capítulo 2, após tentativas anteriores de organização os produtores, atualmente encontra-se em fase de consolidação a Associação de Piscicultores de Santa Maria, que conta ainda com um baixo número de associados. Vale ressaltar que todas as tentativas de organização dos produtores de peixe de Santa Maria foram, e é atualmente, focada na promoção da Feira do Peixe, principal via de comercialização do pescado em Santa Maria.

²⁹ Cotrim (2002) observa que a legislação sanitária veta a venda de animais congelados e de filé feitos de forma artesanal, esse fator contribui para impulsionar a venda do peixe vivo.

Muitos consumidores, em busca de praticidade, acabam comprando peixes congelados, encontrados já na opção de filé, postas, etc. Para tentar atrair esses consumidores, a Feira do Peixe Vivo oferece também um serviço onde os compradores podem pagar pela limpeza, corte e filetagem do peixe. Esse serviço é realizado em uma tenda separada das demais onde se realiza a comercialização, porém no mesmo espaço (Figura 36).



Figura 36 - Barraca de limpeza do peixe na Feira do Peixe Vivo de Santa Maria

Apesar de existirem críticas dos próprios organizadores da feira quanto à precariedade do espaço para limpeza dos peixes (especialmente no que diz respeito ao descarte dos resíduos), a maioria dos consumidores paga por esse serviço. Piscicultores relatam que a barraca de limpeza do peixe atrai as pessoas que antes não compravam na feira porque diziam que “só compra o peixe se puder limpar, porque em casa suja muito”.

Além da comercialização dos peixes vivos, ocorre no espaço da feira da Gare da estação Ferroviária a venda de alimentos à base de peixe como pastéis, bolinhos, e o peixe frito na hora. Não é raro ver pessoas que circulam na feira apenas para degustar esses produtos.

Mais um atrativo para a Feira são as barracas de artesanato (Figura 37), incentivadas a participar do evento através da secretaria de cultura. Nessas barracas encontram-se muitos produtos vinculados à semana santa, tais como chocolates artesanais e artigos de ornamentação com motivos de páscoa. Apesar de não ser um comércio vinculado à produção de peixes, essas barracas atraem mais visitantes para feira do peixe, o que acarreta num impacto comercial positivo para esses piscicultores.

A feira pode ser encarada, então, além de um mercado, como um local de encontro, como evento cultural, uma vez que torna essa forma de comercialização atrativa para a comunidade urbana em geral. Essa característica é um fator importante a ser considerado no caso da Feira do Peixe Vivo em Santa Maria, visto que não há uma cultura de consumo de pescado na cidade e na região. Esse evento reúne atores diversos como aposentados que frequentam a feira para passear e conversar e crianças que são levadas por adultos para “ver os peixes vivos”. Na observação realizada na pesquisa de campo, percebeu-se inclusive, que idosos e crianças costumavam frequentar a feira por mais de um dia durante a semana.



Figura 37 - Barracas de artesanato na Feira do Peixe Vivo de Santa Maria

Tradicionalmente realizada em um único espaço, a Feira do Peixe Vivo se expandiu na edição de 2014 e abrangeu mais 19 pontos de comercialização, dispersos nos bairros da cidade, conforme demonstra o mapa abaixo (Figura 38):

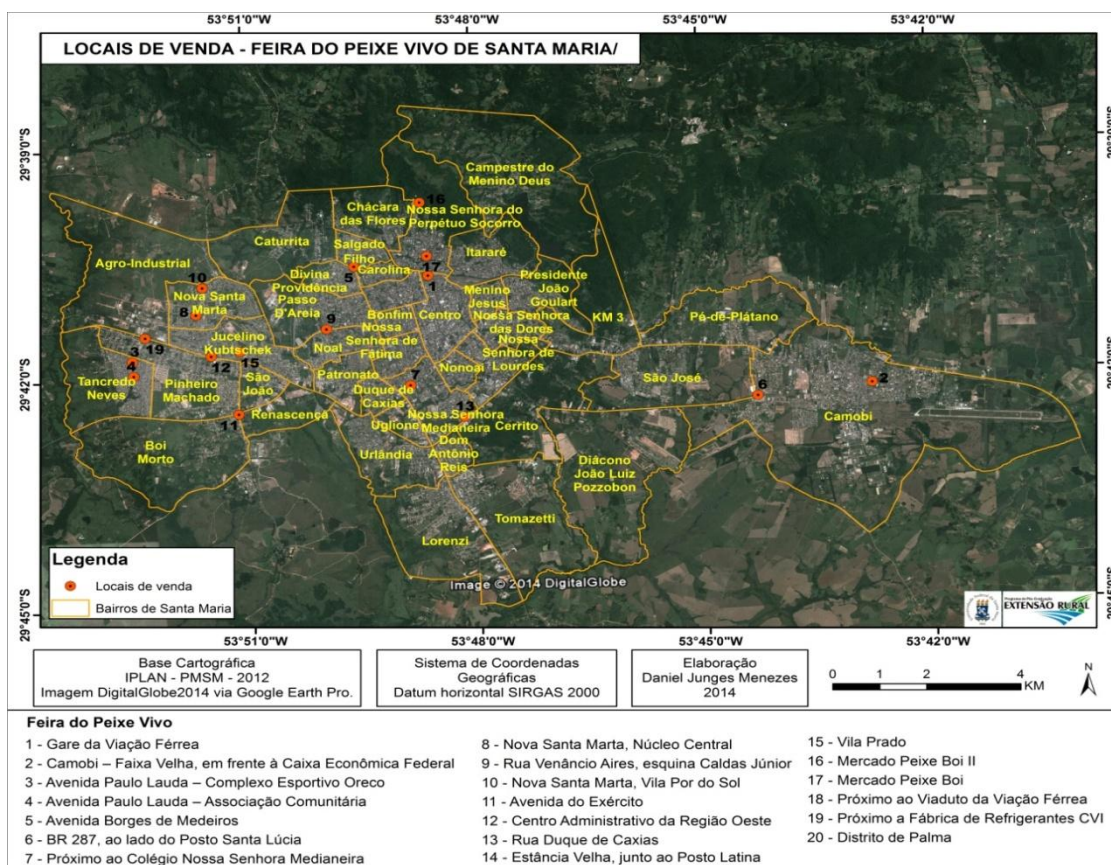


Figura 38 - Pontos de comercialização da Feira do Peixe Vivo em Santa Maria no ano de 2014.

