

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

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO PROJETO DE PISCICULTURA DO
PÓLO DE MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA DO MÉDIO ALTO URUGUAI**

NESTOR HENRIQUE DE CESARO

FREDERICO WESTPHALEN, 2000

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

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO PROJETO DE PISCICULTURA DO
PÓLO DE MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA DO MÉDIO ALTO URUGUAI**

Dissertação de Mestrado, realizada com apoio da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, apresentada ao Programa de Pós Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração.

NESTOR HENRIQUE DE CESARO

ORIENTADORA: Dra. EDI MADALENA FRACASSO

Frederico Westphalen, 2000

D278 De Cesaro, Nestor Henrique

Avaliação de Impactos do Projeto de Piscicultura do Pólo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai / Nestor Henrique De Cesaro – Poro Alegre: 2000.

101p.

Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração – Programa de Pós-graduação em Administração UFRGS, 2000.

1. Ciência e Tecnologia 2. Pólos de Modernização Tecnológica 3. Inovação Tecnológica 4. Piscicultura

Bibliotecária responsável: Tânia Fraga

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Prof^a. Dr.^a Edi Madalena Fracasso (PPGA/UFRGS)

Examinadores: Prof. Dr. Telmo Frantz (UNIJUÍ)

Prof. Dr. Eugenio Avila Pedrozo (EA/UFRGS)

Prof. Dr. Paulo Antonio Zawislak (EA/UFRGS)

**“... Non è possibile dividere la vita di noi due/
Ti prego aspettami amore mio...
Non posso stare senza te/
Non è possibile dividere la storia di noi due”**

P. Cremonesi / A. Valsiglio / F. Cavalli

**“...Aprendi que quando um recém-nascido aperta com sua
pequena mão pela primeira vez o dedo de seu pai,
o tem prisioneiro para sempre...”**

Gabriel Garcia Marques

**Para Célia,
meu amor, com quem
divido uma nova paixão,
a filha Bruna**

AGRADECIMENTOS

Este estudo contou com o apoio decisivo de um universo bastante amplo de pessoas e organizações, que prestaram sua valiosa colaboração com incentivo, discussões, críticas e sugestões. Assim, manifesto, a seguir, meus agradecimentos.

À URI, universidade que, além da oportunidade de realizar este curso, foi incansável no apoio, através de sua direção, professores e funcionários. Para personalizar esse agradecimento, quero destacar a colaboração da professora Ophélia S. Buzatto Paetzold, que, apesar de suas diversas atribuições, sempre encontrou tempo para emprestar seu imenso saber a esse trabalho.

Aos funcionários do CODEMAU e do PMTec, que acrescentaram a suas tarefas atenção aos meus pedidos de informação e documentação. Quero destacar, em especial, a colaboração do professor Lauro L. Somavilla, que, desde o primeiro momento, quando manifestei interesse em pesquisar nessa área, incentivou e colocou à disposição tudo o que foi possível para realização deste trabalho.

Aos produtores rurais, que dedicaram seu tempo para responder a minhas perguntas e, principalmente, me receberam com cordialidade e afeto.

Aos colegas, da turma de Santo Ângelo e de Porto Alegre, com quem partilhei as angústias que este curso ocasionou e com quem desfrutei de uma agradável convivência. De maneira especial, o colega Adelar Markoski que, com nossas conversas “importantes” ou evasivas, tornou as viagens menos estafantes.

Aos familiares e amigos, que sempre estiveram presentes com seu incentivo e, ao mesmo tempo, souberam entender meus esquecimentos e minha ausência. A execução desse trabalho seria bem mais penosa não fosse a colaboração do Ademir, do Eduardo e da Marinez.

À professora Dra. Edi Madalena Fracasso, que despertou meu interesse pela área de ciência e tecnologia, que ofereceu uma orientação segura e que brindou com uma agradável convivência, além de sua atenção e sabedoria.

Aos demais professores da UFRGS, que bem mais do que oferecer seus conhecimentos, foram exemplos de compromisso com o ensino e a pesquisa, elevando ao mais alto grau a atividade docente.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE QUADROS	
LISTA DE FIGURAS	
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. SISTEMAS DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO	16
2.1. O Sistema de Inovação Brasileiro	19
3. O PAPEL DOS PÓLOS E PARQUES CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS	24
3.1. Programa de Apoio aos Pólos de Modernização Tecnológica.....	26
4. SISTEMA DE AVALIAÇÃO EM C&T.....	30
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
5.1 Limitações.....	40
6. PÓLO DE MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA DO MÉDIO ALTO URUGUAI.....	42
6.1. Características da região do CODEMAU	43
6.2. Investimentos em Infra-estrutura, Equipamentos e Manutenção.....	45
6.3. Projetos do PMTec.....	46
6.3.1. Implantação do Pólo	48
6.3.2. Balcões de Informações	49
6.3.3. Estação Experimental de Piscicultura	50
6.3.4. Laboratório de Análise de Solos.....	51
6.3.5. Laboratório de Análises Físico-Químicas	52
6.3.6. Estação de Fomento à Silvicultura e à Horticultura	53
6.3.7. Estação de Fomento à Ovinocultura de Corte	54
6.3.8. Centro de Formação Técnica de Produtores	54
7.0. PROJETO DE PISCICULTURA DO PMTec.....	56
7.1. Perfil das Propriedades Rurais	59
7.1.1. Tamanho das propriedades pesquisadas.....	59

7.1.2. Tamanho do espelho de água utilizado para piscicultura	59
7.1.3. Número de reservatórios	60
7.1.4. Pessoas empregadas na piscicultura	61
7.2. Atividades de Difusão de Tecnologia na Piscicultura	62
7.2.1. Cursos e treinamentos	63
7.2.2. Publicações.....	66
7.2.3. Assistência técnica	67
7.2.4. Comercialização de alevinos	69
7.3. Incorporação de Tecnologia na Produção de Peixes	70
7.3.1 Controle das condições da água dos reservatórios	70
7.3.2. Origem dos alevinos utilizados	71
7.3.3. Remanejamento dos peixes entre reservatórios	73
7.3.4. Tratamento alimentar dispensado por espécie.....	73
7.3.5. Especificação do tipo de alimentação utilizado	74
7.3.6. Despesca	75
7.4. Impactos Econômicos	77
7.4.1. Ano de início da atividade piscícola na propriedade.....	77
7.4.2. Importância econômica da atividade piscícola para a propriedade.....	78
7.4.3. Variação da quantidade de alevinos utilizada.....	80
7.4.4. Meio utilizado para a comercialização.....	81
7.4.5. Quantidade comercializada.....	82
7.4.6. Preços praticados na comercialização	83
7.4.7. Uso de informações para processo decisório	84
8.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	85
9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
Anexo I - Relação de Pólos de Modernização Tecnológica	94
Anexo II - Número de clientes e de alevinos comercializados pelo PMTec por município – 1997-99	96
Anexo III - Questionário de Pesquisa para Administradores Rurais	97
Anexo IV - Área e População dos Municípios do CODEMAU - 1997	99
Anexo V - Número de Extensionistas e seu grau de escolaridade, por município - 2000.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Demonstrativo de Recursos Investidos no PMTec.....	46
Tabela 2: Número de Reservatórios por Propriedade	60
Tabela 3: Pessoas Empregadas na Piscicultura	62
Tabela 4: Curso Aplicado de Açudagem e Drenagem	64
Tabela 5: Curso de Piscicultura.....	64
Tabela 6: Curso de Manejo e Doenças de Peixes	64
Tabela 7: Curso Capacitação Técnica em Piscicultura	64
Tabela 8: Curso Básico de Piscicultura I e II	65
Tabela 9: Resumo Geral de Cursos	65
Tabela 10: Publicações do PMTec Referentes à Piscicultura	66
Tabela 11: Número de Alevinos Comercializados.....	69
Tabela 12: Origem dos Alevinos Utilizados	72
Tabela 13: Tipo de Alimentação Utilizada	74
Tabela 14: Procedimentos de Despesca Utilizados.....	75
Tabela 15:: Ano de Início da Atividade Piscícola na Propriedade	77
Tabela 16: Importância Econômica da Piscicultura para propriedade.....	78
Tabela 17: Produção Esperada x Produção Obtida.....	80
Tabela 18: Meios de Comercialização	81

RESUMO

Um sistema nacional de inovação que ofereça suporte adequado ao crescimento sustentável da economia, requer uma interação entre o sistema técnico-científico e o sistema produtivo. No caso do Rio Grande do Sul, alguns setores tradicionais de sua economia foram contemplados com pólos de modernização tecnológica com o objetivo de induzir o fluxo de conhecimento.

Este estudo aborda a questão da transferência de conhecimento para o setor produtivo, sob a perspectiva do projeto de piscicultura do Pólo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai – PMTec, implantado junto à Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Campus de Frederico Westphalen. Este trabalho tem como objetivos verificar a estrutura de projetos implantada; avaliar o processo de difusão de tecnologia; avaliar impactos econômicos resultantes, bem como, oferecer subsídios para outras avaliações.

A investigação referente a estrutura de projetos e o processo de difusão de tecnologia foi elaborada com dados secundários provenientes dos relatórios do Pólo. Para a pesquisa relativa à incorporação de tecnologia e de impactos econômicos foram entrevistados noventa e quatro piscicultores, que responderam a um conjunto de questões fechadas, resultando em dados quantitativos que, na análise, foram acrescidos de dados qualitativos recolhidos nas entrevistas.

As principais conclusões da pesquisa são: a implantação do Pólo e seu projeto de piscicultura foi responsável pelo desenvolvimento de uma nova fonte de renda para as propriedades da região; entretanto, o impacto econômico da nova atividade poderia ser melhor se aumentadas as ações de difusão da tecnologia como assistência técnica nas propriedades para a produção e comercialização dos peixes.

ABSTRACT

A national system of innovation, in order to offer an adequate support for the sustainable growth of the economy, requires an interaction between the productive system and the technical-scientific system. In the state of Rio Grande do Sul the government created poles of modernization of technology with the aim of transferring knowledge from universities to traditional sectors of the economy.

This study focus on the knowledge transfer to the productive sector, of the Fish Farming Project of the Technology Modernization Pole of the Médio Alto Uruguai (PMTec), established with the Regional Integrate University of Alto Uruguai and Missões – URI, at the Frederico Westphalen's campus. The study aims: to investigate the structure of the Fish Farming project; to evaluate the technological diffusion and the economic impacts resulting from the process; as well as to offer subsidies for other evaluations.

The investigation related to the project structure and the technological diffusion process was done with secondary data provided by reports from the Pole. Concerning with the technology absorption and the economics impacts, a survey was made with a sample of ninety four fish farmers. The analysis of the quantitative results was enriched with qualitative data collected during the interviews.

The main conclusions of the study indicated that: the Pole was responsible for introducing the fish farming activities in the region creating a new source of income. However, the economic impact of the activity could be even better with an increase of actions of technology diffusion such as technical assistance in the properties for fish production and marketing.

1. INTRODUÇÃO

Este estudo aborda a questão da incorporação de conhecimento à produção, sob a perspectiva do projeto de piscicultura do Pólo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai.

O crescimento sustentável de economias está, cada vez mais, baseado em produtos e processos novos, resultantes de investimentos em ciência e tecnologia. Além destes investimentos, são necessários mecanismos que facilitem a interação entre o sistema produtivo e as fontes de conhecimento, frente à crescente velocidade de introduzir inovações, como imperativo para as empresas serem competitivas. Quanto ao sistema de inovação brasileiro, verifica-se uma falta de sintonia histórica entre o sistema técnico-científico e o sistema econômico, além de baixos percentuais de investimento em pesquisa, em relação ao tamanho de sua economia.

A percepção desta importância do fluxo de conhecimento para o sistema produtivo gerou um fenômeno mundial de criação de pólos e parques científicos e tecnológicos, de maneira induzida ou não, com o objetivo de estabelecer um canal eficiente de ligação entre o sistema técnico-científico e o sistema econômico. Tanto mundialmente como no Brasil, esses pólos e parques se estruturaram com uma grande diversidade de formas, de maneira a atender um conjunto de objetivos e condições particulares aos locais onde são implantados.

Esta mesma convicção de que investimentos em C&T e canais adequados ao fluxo de conhecimento promovem desenvolvimento, adicionada ao pressuposto de que setores tradicionais da economia têm capacidade de incorporar novas tecnologias no seu processo produtivo, levou o Estado do Rio Grande do Sul a implementar o *Programa de Apoio aos Pólos de Modernização Tecnológica*. Este programa tem como seu objetivo declarado, o aumento da base tecnológica da

produção desses setores pela disponibilização de tecnologia nos Pólos de Modernização Tecnológica - PMTs, tornando-os mais adequados às novas condições de competitividade e gerando, assim, desenvolvimento socioeconômico no Estado. A operacionalização e o gerenciamento destes pólos é sustentada a partir de universidades, que atuam regionalmente.