Essa maior abrangência da feira se deu, de acordo com os organizadores do evento, devido ao aumento na produção de peixes do município e interesse dos piscicultores de comercializar a produção durante a Semana Santa. A pulverização dos pontos de comercialização seria então uma estratégia de aumentar a visibilidade da feira, atraindo mais consumidores. Os locais de comercialização são espaços cedidos pela Prefeitura Municipal, que também apoia com a infraestrutura (instalação de tendas para evitar exposição ao sol ou chuva).

A Associação dos Piscicultores de Santa Maria – a APISM – é responsável - atualmente - por organizar os produtores e fazer toda articulação necessária para o funcionamento da feira, além de custear os gastos com energia elétrica. A CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento) apoia com o fornecimento de água para as piscinas durante todo período da feira. A logística de organizar as piscinas e levar os peixes para o espaço é de responsabilidade de cada produtor.

Nos últimos anos, e especialmente em 2014, houve uma intensa divulgação da Feira do Peixe Vivo de Santa Maria. A mídia local (rádio e TV) anunciou o início da feira e divulgou notícias relativas a ela durante todo o evento. Como anteriormente citado, Santa

Maria ostenta o slogan de ser a cidade que sedia a Maior Feira de Peixe Vivo do País. Nesse contexto, a Prefeitura Municipal investe na divulgação do evento, se responsabilizando por essa tarefa.

A abertura oficial da Feira foi marcada pela presença de autoridades municipais, representante da associação de produtores, representante da EMATER-RS e, esse ano contou também com a presença de um representante do Ministério da Pesca e Aquicultura. A cerimônia de abertura formal ressaltou a importância da Feira do Peixe para o desenvolvimento da piscicultura e conseqüentemente do meio rural do município.

O ponto de comercialização onde foi realizada a observação para esse estudo, é o ponto mais tradicional e o principal da Feira, instalado na antiga Estação Férrea de Santa Maria, popularmente conhecido como Gare³⁰. Na Gare, seis produtores estavam comercializando seus peixes no período de realização da pesquisa de campo (ano de 2014).

Conforme exposto, a forma como se exerce o papel estruturante da feira na dinâmica de inovação se manifesta no antes, durante e depois desse evento.

5.2 O papel estruturante da feira na dinâmica de inovação

A Feira do Peixe Vivo de Santa Maria é crucial para a cadeia piscícola do município, se colocando como principal canal de comercialização para alguns produtores. É através da Feira do Peixe Vivo que a piscicultura ganha visibilidade no município. Além do aspecto comercial, é no período da feira que os produtores de peixe tem a oportunidade de se encontrar e conviver, trocando experiência e saberes. Esse é um ponto a ser ressaltado, pois a dispersão geográfica das unidades produtivas não favorece o encontro dos produtores de peixe ao longo do ano. É, então, nas reuniões de preparação da feira e principalmente no próprio evento que os produtores se encontram e podem estabelecer diálogos técnicos e sociais.

³⁰A Estação Férrea de Santa Maria, inaugurada em 1885 se tornou um símbolo local, pois a sua construção desencadeou o contexto social da cidade e conferiu à Santa Maria o status de “cidade ferroviária”. Após sucessivas crises, em 1996 a linha que transportava passageiros foi desativada e a estação ficou em estado de abandono. Em 2002, a Gare, nome popular da estação férrea, foi tombada à nível municipal e estadual, e em 2007 o prédio foi parcialmente restaurado pela Prefeitura Municipal de Santa Maria. Atualmente, o prédio da Gare está sob a responsabilidade da secretaria de cultura do município, e nesse local acontecem diversos eventos culturais (feiras de artesanato, shows, apresentações teatrais) ao ar livre (SANTA MARIA, SD). Como explicado, a Gare se constituiu hoje como um espaço cultural, o que confere um certo status à Feira do Peixe do Vivo.

Dentre as condições para comercializar na feira do peixe vivo, está a participação na associação de piscicultores e nas reuniões de preparação da feira.

5.2.1 O “Pré-Feira”: a preparação

A preparação para a Feira do Peixe Vivo inicia cerca de três meses depois do encerramento da última, quando a Associação dos Piscicultores de Santa Maria, instituição que promove o evento, reúne seus associados e outros piscicultores interessados em associar-se, para discutir e decidir sobre a próxima feira. Após a decisão da associação sobre quais produtores irão participar do evento, são realizadas reuniões mensais, onde estes trocam informações sobre o cultivo e discutem questões sobre o preço de venda e organização da feira. Sobre essas reuniões, o presidente da APISM coloca que:

Antes da feira a gente vem fazendo reuniões pra decidir os produtores que vão participar, os que têm peixe, a quantia que cada um vai ter pra expor, as espécies que conseguiram produzir, e depois definir o preço, fazer estimativa de custo pra chegar ao preço final. A gente tenta padronizar e orienta os piscicultores a ter um padrão de peixe entre 2,0 a 4,5kg para levar na feira, que é um padrão bem aceito pelos consumidores de Santa Maria. Não trazer peixe muito pequeno, não trazer peixe muito grande, fazer a depuração do peixe antes de trazer pra feira do peixe vivo, a gente tira dos açudes e deixa eles na água limpa e tratados só com ração pra ele não pegar muito gosto do plâncton e não ficar removendo o fundo dos tanques. São algumas das orientações. Questão de sanidade também do peixe, a gente faz um acompanhamento.

As reuniões “pré-feira” envolvem questões como definição de preços e organização da logística. Existe também uma preocupação em padronizar o produto (tamanho e qualidade do peixe), e por esse motivo, nesses momentos os produtores tendem a trocar informações sobre a produção, técnicas de cultivo, alimentação, preparação para a despesca. O objetivo de levar ao consumidor um peixe de qualidade e a partir daí aumentar ano após ano o sucesso da Feira é o que motiva esses piscicultores a trocar informações e dicas sobre o cultivo. Em conversas informais, os piscicultores relataram que não existe competição entre eles, pois todos querem se unir para aumentar a qualidade da feira e conseguir cada vez mais apoio e incentivo para desenvolver a piscicultura. Tais motivações explicariam a disposição à troca de experiência na organização da feira.