A maior liberdade para o trânsito de produtos e serviços entre países demonstrou a fragilidade competitiva de alguns setores da economia gaúcha, principalmente em face do emprego de práticas produtivas defasadas relativamente às práticas de excelência empregadas mundialmente ou mesmo regionalmente. Particularmente no setor primário, a concorrência é afetada também pelas condições de produção determinadas pelo solo e pelo clima. A análise desse cenário motivou o Conselho Regional de Desenvolvimento do Médio Alto Uruguai a propor ao Governo do Estado do Rio Grande do Sul, a implantação, junto à Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Campus de Frederico Westphalen, de um pólo de modernização para atender às demandas regionais. Este pólo foi instalado há quatro anos e oferece alternativas de novas atividades econômicas ou a modernização de atividades já desenvolvidas por propriedades rurais da região, centrando seu foco no setor primário.

A proposta de induzir o crescimento econômico via aumento da base tecnológica proporcionada pelo suporte oferecido pelos PMTs, carece de um sistema de avaliação que forneça uma base de análise para estes investimentos. Assim, como em outras áreas, os recursos disponíveis para C&T são, geralmente, escassos e os resultados desses investimentos nem sempre perceptíveis para a sociedade. Principalmente estes dois fatores têm levado a um movimento crescente de institucionalização de avaliações para esses investimentos. A verificação do estado e da dinâmica do sistema de C&T tem sido analisado sob a perspectiva de indicadores que traduzem resultados diretos da difusão de conhecimento como, por exemplo, o número de artigos publicados e indiretos, como o número de patentes registradas. Por outro lado, a complexidade e a diversidade de situações que cercam este processo têm originado uma série de estudos de caso que, ao se dedicarem a uma situação, possibilitam uma descrição mais detalhada desta problemática.

Neste contexto, este estudo investiga o projeto de piscicultura do Pólo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai – PMTec, **com os objetivos** de verificar a estrutura de projetos implantada; avaliar o processo de difusão de tecnologia, bem como avaliar impactos econômicos deste processo e, ao mesmo tempo, oferecer subsídios para avaliação de outros projetos do Pólo. Mais especificamente, objetiva relatar e avaliar os canais utilizados para a difusão de tecnologia, as características do setor produtivo atingido, as mudanças no comportamento dos produtores e os impactos econômicos no setor.

Para fundamentar a avaliação, foram buscados indicadores que pretendem responder às seguintes questões: como está estruturado o PMTec? quais e com que intensidade foram promovidas atividades de difusão de tecnologia para o projeto de piscicultura? e, que impactos estas atividades provocaram no ambiente de produção de peixes das propriedades produtoras?

Os resultados e as conclusões da investigação são relatados nas seções finais deste trabalho, a partir de uma análise descritiva, baseada em análises parciais, que indicam o esforço do Pólo na disseminação de pacotes tecnológicos, assim como aspectos de sua absorção pelo sistema produtivo.

2. SISTEMAS DE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

O conhecimento é importante enquanto riqueza cultural e há um razoável consenso de que ele é fundamental para o desenvolvimento econômico. A resolução de problemas efetivos ou em perspectiva, necessita, cada vez mais, do aporte de conhecimento tanto empírico como científico. Em economias modernas, mais e mais, as técnicas industriais têm origem no conhecimento científico e, atualmente, uma característica desse conhecimento é sua rápida geração e sua ampla utilização.

A interação entre o sistema econômico e o sistema técnico-científico de um país é denominado *Sistema Nacional de Inovação*. Existe uma tendência para o consenso quanto ao que seria um Sistema Nacional de Inovação: um conjunto de organizações que interagem com o objetivo de produzir conhecimento, fazendo-o fluir para o meio econômico e capacitando empresas a produzirem com eficiência e eficácia. Os principais atores deste sistema são as universidades, os institutos de pesquisa, o governo e as empresas. Estes “agentes” têm um papel definido a cumprir para que o sistema tenha harmonia. No caso da comunidade científica - universidades e institutos de pesquisa - a responsabilidade é produzir novos conhecimentos, transmiti-los, bem como, recrutar e treinar novos talentos. Quanto ao Governo, sua atuação deve ser de mediador entre o mundo científico e o mundo econômico, formulando políticas de C&T e implementando-as por meio de entidades capacitadas para esse fim. Para ARRUDA (1994), a participação do governo deve “promover atividades de cooperação; manter um sistema de educação e treinamento; organizar o mercado de capitais e o sistema financeiro; manter um padrão de investimentos; proporcionar um ambiente político favorável; instituir um ambiente normativo e regulatório favorável.” No caso das empresas, a função é oferecer à sociedade, soluções, na forma de inovações, baseadas em atividades de P&D, engenharia e *design*. A definição de responsabilidades não impede que agentes exerçam funções além das que lhe são atribuídas, como, por exemplo, que um grupo de empresas se dedique à pesquisa básica. No entanto, se no seu

conjunto os agentes não cumprem suas tarefas, o sistema, como um todo, não é harmônico, gerando resultados aquém de suas possibilidades.

Segundo MEDEIROS (1994), “não existe problema tecnológico, existem problemas que a tecnologia pode resolver”. Esta colocação salienta a importância do sistema técnico-científico para a economia, sem, no entanto, atrelá-lo de maneira exclusiva à questão econômica, preservando, assim, o caráter social, cultural e de exercício intelectual na geração de conhecimento. A questão que emerge dessa situação é a da “utilização” do conhecimento, ou seja, que ele possa se traduzir em inovação. ALMEIDA (1986) reproduz a definição de SÁBATO e BOTANA (1972) para inovação: “é a capacidade de utilizar conhecimento científico próprio ou de terceiros, com o objetivo de gerar ou modificar processos produtivos de acordo com necessidades estabelecidas em função dos objetivos de desenvolvimento integral”. Já, para ROBERTS (1988), inovação “é composta de duas partes: (1) a geração de uma idéia ou invenção e (2) a conversão desta invenção em um negócio ou dar-lhe outra aplicação.” No primeiro caso, Sábato e Botana tratam o assunto de maneira macro, destacando a questão social (desenvolvimento integral) e em nível de país ou região. Quanto a Roberts, pressupõe um “agente inovador”, que se utiliza de uma idéia ou invenção e aborda, da mesma forma que NELSON e WINTER (1982), inovação sob o aspecto microeconômico, em que a “mudança tecnológica” é a base na qual as firmas e produtos competem para sobreviver e evoluir num ambiente seletivo, dentro da perspectiva de que a inovação consiste em solucionar diversos problemas da firma para melhorar sua competitividade.

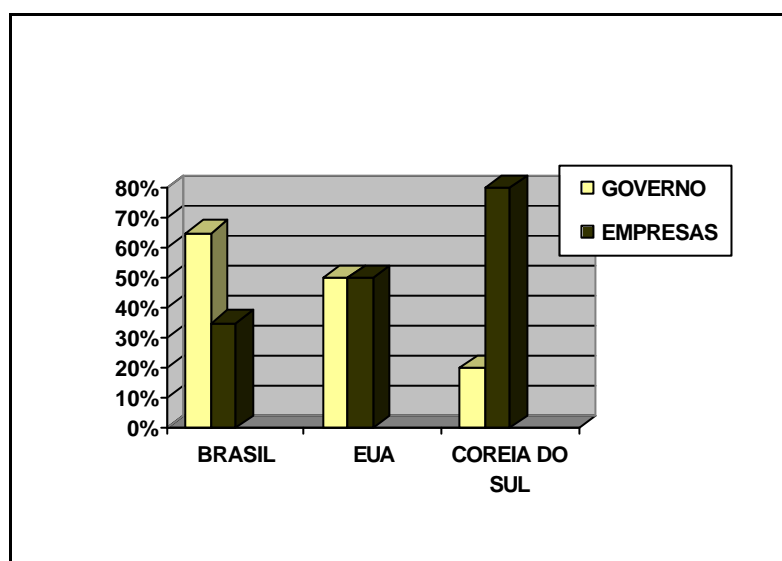
Concluindo, o sistema econômico e o sistema de ciência e tecnologia são partes de um sistema de inovação, com o objetivo de promover o desenvolvimento. Isto se deduz das colocações anteriores e é reforçado por NUSSENZVEIG (1994), que diz: “O desenvolvimento de um país se mede pela sua capacidade de gerar, de forma autônoma, conhecimentos, transmiti-los e utilizá-los, assentando-se no tripé: ciência e tecnologia, educação e política econômico-industrial”.

Assim como as responsabilidades são atribuídas aos agentes dentro de um sistema nacional de inovação, também os investimentos necessários são distribuídos. Cabe ao governo, por um lado e, às empresas, por outro, financiarem

os gastos deste sistema, considerando o fato de que o retorno é incerto e de longo prazo.

No que diz respeito à distribuição dos gastos em C&T, o Brasil, os Estados Unidos e a Coréia do Sul apresentam formas diferenciadas de financiamento, com cotas distintas de participação entre governo e iniciativa privada. A figura número 1, apresentada a seguir, mostra a estrutura de origem de recursos predominante, em percentual aproximado de participação, dos três países. Esta figura deve ser observada como uma estrutura de pilares que sustentam, com recursos, o sistema de C&T, possibilitando, assim, algumas comparações entre estes países.

Figura 1: Estruturas de Financiamento dos Gastos em C&T



Fonte: Sites: MCT e ANPEI para o Brasil (1999) e OCDE para EUA e Coréia do Sul, apud Zawislak (1996)

O rateio de gastos dos Estados Unidos tem uma participação equilibrada entre governo e empresas, girando, em média, com 50% (cinquenta por cento) de cada fonte. Algumas evidências indicam que esta estrutura equilibrada favorece o desenvolvimento como, por exemplo: trata-se de um país que, tradicionalmente, investe valores consideráveis em pesquisa, com uma grande estrutura de universidades e institutos de pesquisa; apresenta um conjunto de empresas competitivas e inovadoras em nível internacional, com uma boa estrutura de P&D; sua economia tem um histórico de desempenho satisfatório.

No modelo Coreano, que apresenta semelhanças com o modelo Japonês, a participação do governo representa, em média, apenas 20% (vinte por cento) dos gastos em ciência e tecnologia, cabendo às empresas a complementaridade de 80% (oitenta por cento) do aporte de recursos para o setor. A opção por esta estrutura possibilitou a estes países uma rápida diminuição da defasagem tecnológica de suas empresas e produtos frente aos padrões de excelência internacional. Com isso, grupos de empresas se fortaleceram, tornando-se competidores globais e gerando um superávit comercial para seus países. O problema de um sistema financiado com esta estrutura é que ele pode se tornar inconsistente no longo prazo, pois, privilegia a pesquisa aplicada. Para alguns autores, isto seria uma das causas da crise enfrentada por estas economias nos anos noventa. A simples comparação entre as estruturas de financiamento é significativa, no entanto, o caso brasileiro necessita um detalhamento maior, feito na seção seguinte.

2.1. O Sistema de Inovação Brasileiro

Em contraste com os modelos de estrutura de financiamento dos sistemas nacionais de inovação apresentados, o modelo brasileiro tem como principal financiador o governo, com, aproximadamente, 65% (sessenta e cinco por cento) do valor total. A iniciativa privada participa com o complemento de 35% (trinta e cinco por cento). Numa comparação simples, a estrutura de financiamento brasileira seria interessante, na medida em que a maior participação de dinheiro público induziria à pesquisa básica e à geração de mais conhecimento científico. Isto, em parte, é verdade, pois, como coloca SCHWARTZMAN (1997) "...o Brasil tem uma base razoável de C&T para um país de terceiro mundo, mas não é proporcional ao seu tamanho...Os gastos ficam restritos neles mesmos, não provocam impacto na área econômica, na área educacional. Não se traduzem em melhorias".

Um exame mais detalhado, entretanto, revela que não é apenas a carência de investimentos das empresas que prejudica o processo de inovação no

Brasil. Buscando subsídios num indicador bastante utilizado, a relação percentual dos investimentos em C&T com o PIB, verifica-se que os números giram em torno de 1,0%, MCT (1999). Isto é inferior a metade dos investimentos realizados por economias fortes e dinâmicas, que investem um percentual acima de 2,0% (dois por cento). Considerando que o investimento em C&T é uma condição para o crescimento sustentável de uma economia, fica evidente a deficiência brasileira para competir.