Percebe-se que as reuniões de preparação da feira são uma oportunidade de encontro dos produtores e destes com os demais atores envolvidos na cadeia da piscicultura de Santa

Maria. Nesse momento, nota-se a presença da EMATER-RS, da Secretaria de Desenvolvimento Rural do Município e da Associação de Piscicultores de Santa Maria. Se durante todo ano as relações sociotécnicas ficam restritas ou são quase inexistentes, nessas reuniões tem-se a interação dos diversos interessados. As discussões que ocorrem nesses encontros impulsionam a mudança tecnológica. Uma das inovações mais comentada na Feira foi utilização das piscinas de fibra para vender o peixe. De acordo com o Presidente da APISM, essa mudança foi proposta nas reuniões e discutida com todos:

A gente tenta unanimizar a apresentação, por exemplo, todos os piscicultores tem piscinas de fibra de vidro, tudo padronizada, pra dar uma melhor apresentação. Por que antes o pessoal fazia até umas caixas de madeira e colocava uma lona plástica, ficava feia a apresentação. Colocavam aquelas piscinas de plástico, que fura. Ficava mal apresentado. Então a gente colocou uns padrões pros piscicultores seguirem pra ficar mais bem apresentado o produto. A gente tem também um produtor que faz peixe frito, que é um atrativo também o pessoal que quer comprar peixe frito, se alimentar, um pastel de peixe, o bolinho de peixe, essas coisas assim que a gente vem há anos já apresentando. Isso tudo é decidido e discutido nas reuniões.

Em casos como esse é relevante destacar a intervenção por parte de um olhar externo, além dos próprios produtores. Esse olhar pode ser o do técnico, ou do próprio presidente da associação como organizador da feira. Outro olhar importante de ser considerado é o do consumidor, pois é este último que se pretende agradar na feira. Foi a partir desses olhares externos que optou-se por trocar as piscinas de madeira pelas piscinas de fibra. Os piscicultores estão sempre atentos as diversas opiniões, e tem a oportunidade de discutir sobre isso nas reuniões de preparação do evento. Percebe-se que as reuniões são fundamentais para as mudanças que ocorrem a cada ano na feira. Essas motivações de mudança de formato tecnológico podem partir de qualquer um dos atores, e a partir daí difunde-se para os demais, pois o objetivo é sempre o de padronizar entre os piscicultores.



Figura 39 - Distribuição das piscinas na feira



Figura 40 - Piscina de fibra utilizada na feira

5.2.2 A interação social na feira: participação dos produtores na Feira

O diferencial da comercialização na feira, é que o momento de comercialização constitui-se também em uma oportunidade de fortalecer as relações em torno da produção. Cotrim (2002) coloca que as relações comerciais estabelecidas no mercado local, como as feiras, ampliam a capacidade de reprodução social dos agricultores familiares e funcionam como estratégia para solidificar as relações sociais de proximidade que interferem na comercialização, produzindo laços de confiança entre os atores envolvidos na comercialização que extrapolam o ato de “compra e venda”.

A Associação dos Piscicultores de Santa Maria, organizadora da Feira do Peixe Vivo, só autoriza que participem como comerciantes da feira, piscicultores associados. Atualmente a APISM conta com 12 produtores, e segundo o presidente dessa instituição, o número de associados tende a aumentar depois da Feira, com inclusão de interessados em participar da feira no próximo ano.

O espaço onde ocorre o evento da Feira do Peixe Vivo de Santa Maria apresenta-se como um espaço de interação, onde ocorre a comunicação entre os diversos atores envolvidos na piscicultura do município. Além dos piscicultores (vendedores) e da população em geral (consumidores), tem-se aí representantes do poder público municipal, técnicos da EMATER-RS, representantes do Ministério da Pesca e Aquicultura, e os representantes da Associação de Piscicultores de Santa Maria.

No cotidiano do cultivo dos peixes, os produtores não costumam interagir, ou realizar encontros para trocar informações sobre o cultivo. Mesmo participando da mesma associação, a produção de cada um é realizada de forma isolada, registrando-se apenas alguns casos de encontros casuais entre alguns produtores que podem eventualmente falar sobre questões da produção. Esse fato se dá pela falta de proximidade geográfica dos produtores, e também por não ser a piscicultura a principal atividade destes, o que desestimula a criação de oportunidades de encontro e diálogo técnico. Nesse contexto, todo processo que envolve a Feira do Peixe Vivo – processo compreendido como a preparação da feira, o evento em si, e a reunião pós-feira – é um importante momento de encontro e interação entre os piscicultores, e destes com os demais atores.

Com relação a interação que ocorre entre os produtores, notou-se durante a feira que estes, quando não estão ocupados com a comercialização, transitam pelas barracas dos demais e conversam amigavelmente sobre questões que dizem respeito ao cultivo (alimentação dos

peixes, tempo de cultivo, aquisição de alevinos, técnicas de despesca, etc). Nesse ponto cabe ressaltar a discussão recorrente entre os piscicultores sobre a introdução de espécies que não são comumente cultivadas por estes na piscicultura. Além dos aspectos técnicos da piscicultura, os produtores conversam sobre questões relativas ao preço de insumos (ração, alevinos) e preço de venda do peixe. É notável e frequente nas conversas entre os piscicultores a troca de informações sobre formatos tecnológicos adotados na piscicultura. Nos diálogos percebem-se frases como: “Eu testei o tambaqui e deu certo desse jeito...”(produtores conversando sobre o cultivo do tambaqui, espécie adaptada a águas mais quentes); “Eu inventei de colocar esse chuveirinho e acho que melhora o oxigênio da piscina...” (produtor falando para o outro sobre uma estratégia para aumentar a aeração nas piscinas na feira); “Antes eu fazia assim, mas depois vi que do outro jeito é melhor, testa pra ti ver...” (Conversa entre produtores sobre a forma de baixar a água do viveiro).