Passando para uma retrospectiva histórica do SNI, a constatação é de uma falta de sintonia crônica entre o sistema econômico e o sistema técnico-científico brasileiro. O problema de integração entre ciência e produção é uma constante em várias fases da industrialização do país, como esclarece o texto de ZAWISLAK (1996): na primeira fase, que vai do final do século XIX até o início dos anos cinquenta, “a indústria nascente era incapaz de servir como demanda para uma atividade técnico-científica.” Nas fases seguintes, quando a demanda tecnológica se fez presente, “a deficiência de integração funcional entre a atividade econômica e técnico-científica levou o parque industrial a buscar novas soluções fora deste sistema”, ou seja, nos sistemas de outros países. Assim, ciência, tecnologia e indústria brasileiras parecem habitar mundos distintos.

Este “passeio” pela história revela outras disfunções. Tomando como exemplo algumas funções atribuídas ao governo para com o SNI, citadas no início desta revisão (manter um padrão de investimentos; proporcionar um ambiente político favorável; instituir um ambiente normativo e regulatório adequado), fica transparente a inconsistência das políticas para o setor. NUSSENZVEIG (1994) faz um resgate histórico citando o matemático Amoroso Costa, que, já em 1923 reclamava da mentalidade dominante na época: “...a ciência é útil porque dela precisam os engenheiros, os médicos, os industriais, os militares: mas não vale a pena fazê-la no Brasil, porque é mais cômodo e mais barato importá-la da Europa, na quantidade que for estritamente suficiente para nosso consumo.” Mesmo com a conscientização crescente da importância do sistema de C&T, esta mentalidade parece, ainda, predominar. Um bom exemplo da pouca valorização da C&T brasileira é o próprio Ministério da Ciência e Tecnologia que, conforme levantamento de SILVA (1994), desde sua criação em 1985, “com a criação e extinção sucessivas a prazos

curtíssimos, onde a expectativa de trabalho de um ministro de C&T não chega a um ano, em média,” inviabilizando, assim, políticas de médio e longo prazos.

Outro exemplo, nesse sentido, é o início dos anos noventa -“a era collar” - quando, além de cortes drásticos nas verbas para C&T, “prevaleceu uma política de competição sobre a da competitividade.” Em outros termos, isto quer dizer que, por equívoco ou falta de vontade política, implementaram-se medidas como as de redução tarifária e anti-truste (mercado pulverizado por empresas menores seria mais competitivo), que são “elementos de pressão sobre as empresas (competição) e não foram implementadas medidas de estímulo (competitividade)”, como, por exemplo, apoio a inserção internacional de empresas nacionais, capacitação tecnológica, reestruturação produtiva, conforme esclarece ARRUDA (1994).

Nem só com distorções convive o sistema brasileiro de inovação. Para destacar alguns sucessos, pode-se citar, por exemplo: Embrapa, Embraer, Petrobrás, universidades e institutos de pesquisa que desenvolvem estudos de alto nível. Existem, também, movimentos se estruturando que favorecem a integração e o desempenho do sistema nacional de inovação. Neste sentido se pode mencionar o crescente número de alianças do tipo empresa-empresa, universidade-empresa e universidade-universidade, tanto locais como internacionais; o arrefecimento do preconceito mútuo entre empresários e pesquisadores; o crescimento da estrutura e da organização das informações, principalmente em função das facilidades oferecidas pelas redes informatizadas *on line*; a maior estabilidade econômica, que tem possibilitado melhores condições de planejamento. Enfim, no período atual, no mínimo, algumas barreiras são mais tênues para o sistema de inovação.

Pode-se concluir que a conscientização sobre complementaridade entre o sistema econômico e o sistema técnico-científico teve algum impulso na década de oitenta, mas ainda coexistem regiões, setores da economia ou grupos científicos que não despertaram ou concluíram esta fase enquanto que em outras situações o avanço é visível.

Retomando a questão da estrutura de financiamento dos gastos em C&T, deve-se ressaltar que não se trata simplesmente do equilíbrio entre os gastos dos

financiadores, pois, se assim fosse, este equilíbrio seria facilmente atingido, no caso brasileiro, com o corte de 30% (trinta por cento) dos gastos do governo. Esta é uma hipótese que não merece consideração. A relevância dos investimentos em pesquisa básica, pesquisa aplicada e experimentos, indica a necessidade destes investimentos serem constantes e crescentes em volume e representatividade com relação à economia.

O momento é de mudanças não só no Brasil. A globalização dos mercados e, principalmente, os sinais de esgotamento do modelo fordista de produção em massa, forçaram o surgimento constante de novas formas de organização produtiva. Os momentos de mudança trazem consigo, em geral, um conjunto de ameaças e oportunidades. Em seu diagnóstico, SILVA (1994) relaciona as seguintes oportunidades para o desenvolvimento do sistema de C&T, na segunda metade da década de noventa: “a) necessidade crescente de C&T para a solução dos problemas sociais mais complexos; b) exigências de saltos de qualidade para enfrentar a competição internacional; c) existência de um amplo parque industrial, defasado em muitos segmentos; d) necessidade crescente de treinamento, educação e reciclagem de mão-de-obra; e) aplicações bem sucedidas de autonomia de gestão financeira e de pessoal nas universidades; f) crescimento do sistema de comunicação e de informação; g) existência de bons grupos de pesquisa que podem ser articulados para pesquisas multidisciplinares; h) perspectivas de estabilização da economia, de equilíbrio orçamentário do governo e da retomada do crescimento.” Numa avaliação ao final desta década, alguns progressos são evidentes, entretanto, a estabilidade econômica e o equilíbrio orçamentário, duas questões relevantes, não atingiram um nível desejável.

Retomando sistema nacional de inovação, a interação dos três atores, Governo, sistema técnico-científico e estrutura produtiva é fundamental para o objetivo de transformar a criação científica e a inovação tecnológica em benefício para a sociedade. Esta constatação não é recente, SÁBATO (1972) já indicava esta necessidade ao propor o “Triângulo de Sabato”. As dificuldades para o funcionamento adequado e com a interação necessária do sistema de inovação não se resumem ao financiamento de seus gastos e, tão pouco, são inerentes ao sistema brasileiro. Assim, governos, numa grande quantidade de países, têm

adotado políticas de indução do fluxo de conhecimento e, para isso, um dos instrumentos mais utilizados é a implantação de pólos e parques científicos e tecnológicos. O próximo capítulo aborda alguns aspectos conceituais referentes aos pólos e parques e apresenta o programa de apoio aos pólos de modernização tecnológica do Rio Grande do Sul.