Sobre a interação dos piscicultores com a população que visita e consome na feira, destaca-se a preocupação dos consumidores com a qualidade do peixe. Na tentativa de sanar essa preocupação, os produtores acabam dando explicações sobre o cultivo do peixe para o consumidor. Uma preocupação recorrente dos consumidores é sobre “o gosto de barro” dos peixes. Sobre essa questão, os piscicultores esclarecem e afirmam que “nenhum peixe tem gosto de barro, tudo depende de como tu tratar ele” e a partir daí seguem explicando sobre questões de cultivo, mais especificamente sobre a alimentação dos peixes. Um dos produtores, explicando para o consumidor que os peixes não comem barro, afirma que “meus peixes só comem verdura”. Outro ponto observado na conversa sobre a piscicultura entre o produtor e o consumidor é a troca de receitas. Muitos consumidores só consomem o peixe nessa época (semana santa) por questões religiosas. Por se tratar de uma população que não tem a cultura de consumir pescado, alguns consumidores tem dificuldade no preparo do peixe e buscam com os produtores dicas culinárias. Ocorre nesse sentido uma troca, em que consumidor e piscicultor expõem como costumam preparar o peixe. Além dessas questões, o consumidor requer que os produtores apresentem uma diversidade de espécies (visto que a produção é basicamente de carpas). Sobre essa questão os produtores tentam explicar a dificuldade de cultivar outras espécies:

O consumidor geralmente quer que a gente bote traíra, mas traíra é inviável pra gente ter, a gente já tentou mas não consegue. Outra coisa que a gente vê bastante é que o pessoal quer peixe sem espinho, aí é complicado... só o jundiá e a tilápia que não tem aquele espinho forquilha no meio da carne. Ainda tem muita gente que vai lá, sabe que é feira do peixe vivo e vai procurar filé de peixe, peixe de mar... não tem como. Mas a gente quer sempre

fazer o melhor dentro das possibilidades e viabilidade econômica. Porque ninguém vai desenvolver uma espécie de peixe que não tem viabilidade. (Produtor 1).

5.2.3 O “Pós-Feira”: Acertando as contas

Passado o período do evento, preconiza-se que os piscicultores que participaram da feira voltem a se reunir para fazer o balanço da Feira. Nessa reunião são divididos os custos com energia elétrica, água e vigilância. Os produtores também devem informar para associação a quantidade de peixe comercializado, e repassar uma porcentagem do valor arrecadado. Além das questões financeiras, a reunião pós-feira é o momento dos piscicultores relatarem e discutirem o que aconteceu durante o evento, inclusive referem-se a fatos que ocorreram no cultivo e foram percebidos na feira pelos demais. É interessante a fala de um produtor sobre a reunião que ocorre depois da feira:

É o momento da gente dizer pros outros tudo que aconteceu, não só o que aconteceu durante a feira, mas até na piscicultura. Por exemplo, se ele conseguiu ficar com o peixe mais bonito que o meu foi porque ele deu uma forragem melhor. Então ele vai dizer pra gente o que foi que ele deu e vai dividir com a gente, vai ensinar. Assim que tem que ser, por isso eu digo que nós não somos concorrentes, pra crescer junto tem que trocar.

Os produtores passam todo período da feira observando o que o outro está trazendo de diferente e na reunião discutem as vantagens de todos adotarem a mesma estratégia. O que os consumidores comentaram durante a feira também é levado em consideração na reunião pós-feira. Os produtores colocam em questão as sugestões, elogios e reclamações dos consumidores e assim procuram alternativas para melhorar. Além disso, os técnicos da EMATER-RS e da SDR municipal participam da reunião e expõem seu olhar sobre os problemas a serem superado na próxima feira.

Quando os problemas da feira são colocados na reunião pelo agente externo (no caso o técnico), este geralmente recebe cobrança dos piscicultores para que se apresentem alternativas de soluções. Nesses casos, nem sempre o que é verificado e posteriormente decidido pelo técnico é discutido e acordado com os produtores. Pode acontecer do técnico tomar para si a responsabilidade de “melhorar” algum aspecto da feira e o fazer sem a participação dos demais. Depois da feira, um dos técnicos da EMATER que acompanhou e ajudou na feira afirma que pretende avaliar e melhorar o evento. Nas palavras dele: “Esse ano

a gente se propõe a fazer uma avaliação da feira e mudar alguma coisa, porque nós temos que nos profissionalizar na feira, ainda tá muito amador”.

Essa reunião pós-feira é, portanto, outro importante momento de encontro e de troca de informações entre os atores envolvidos com a piscicultura. É possível perceber as diferentes visões sobre esse momento da reunião. Enquanto para o presidente da associação o principal objetivo da reunião parece ser o de prestação de contas, para os piscicultores é um importante espaço de discussão sobre os assuntos técnicos do cultivo de peixes e a forma de apresentação do produto.

5.3 A "Feira do Peixe vivo": impulsionadora e facilitadora da inovação

Dada a relevância da Feira do Peixe Vivo para os produtores de peixe de Santa Maria, destaca-se o papel estruturante desse evento. A partir do exposto no capítulo, percebe-se a Feira do Peixe Vivo como um evento em torno do qual se verifica um processo coordenado de mudança tecnológica associado processos espontâneos, que também são motivados e facilitados a partir desse evento.

Quanto ao processo coordenado de inovação, os mecanismos utilizados pelos atores que lideram o sistema de piscicultura são mecanismos restritivos, que limitam a participação dos produtores na feira. O poder estruturante da feira do peixe vivo está relacionado com a sua importância para a cadeia piscícola do município. Os produtores se veem obrigados a atender as exigências para a comercialização na feira, visto que essa é a principal forma que eles visualizam de obter renda com a piscicultura no município. Os produtores que não se enquadram no exigido pela liderança do sistema, acabam excluídos da feira.

A organização de produtores que atua na promoção da feira, em parceria com a EMATER-RS e SMDR, estabelecem regras para participação na feira, justificando a necessidade de padronização para qualificação. Esses mecanismos são legitimados por produtores que conseguem se adequar às restrições e concordam com a regulamentação. Por outro lado, muitos produtores ficam excluídos desse processo.

A maioria das ações, tanto do poder público quanto da organização dos produtores é voltada para qualificar feira, o que implica na qualificação da produção de peixe que leva a uma busca por profissionalizar a piscicultura.

Como atualmente a Feira do Peixe Vivo ainda é a principal forma de comercialização do pescado no município, esse evento se coloca como crucial para a cadeia da piscicultura local, portanto os produtores de peixe tendem a buscar se adaptar as exigências estabelecidas para a comercialização na feira. Existem, porém, perspectivas de mudança desse cenário, com a visualização de outras formas de comercialização, como por exemplo o caminhão do peixe e a “promessa” de construção do mercado do peixe. O incentivo do Programa Pró-Peixe que tem disseminado a piscicultura no município, vem acompanhado da pulverização da feira e aumento dos locais de venda do peixe vivo, assim, o controle sobre a feira nesses pontos de venda que não são o ponto central não tem sido muito eficiente, podendo os produtores fugir das regras estabelecidas.

Quanto ao processo espontâneo, verifica-se que a feira passa a constituir um espaço sociotécnico que permite interação entre piscicultores e destes com atores públicos e atores sociais dos mais diversos. Mais que um espaço de comercialização de peixes, a feira do peixe vivo se tornou um evento atrativo para a população, que frequenta a feira junto com toda família para visualizar os peixes vivos nas piscinas sendo pescados na hora da compra. É notável a frequente circulação de crianças, que são levadas por seus responsáveis para “ver os peixes”. Além de consumidores, podemos considerar essas pessoas como visitantes do evento. No local, pode-se ainda degustar de receitas à base de peixe, como por exemplo, bolinhos, pastéis, e postas de peixe frito.

Considerando as redes de relações que se formam e se fortalecem em torno da feira, e o diálogo técnico e social estabelecido nesse espaço, pode-se inferir que essa feira se trata de um espaço sociotécnico. Importância dos espaços sociotécnicos na inovação segundo Sabourin (2001) está relacionada com a troca de informações que pode gerar e/ou difundir inovações.

A Feira do Peixe Vivo de Santa Maria pode ser classificada, segundo as definições de Sabourin (2009), como um espaço produtivo comunitário, por propiciar o encontro entre os produtores e demais atores envolvidos, além de possibilitar o desenvolvimento das prestações recíprocas de trabalho. Considerando que a feira é promovida por uma organização socioprofissional (a APISM), pode-se ainda classificar a feira como um espaço produtivo socioprofissional.

É inegável que existe influência das relações sociotécnicas nos processos de mudança tecnológica, não só na estrutura da feira, mas também no sistema de cultivo de peixes. A troca

de informação sobre as técnicas de cultivo que acontece durante as reuniões e durante a feira possibilita o aprimoramento dos formatos tecnológicos de cada produtor de peixe.

CONSIDERAÇÕES FINAIS - SISTEMA DE INOVAÇÃO NA PISCICULTURA: DO PERCEBIDO AO ALMEJADO

Com intento de esboçar considerações finais sobre o estudo da mudança tecnológica na piscicultura, retomam-se as abordagens sobre os processos de inovação que foram apresentadas na introdução da dissertação, discutindo a partir delas o que seria esperado para o caso das inovações, reforçando a importância de entender a inovação com um processo dinâmico conduzido por múltiplos atores. Inicialmente, realiza-se uma generalização do caso em estudo, infere-se do caso das inovações na piscicultura, que o dinamismo verificado é uma característica intrínseca à natureza da agricultura familiar, com os processo de resistência à projetos externos. Posteriormente, apresenta-se uma síntese de como está sendo construído o sistema de inovação na piscicultura em Santa Maria, identificando a configuração desse sistema a partir da perspectiva das configurações básicas descritas por Engel (1992). É enfatizada a pertinência da abordagem dos *softs systems* para o estudo das inovações, principalmente como uma abordagem teórico-prática que pode nortear possíveis intervenções no meio rural, visando facilitar os processos de inovação e aprendizagem social.

Ao analisar a realidade em estudo, tomando como base as configurações de inovação sugeridas por Engel (1997), é possível considerar que o sistema de inovação da piscicultura em Santa Maria estruturou-se de distintas formas ao longo da sua história, permitindo a distinção de fases. Sobre a liderança de um cenário de inovação Engel (1992) coloca que para compreender o complexo cenário de inovação é preciso atentar para as múltiplas lideranças, pois os diferentes atores sociais que compõe o cenário contribuem para a inovação. As configurações são continuamente adaptadas, e o equilíbrio de poder entre os atores dentro de uma configuração pode influenciar o curso da inovação a qualquer momento. São essas as duas características principais das configurações de inovação: a multiplicidade e a dinamicidade.

Os técnicos da EMATER-RS destacam-se como atores relevantes no processo inicial: de introduzir a piscicultura e organizar os piscicultores. Sobre isto, Calgaro Neto e Diesel (2009) afirmam que através do contato direto com os produtores rurais do município, os técnicos da EMATER-RS desempenharam um importante papel na promoção da piscicultura e na organização dos produtores. Outro ator que participou do processo de inserção da

piscicultura no município de Santa Maria foi a UFSM, sendo responsável pela formação técnica dos produtores.

Uma vez estruturada, a coordenação do sistema de inovação pode passar à organização dos produtores. Nessa fase, o governo municipal também apoiava os produtores com a viabilização da feira do peixe vivo e, esporadicamente, cedendo máquinas da prefeitura para construção de tanques.

Outra organização que passou a atuar, posteriormente, na coordenação do sistema é a COOPISCENTRO. Apesar da existência da organização de produtores, as instituições governamentais mantinham um papel importante no direcionamento das ações para o setor.

Atualmente a configuração observada aproxima-se a de um sistema de inovação com liderança institucional de agências governamentais (EMATER-RS e Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural). Mesmo antes de ser oficialmente extinta, a COOPISCENTRO já não estava promovendo encontros periódicos para formação dos produtores. Sua atividade estava limitada à promover a feira do peixe vivo. O produtor 1 ressalta que após a extinção da COOPISCENTRO, atores importantes, como a UFSM, se afastaram e deixaram de influenciar no desenvolvimento da atividade: “depois que terminaram com a cooperativa a gente perdeu o contato com a universidade”.