3. O PAPEL DOS PÓLOS E PARQUES CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS

Um fenômeno internacional tem sido um elemento importante na interação universidade-empresa, trata-se da criação de parques e pólos científicos e tecnológicos. O histórico de criação destes pólos não se resume à percepção da importância desta interação, mas, trata-se, efetivamente, de um ponto de ligação entre conhecimento e economia. Sem colocá-los como “fonte luminosa que vai iluminar caminhos e roteiros,” como alerta MEDEIROS (1992), os pólos e parques oferecem uma oportunidade de elevação do nível de base tecnológica do sistema produtivo.

Uma revisão prévia em torno do conceito de pólos e parques científico-tecnológicos é importante face às discussões que ainda suscita. GOMES (1997) alerta para isso, com base em sua tradução de QUINTAS (1994): “O termo *Science park* tem difusão internacional, mas seu preciso significado está aberto à discussão. Ele se traduz num conjunto de fatores, incluindo, principalmente: empreendimentos baseados na pesquisa universitária; indústria inovativa de alta tecnologia; atividades nascentes, substituindo declinantes; empreendimentos iniciantes baseados em novas tecnologias e empreendedores acadêmicos.” A diversidade de situações é um complicador quando o objetivo é definir algo. Este é o caso dos pólos e parques, que estão sendo criados em grande número de países.

Para PEREIRA (1992), a conceituação de parque tecnológico deve incluir quatro características principais: “o projeto, ou fenômeno, deve ser uma ação planejada; deve haver uma base física definida; deve haver uma proposta explícita de apoio à criação de novas empresas; deve haver uma clara articulação com atividades e instituições de pesquisa e desenvolvimento.” Já, para MEDEIROS (1992), a análise de pólos contempla dois grandes grupos: “De um lado os pólos científico-tecnológicos. De outro, os pólos de modernização tecnológica que se referem aos setores tradicionais da economia e que não foram contemplados nas

políticas tecnológicas adotadas”. A questão básica de diferenciação reside na tecnologia, pois, nos setores onde se utiliza o que se convencionou chamar de “tecnologia de ponta”, aparece a necessidade de novas empresas, estruturadas em bases tecnológicas avançadas. Por outro lado, existem os pólos de modernização, que visam à alteração das bases tecnológicas de setores tradicionais da economia e, neste caso, a tecnologia é disponibilizada ao setor, como o agropecuário, por exemplo.

O envolvimento de pesquisadores acadêmicos com atividades tecnológicas e sua relação com empresas, resultou no surgimento de *Spin-offs* universitários, que “se constitui no fenômeno de criação de empresas de base tecnológica por pesquisadores do meio acadêmico”, (SANT’ANNA 1994). Este exercício de atividade econômica realizado por pesquisadores acadêmicos e, a ação empreendedora de pessoas com ligações com o meio acadêmico são, geralmente, a origem de empresas de base tecnológica. A verificação do efeito multiplicador que estas empresas produzem na cadeia produtiva, ao mesmo tempo que apresentam um alto índice de mortalidade, induziu à criação de incubadoras. A fragilidade destas empresas e a pouca experiência de seus administradores levou à concepção de que elas necessitam de “proteção”, por um determinado período, oferecido pelas incubadoras na forma de estruturas compartilhadas e apoio logístico, mercadológico e administrativo. Entretanto, incubadoras de empresas não devem ser confundidas com pólos e parques. Elas podem, ou não, fazer parte dos “serviços” de um pólo ou parque.

Mais especificamente, esta discussão se dá na análise do processo de interação universidade - empresa. Da mesma forma que não é simples convencer empresários da importância de investir em P&D, a não ser por uma razão econômica (fluxo de caixa positivo), o processo de interação universidade-empresa não se viabiliza com tranquilidade, por mais racional que possa parecer. Para uma parcela de empresários, pesquisadores e pesquisas não fazem parte da realidade. Por outro lado, um contingente considerável de pesquisadores vê na relação mais próxima com empresas, a universidade rompendo com o ideal da ciência como bem comum. Trata-se, na verdade, de organizações distintas, com objetivo e cultura diferentes, como deixa claro FRACASSO et al (1990): “A universidade é uma organização que

tem por objetivo a busca da disseminação do conhecimento, uma cultura com orientação temporal de longo prazo e uma estrutura complexa, povoada de órgãos colegiados que tornam demorado seu processo decisório. Por outro lado, o objetivo da empresa é a transformação do conhecimento em produto ou processo, gerando lucro, orientação temporal de curto prazo e estrutura mais hierarquizada, com poder concentrado, facilitando o processo decisório.”

Mesmo com estas dificuldades, existe a necessidade de interação e ela vem acontecendo, tem aumentado e evoluído em suas formas. Para VASCONCELLOS & WAACK (1997), esta interação acontece de várias formas: “apoio técnico e prestação de serviços por parte da universidade; oferta de informações técnicas especializadas; programas de capacitação; cooperação para formação de recursos humanos; intercâmbio de pessoas; organização de seminários e reuniões em conjunto; contatos pessoais; consultoria especializada; estímulos e prêmios a pesquisadores, docentes e estudantes; acesso a instalações especiais, apoio à pesquisa básica; desenvolvimento tecnológico conjunto e transferência de tecnologia.”

Dentro deste contexto de indução do fluxo de conhecimento para o setor produtivo via políticas públicas, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul implementou um programa de apoio à criação e sustentação de pólos de modernização tecnológica, visando dotar a economia do Estado de uma rede de apoio a sua modernização. Na próxima seção, estão descritos alguns aspectos relevantes deste programa.

3.1. Programa de Apoio aos Pólos de Modernização Tecnológica

Este trabalho prossegue, restringindo seu foco ao Estado do Rio Grande do Sul, mais especificamente nos pólos de modernização tecnológica, criados com a concepção de elevar a base tecnológica de setores tradicionais da economia do Estado. Estes setores estão, em geral, bastante defasados tecnologicamente frente

às práticas de excelência e estiveram esquecidos das políticas governamentais por não se tratar de “setores mais charmosos...áreas estratégicas para o governo”, segundo MEDEIROS (1994).