O estudo empírico demonstra a dificuldade de coordenação de um sistema de inovação, devido aos múltiplos interesses envolvidos. Essa dificuldade é mais latente quando o ator que busca liderar o sistema não dispõe de um mecanismo coordenação forte, para convergir os interesses dos demais atores. A dificuldade de coordenação do sistema pode ser notada no caso da tentativa de liderança do sistema pela COOPISCENTRO (organização de produtores) com vistas a estruturação da cadeia produtiva do peixe, com avanços em termos de industrialização de matérias-primas. Ou seja, de acordo com Engel (1992), para que a organização de produtores conseguisse coordenar o sistema de inovação, seria necessário realizar uma “padronização de interesses”, entretanto isso não foi favorecido pela proposta de profissionalização pela industrialização da piscicultura, que a cooperativa defendia.

Devido a dinamicidade própria do sistema de piscicultura em Santa Maria, dificilmente esse seria representado exatamente numa configuração. Entretanto, Engel (1992) destaca que o conceito de configuração não é uma descrição da realidade, mas pode ser utilizado como uma perspectiva para analisar e debater as interações sociais entre os atores relevantes e o impacto que essas relações tem sobre o processo de inovação agrícola. É uma

perspectiva que pode ajudar a explicar as questões de coordenação e liderança nos cenários de inovação.

A utilização do conceito de configurações básicas se encaixa dentro da metodologia de pesquisa-ação dos *soft systems*. Como o próprio processo de inovação e a sua organização social são construções sociais, essas questões seriam melhor discutidas entre os atores sociais que a compõem, que são parte interessada no sucesso do processo inovativo. Por essas razões é necessário dizer que, como o próprio Engel (1992) reconhece, a análise de configuração de inovação seria mais eficaz em um ambiente de pesquisa-ação participativa. Entretanto, não se pode desconsiderar a contribuição dessa perspectiva para uma análise de pesquisa de campo convencional, como são as pesquisas acadêmicas. Diante da complexidade do processo de inovação demonstrado através do caso em estudo, e entendendo a inovação como um produto da interação entre os atores, e considerando o sistema de inovação como um complexo cenário onde múltiplos atores agem de acordo com determinados interesses, acredita-se ser importante o estudo da organização social da inovação através da abordagem *soft systems*, pois esta pode fornecer subsídios para uma intervenção extensionista no sentido de favorecer a coordenação do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDISSEROTO, B. Piscicultura continental no Rio Grande do Sul: situação atual, problemas e perspectivas para o futuro. **Ciência Rural**, v.39, n.1, Santa Maria, jan-fev, 2009.

BENTLEY, J. W.; BAKER, P. S. Understanding and getting the most from farms local knowledge. In: GONSALVES, J. et al. **Participatory Research and Development for Sustainable Agriculture and Natural Resource Management: A Sourcebook**. Ottawa, Canada. Volume 1, 2005. Understanding Participatory Research and Development. International Potato Center, CIP.

BRASIL. **Lei nº 11.958, de 26 de junho de 2009**. Altera as Leis nºs 7.853, de 24 de outubro de 1989, e 10.683, de 28 de maio de 2003; dispõe sobre a transformação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República em Ministério da Pesca e Aquicultura; cria cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores – DAS e Gratificações de Representação da Presidência da República; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/111958.htm Acesso em julho de 2014

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura: Brasil 2010**. Brasília, 2012. 129p.

BROSE, M. **Fortalecendo a democracia e o desenvolvimento local: 103 experiências inovadoras no meio rural gaúcho**. Santa Cruz do Sul: Editora UNISC/GTZ, 2000. 451 p.

CALGARO NETO, S. **O mapeamento de redes interpessoais como ferramenta para o desenvolvimento de organizações sociais**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS. 2008.

CALGARO NETO, S.; DIESEL, V. Redes sociais e constituição de referentes técnicos em cooperativa de piscicultores em Santa Maria, RS. In: Congresso da Sober, 47, 2009, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, RS: [s.n], 2009.

CARDOSO, E. S.; ROCHA, H. M. O.; FURLAN, M. C. A piscicultura no município de Santa Maria, RS. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 131-140, 2009

CHAMBERS, R. **Desenvolvimento Rural: Fazer dos últimos os primeiros**. Luanda: ADRA, 1995.

CHECKLAND, P. From Optimizing to Learning : A development of Systems Thinking for the 1990s. **Journal of the Operational Research Society**, v. 36, n. 9, p. 757-767, 1985.

CHECKLAND, P. **Systems Thinking, Systems Practice**. Chinchester: John Wiley. 1981

COTRIM, D. **Comércio local de peixe cultivado na região metropolitana de Porto Alegre**. 2002. Monografia (Especialização em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Porto Alegre – RS. 2002.

COTRIM, D.S. **Piscicultura**: manual prático. Porto Alegre: EMATER-RS, 1995. 37 p.

DIESEL, V., RAUPP, A.K., SCHEIBLER, J.L., SILVEIRA, P.R.C. da. **Avaliação de impacto do Fundo Rotativo de Desenvolvimento Rural sobre as atividades produtivas de Santa Maria**. Santa Maria: DEAER-UFSM. 2002. (não publicado)

ENGEL, P.G.H. **The social organization of innovation**: A focus on stakeholders interaction. Amsterdam: Royal Tropical Institute, 1997.

ENGEL, P. G. H. Knowledge Management in Agriculture: Building upon Diversity, Knowledge in Society. **The international Journal for Knowledge Transfer**, v.3, n.3, p.28-35. 1990.

GODOY, W. I. **As Feiras-livres de Pelotas, RS**: estudo sobre a dimensão sócio-econômica de um sistema local de comercialização. 2005. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas/RS, Pelotas. 2005.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na Sociologia**. 6.ed. Petrópolis: Vozes, 1999, 224p.

HAVELOCK, R. G. **Planning for Innovation through Dissemination and Utilization of Knowledge**. Ann Arbor, Institute of Social Research: University of Michigan, 1969.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf> Acesso em janeiro 2015.

JACCOUD, M.; MAYER, R. A observação direta e a pesquisa qualitativa. In: POUPART, J. et al. **A Pesquisa Qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, Vozes, 2012.

KAIMOWITZ, D. Moving forces: external pressure and the dynamics of technology systems. In: KUIPER, D. and ROLING, N.G. (Eds.). **The edited proceedings of the European seminar on knowledge management and information technology**. Wageningen: Wageningen Agricultural University, Department of Extension Science, 45-56. 1991.

LEEUIWIS, C.; AARTS, N. **Rethinking communication in innovation processes: creating space for change in complex systems**. 9th European IFSA Symposium, 4-7 July 2010 Vienna (Austria), 2010.