Ao mesmo tempo que a adoção de programas de indução em C&T é resultado da crença no desenvolvimento baseado na evolução tecnológica do sistema produtivo, no caso de setores tradicionais da economia, ocorre também a convicção de que o tradicional é apenas o histórico de dedicação ao setor e que existem espaços para a evolução das práticas utilizadas na produção, na transformação, na comercialização e das práticas administrativas dos agentes atuantes deste mesmo setor.

A Secretaria da Ciência e Tecnologia - SCT do Estado do Rio Grande do Sul, em uma de suas propostas de ação, apresentou o *Programa de Apoio aos Pólos de Modernização Tecnológica*. Este programa tem por objetivo: “Aumentar a capacidade de desenvolvimento socioeconômico das diversas regiões do Estado do Rio Grande do Sul, através do apoio técnico e financeiro a projetos de cunho tecnológico, que visem à modernização e melhoria da competitividade dos diversos agentes econômicos voltados à produção de bens e serviços, prioritariamente agropecuário e industrial, bem como à criação de novos agentes”.

A preocupação com relação a capacidade produtiva e com a competitividade tem levado à adoção de programas do tipo *indutor* como forma de gestão governamental para fomento do setor de C&T. O Programa de Apoio aos Pólos de Modernização Tecnológica é um exemplo deste tipo, que LIMA et al (1998) caracterizam da seguinte forma: “o programa indutor é, portanto, aquele que promove o suporte à emergência, instalação, crescimento e convergência de redes techno-científicas que possam atingir os objetivos relacionados à missão do programa.”

A Secretaria da Ciência e Tecnologia aponta, dentro do programa citado, quatro tipos de projetos “apoiáveis”, descritos no quadro a seguir.

Quadro 1: Tipos de Projetos Apoiáveis

TIPO	NOME	DEFINIÇÃO
I	Prestação de serviços tecnológicos essenciais	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação ou melhoria de laboratórios de ensaios e/ou calibração • Formação de centros especializados no fornecimento de serviços tecnológicos especiais
II	Projetos de modernização tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Domínio, adequação, aquisição ou desenvolvimento de tecnologias de produtos e processos para repasse ao setor produtivo • Diversificação de atividades econômicas e reconversão da economia regional • Difusão e extensão tecnológica
III	Projetos especiais	<ul style="list-style-type: none"> • Necessários ao desenvolvimento equilibrado da região não enquadrados nos tipos anteriores • Recuperação de fauna e flora, solos e mananciais hídricos • Preservação do meio ambiente • Zoneamento de uso de recursos naturais
IV	Incubadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de incubadoras adequadas à criação de empresas de base tecnológica

Fonte: Secretaria da Ciência e Tecnologia do RS (1998)

A mecânica de criação e gestão dos pólos prevê, no modelo institucional do programa, os *Conselhos Regionais de Desenvolvimento - COREDEs*, como “instância de articulação regional” para definição das áreas de abrangência, bem como para a priorização de projetos. Para os pólos criados o projeto prevê, também, instituições de ensino e pesquisa com base na região como “unidades executoras” e “referendadas” pelos conselhos como habilitadas a proporem e realizarem projetos de interesse regional. Estas instituições devem atuar com autonomia administrativa e financeira quanto aos projetos de sua responsabilidade.

Atualmente, está próximo de vinte o número de pólos voltados para a modernização de setores tradicionais da economia que estão sendo apoiados por este programa. A relação destes pólos é apresentada no anexo I, *Relação de Pólos de Modernização Tecnológica*.

O Pólo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai – PMTec, criado em 1995 junto ao Campus de Frederico Westphalen, da Universidade

Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, faz parte do conjunto de pólos apoiados por este programa. Sua ações estão concentradas no setor primário de produção e voltadas para as características regionais deste setor. Seu objetivo é fortalecer atividades econômicas já desenvolvidas por propriedades rurais e oferecer-lhes opções de novas atividades produtivas para sua diversificação.

Este programa de apoio aos pólos concorre com outras “prioridades” na distribuição dos recursos para investimentos do Governo Estadual. Esta disputa por recursos indica a necessidade de avaliação destes investimentos como justificativa para sua execução. Assim, o próximo capítulo traça algumas considerações sobre avaliação em C&T e aborda alguns pressupostos para criação de indicadores nessa área.

4. SISTEMA DE AVALIAÇÃO EM C&T

Vários estudos apontam a existência de correlação entre nível de renda *per capita* e nível tecnológico, ou seja, ambientes tecnológicos mais desenvolvidos apresentam, normalmente, uma relação direta com um nível mais elevado de renda *per capita*. Este ambiente tecnológico mais é sustentado por atividades de C&T. A percepção desta situação tem gerado, constantemente, questionamentos referentes a estas atividades. Perguntas como: quais e em que quantidades são os investimentos e as atividades em C&T de determinado país ou região? Qual a contribuição destas atividades para o sistema produtivo e para o desenvolvimento econômico e social? Quanto e em que segmentos devem ser os investimentos?

Por outro lado, existe alguma descrença quanto à produtividade de investimentos em C&T em regiões sem condições ambientais para estes investimentos. No caso brasileiro, há que se considerar, ainda, a escassez de recursos públicos, pois, normalmente, em função da dívida social, o Estado privilegia investimentos em outras áreas, em detrimento dos investimentos em C&T. No meio acadêmico, a importância da alocação destes recursos é amplamente considerada. Já no meio político, que, via de regra, é quem decide o destino dos recursos, esta posição não é tranquila. Neste sentido, são válidos estudos que solidifiquem o conceito de que nesta disputa por recursos, contemplar o sistema de C&T com investimentos produz efeitos positivos, inclusive, no resgate da dívida social.

Há que se considerar, também, que no caso de países periféricos, como já foi exemplificado na situação brasileira, a relação entre o sistema técnico-científico e o sistema produtivo não é orgânica, integrada. Da mesma forma, a crescente participação de acordos entre empresas, institutos, universidades e governos como forma de coordenação para o setor, aumenta, consideravelmente, as variáveis envolvidas nesta análise. Por fim, o grande estoque de conhecimento e a diversidade de sua geração implica em afirmar que inovação não é necessariamente

resultado de uma fonte única e de um processo linear: pesquisa básica; pesquisa aplicada e novos processos ou produtos. Este panorama exemplifica a complexidade da estrutura de inovação, salientando a importância e a necessidade de estudos a ela dedicados.