LIMA, A. F.; SILVA, A. P.; GUEDES, C.; BERGAMIN, G. T.; PEDROZA FILHO, M. X.; MACIEL, P. O. **Construção de viveiros: piscicultura familiar**. Projeto Divinópolis: Inovação tecnológica na piscicultura familiar. Embrapa Pesca e Aquicultura. Divinópolis – TO, 2013a.

LIMA, A. F.; SILVA, A. P.; RODRIGES, A. P. O.; BERGAMIN, G. T.; PEDROZA FILHO, M. X.; MACIEL, P. O. **Alevinagem: piscicultura familiar**. Projeto Divinópolis: Inovação tecnológica na piscicultura familiar. Embrapa Pesca e Aquicultura. Divinópolis – TO, 2013b.

LIMA, A. F.; SILVA, A. P.; RODRIGES, A. P. O.; BERGAMIN, G. T.; PEDROZA FILHO, M. X.; MACIEL, P. O. **Preparação de viveiros: piscicultura familiar**. Projeto Divinópolis: Inovação tecnológica na piscicultura familiar. Embrapa Pesca e Aquicultura. Divinópolis – TO, 2013c.

LIMA, A. F.; SILVA, A. P.; RODRIGES, A. P. O.; BERGAMIN, G. T.; TORATI, L. S.; PEDROZA FILHO, M. X.; MACIEL, P. O. **Qualidade da água: piscicultura familiar**. Projeto Divinópolis: Inovação tecnológica na piscicultura familiar. Embrapa Pesca e Aquicultura. Divinópolis – TO, 2013d.

LIMA, A. F.; SILVA, A. P.; RODRIGES, A. P. O.; BERGAMIN, G. T.; TORATI, L. S.; PEDROZA FILHO, M. X.; MACIEL, P. O. **Manejo Alimentar: piscicultura familiar**. Projeto Divinópolis: Inovação tecnológica na piscicultura familiar. Embrapa Pesca e Aquicultura. Divinópolis – TO, 2013e.

LONG, N. **Sociologia del desarrollo: una perspectiva centrada em El actor**. México: Centro de investigaciones y estudios superiores em antropologia social: El Colegio de San Luis, 2007. 504p.

MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008. 120 pág.

PIRES, A. P. Amostragem e pesquisa qualitativa: ensaio teórico e metodológico. In: POUPART, J. et al. **A Pesquisa Qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, Vozes, 2012.

PORTO, G. C. S. **Configuração sócio-espacial e inserção das feiras livres de Itapetinga-BA e arredores no circuito inferior da economia**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012

ROGERS, E. **Diffusion of innovations**. Fifth Edition. New York: Free Press, 2003.

ROGERS, E. **Elementos del cambio social en America Latina**; Difusion de Innovaciones. Bogota: Facultad de Sociologia/Universidad Nacional, 1966.

ROLING, N. G. **Extension Science: Information Systems in Agricultural Development**. Cambridge: Cambridge University Press. 1988

ROLING, N. La comunicación para el desarrollo en la investigación, la extensión y la educación. In: **Selección de artículos de la 9na mesa redonda de las Naciones Unidas sobre comunicación para el desarrollo**. Comunicación y desarrollo sostenible. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 2007.

SABOURIN, E. **Camponeses do Brasil: Entre a Troca Mercantil e a Reciprocidade**. Rio de Janeiro: Ed. Garamond, 2009. 328p.

SABOURIN, Eric, Aprendizagem coletiva e construção social do saber local: o caso da inovação da agricultura familiar da Paraíba. **Estudos sociedade e agricultura**, n. 16, Rio de Janeiro, p. 37-61, abril 2001.

SANTA MARIA, Prefeitura Municipal de. Aspectos históricos da estação da via férrea em Santa Maria. Santa Maria, RS, 2010. Disponível em <www.santamaria.rs.gov.br/docs/152anos_sm_gare.pdf> Acesso em agosto 2014.

SCARABELOT, M. **Construção de cadeias agroalimentares curtas e papel dos atores locais em Nova Veneza, SC**. 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SDR. Secretaria Estadual de Desenvolvimento Rural Pesca e Cooperativismo do Rio Grande do Sul. **Manual operativo do RS Pesca e Aquicultura**. Porto Alegre, 2011.

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL. Programas da Secretaria. Santa Maria, 2015. Disponível em: www.santamaria.rs.gov.br/rural/68-programas-da-secretaria. Acesso em janeiro de 2015.

SILVA NETO, B.; BASSO, D. **Sistemas Agrários do Rio Grande do Sul: análise e recomendações de política**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005.

SILVA, N. J. R. **Dinâmicas de desenvolvimento da piscicultura e políticas públicas no Vale do Ribeira/SP e Alto Vale do Itajaí/SC – Brasil**. 2005. Tese (Doutorado em Aquicultura) Universidade Estadual Paulista. Centro de Aquicultura – CAUNESP, São Paulo – Brasil. 2005.

VALENTI, W.C. (Org.) **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 399p

APÊNDICES

Apêndice A – Roteiro de Pesquisa de Campo com produtores

Nome do piscicultor:

Idade:

Local da unidade de produção:

Data da visita:

Roteiro de Pesquisa de campo

- 1- Que atividades têm na unidade de produção? Sempre foram essas? O que mudou? Por que mudou? Liste por ordem de importância.
- 2- Quando começou a piscicultura na unidade de produção? Por quê começou? Fale um pouco sobre a “trajetória” da piscicultura na sua unidade de produção.
- 3- Já tinha alguma experiência?
- 4- Quais as motivações para iniciar? (quem incentivou?)
- 5- Como começou? (Estrutura da piscicultura, capacitação, aquisição de alevinos...)
- 6- Que atores estiveram envolvidos?
- 7- Quem trabalha normalmente no trato com a piscicultura nessa unidade de produção? (pessoas, idade e grau de envolvimento de cada um); Quanto tempo dedica à piscicultura?

Sobre as questões técnicas

- 8- Escolha do local para construção do tanque
 - Quem escolheu?
 - A partir de que critérios?
 - Quem se envolveu na construção?
 - Observar e questionar sobre: taipas, drenagem, entrada de água, vertedouro, profundidade.

Esse açude é como o senhor pensou? É como queria? Se pudesse fazer de outra forma como faria? Por quê?

9- Número de açudes e tamanho de cada um

10- Manejo do viveiro: questionar sobre práticas de:

- Adubação (adubação inicial, adubação de manutenção; se é orgânica ou não; se há controle sobre a necessidade de adubação, se utiliza o disco de sechi)

- Aplicação de calcário

- Quando começaram a realizar essas práticas? Houve mudanças no manejo? Que mudanças? Por quê? A partir de quê?

11- Fornece alimentação? Qual tipo de alimento? (Sempre forneceu? Sempre o mesmo alimento? Muda em função de quê? Segue alguma tabela de fornecimento de ração? Quem forneceu a tabela? Como aprendeu a usar?)

12- Que espécies cultiva? Por quê? Sempre cultivou essas? Se mudou, porque mudou?

13- Qual a densidade de peixes no açude? A partir de quê isso é definido? (No caso de policultivo de carpas perguntar a proporção de cada espécie, e a partir de quê se define);

14- Qual a época de povoamento? E a época de despesca? Ciclo de quanto tempo?

15- Sobre os alevinos questionar:

- Tamanho

- Época de aquisição

- Transporte

- Liberação dos alevinos no tanque (aclimação)

- Existência de tanque de recria

- Alevinos no tanque de engorda

Sempre foi assim? O que mudou? Porque mudou?

16- Como é realizada a despesca?

- Esvaziamento total e passa rede de arrasto?
- Esvaziamento parcial e tarrafa?
- Como os peixes vão sendo retirados?
- Em que horário se realiza a despesca?
- Como os peixes são abatidos?
- Como são armazenados?
- Passam por algum processamento?

Sempre foi assim? O que mudou? Porque mudou?

17- Onde são comercializados? Sempre foi assim? O que mudou? Porque mudou?

18- Tem ocorrência de doenças? Como percebe? Faz prevenção? Tratamento? Como aprendeu?

Desde o início do cultivo até o momento atual:

19- Participou de cursos de capacitação para piscicultura? (Qual, quando, duração, conteúdo abordado, quem ofereceu...) Esses cursos contribuíram para prática da piscicultura na unidade de produção? O que foi incorporado/colocado em prática?

20- Recebeu assistência técnica? (Com que frequência? Foi um serviço oferecido ou demandado? Quem prestou a assistência? Gratuita?) O que foi incorporado/colocado em prática?

21- Participou de grupos de piscicultores, associação, cooperativas, ou outro tipo de organização em torno da piscicultura? (Por quanto tempo? Porquê entrou? Porque saiu? O que se discutia no grupo?) O que foi incorporado/colocado em prática?

22- Costuma conversar com outros piscicultores? Quem? Com que frequência?
Onde?

23- Onde compra os insumos necessários? (Alevinos, ração, etc). Como é a relação com esses vendedores? Eles dão dicas sobre a produção?

24- Como funciona a comercialização? Os consumidores falam sobre o cultivo? Precisou mudar alguma coisa na produção por exigência ou sugestão dos compradores?

25- Diagrama de Venn

- Com quem você se relaciona em torno da piscicultura? (listar os atores)
- Qual a proximidade e importância de cada um desses atores?
- Como esses atores se relacionam?

Apêndice B – Roteiro de pesquisa exploratória na feira do peixe vivo

ROTEIRO DE PESQUISA – FEIRA DO PEIXE VIVO

1. Como está a cadeia da piscicultura de Santa Maria?
 - Produtores
 - Projetos (Pró-peixe, RS Pesca e Aquicultura)
 - Como funciona a Coopiscentro? E a APISM?
 - Quem está envolvido na cadeia da piscicultura? (atores: Emater, prefeitura...)
 - Quais as perspectivas?
 - Evolução (mudanças produtivas, diversidade de espécies, tecnologias)
 - Os produtores recebem assistência técnica? Só da Emater? Com que frequência?
 - Existe aportes de insumos para os produtores? (alevinos, ração, máquinas)
2. Como funciona a feira do peixe?
 - Como surgiu?
 - Quem organiza?
 - Como organizam? (reuniões “pré-feira”)
 - Como evoluiu a feira?
 - Ocorrem mudanças de um ano pra outro?
 - Reuniões Pré-feira
3. Além da feira do peixe, quais as alternativas para comercialização do pescado?
 - Como os produtores comercializam fora da época da semana santa?
 - Eles recebem serviços de ATER para auxílio na comercialização?

4. Existem entraves relacionados à legislação para ocorrência da feira?
- Que dificuldades a legislação impõe?
 - Como os produtores se adéquam?
 - Existe apoio de outras instituições?
 - A legislação impõe alguma mudança na feira?
 - Existe algo que seria desejável pra feira e não é permitido pela legislação?

Apêndice C – Roteiro de pesquisa de campo com informantes-chave

Roteiro para entrevista com “informante-chave”

- Quem trouxe a ideia da piscicultura para SM?
- Como foi o “incentivo” inicial? Quem estava envolvido?
- Quem eram os produtores iniciais? Quantos eram? O que produziam (antes da piscicultura)?
- Para esses primeiros produtores de peixe de SM a piscicultura era encarada como um “negócio” ou como uma possibilidade de aproveitar recursos?
- Esses produtores tentaram convencer outros?
- A proposta era ter um maior número de produtores (difundir a atividade) ou ter poucos produtores especializados?
- Existia uma única proposta ou mais de uma?
- Quais os atores envolvidos na iniciativa, qual o mais importante?
- A ideia da feira veio antes ou depois do início da atividade? Por incentivo de quem?
- A forma como era tratada a piscicultura em SM mudou depois que se iniciou a feira? O que mudou?
- Existiu um Programa municipal de Piscicultura entre 1997 e 2000. Como foi a ação desse programa? Porque poucos produtores (6) foram beneficiados?
- O atual Programa Pró-Peixe foi construído através de um workshop? Como as demandas foram levantadas? Quem participou?
- O pró-peixe deu continuidade a proposta inicial para a piscicultura no município? Ou mudou alguma coisa? (especialização ou maior número de produtores?)
- Nesse último a feira ampliou os pontos de comercialização. Foi demanda dos produtores?