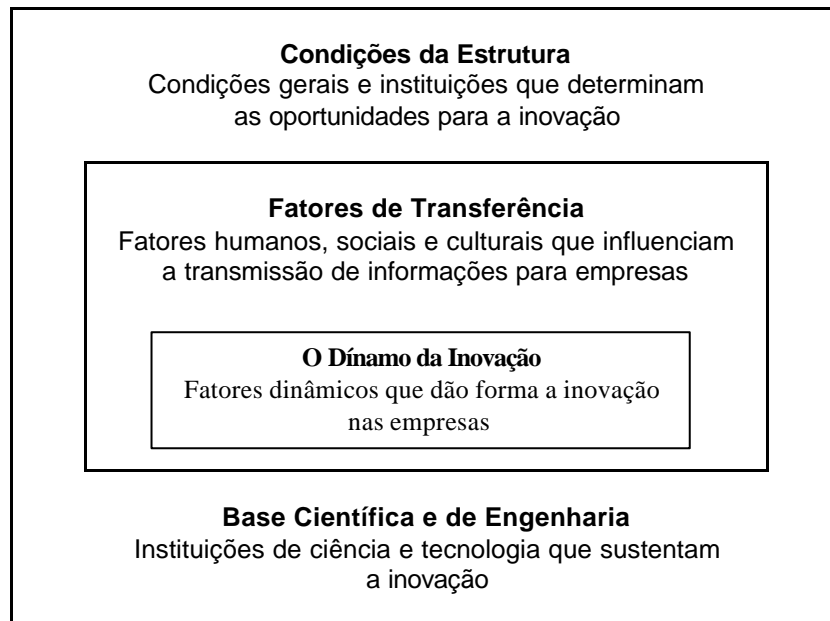
As respostas para estas questões referentes ao sistema e as atividades de C&T não são obtidas com a simples aplicação de uma régua de medição que aponta resultados quantitativos exatos. Pelo contrário, é resultado de muito esforço com pesquisas, estudos, convenções e análises. Identificar quais e quantos são os insumos destinados para estas atividades por governos e organizações, como se processa o fluxo de conhecimento para o setor produtivo, quais são os produtos destas atividades, que inovações de processo, produto ou administrativas são geradas e quais os impactos econômicos e sociais resultantes, é um processo que exige investigação apurada, dedicação ao tema e um sistema de coordenação e integração que possibilite organizar e compreender as informações geradas.

Tratando deste assunto, LICHA (1998) propõe, baseada nos manuais da OCDE, que se incluam nas pesquisas nacionais e internacionais, além dos aspectos tradicionais, indicadores que contemplem a inovação, citando:

“Objetivos econômicos da inovação; fontes de idéias inovadoras; fontes de obstáculos para as atividades inovadoras; proporção de vendas e exportações resultantes de novos produtos introduzidos nos últimos três anos; cooperação em pesquisa e desenvolvimento; aquisição e venda de tecnologia; custos da inovação e informações gerais sobre as empresas.”

Para a OCDE (1992), organizar e compreender informações do ambiente que compõe a estrutura de inovação é fundamental para as políticas relacionadas com C&T. No Manual de Oslo, são destacados quatro grandes fatores que sustentam a estrutura, citados na figura 2, que estabelecem o campo das políticas de inovação e que necessitam de profundo conhecimento para adequação destas políticas, dos programas e das ações destinadas ao setor.

Figura 2: Campo das Políticas sobre Inovação



Adaptado de: Manual de Oslo, OCDE (1992)

A avaliação do sistema de C&T consiste, basicamente, na produção e análise de indicadores. Assim, é importante, neste ponto, buscar subsídios que possibilitem uma definição de indicadores em ciência e tecnologia. Para OHAYON (1991) “Indicadores são observações e medidas, freqüentemente quantitativas, apoiadas sobre dados verificáveis e controláveis e, sobre parâmetros definindo o estado e a dinâmica do sistema de C&T”. Para MARTÍNEZ & ALBORNOZ (1998) os indicadores representam “uma medição agregada e complexa que permite descrever e avaliar um fenômeno, sua natureza, estado e evolução.” Já o informe sobre as conseqüências do Programa de Tecnologia/Economia (TEP) da OCDE (1994), define indicadores de uma maneira geral como “Series de dados desenhadas para responder perguntas sobre um dado fenômeno ou sistema”. Para indicadores de ciência e tecnologia, este mesmo manual define:

“Series de dados construída para responder perguntas sobre o sistema de ciência e tecnologia, sua estrutura interna, sua relação com a economia, o meio ambiente e a sociedade, na medida em que satisfaz as metas de quem os administram, trabalham o são afetados de alguma maneira por seus efeitos.”

Segundo estas colocações, indicadores de C&T são dados resultantes do acompanhamento das atividades em ciência e tecnologia, que formam um sistema para suprir necessidades de informações de usuários distintos. No entanto, a construção e utilização de indicadores merecem cuidados especiais, como alerta BRISOLLA (1999): “Indicadores são o que a palavra significa: indícios, pistas que nos levam a ter uma idéia geral sobre um fenômeno específico que eles representam. São utilizados para explicar processos que não são facilmente inteligíveis dada a dificuldade de sua mensuração ou de sua complexidade.”

Neste mesmo artigo, BRISOLLA relaciona uma série de “*pecados capitales*” quanto a indicadores de inovação, entre os quais destacamos: A primeira falha que se pode cometer no trabalho com indicadores é tomar a variável que representa o fenômeno (o indicador) como idêntica ao fenômeno que se quer analisar.” A inovação tecnológica é difícil de ser mensurada devido a sua complexidade, nem por isso deve deixar de ser medida e avaliada sob vários aspectos. Outro problema, relacionado no texto, destaca que não se deve “aplicar à América Latina estilos de análises construídos para os países centrais, sem levar em conta as especificidades dos fenômenos inovativos na região latino-americana”. Neste caso, é salientado que países periféricos devem desenvolver ou adaptar metodologias condizentes com suas condições ambientais. Mais uma citação do texto diz: “é não incorporar às análises da inovação suas características atuais, marcadas por projetos de cooperação entre empresas, universidades e centros de pesquisas, e pela realização de várias inovações gerenciais, não só nas empresas industriais, mas também no comércio e serviços.” As condições em que ocorrem as mudanças tecnológicas têm se modificado e isto não deve deixar de ser considerado na produção e análise de indicadores.

A produção de indicadores em ciência e tecnologia se ressentem de algumas convenções e da normalização de procedimentos metodológicos. Mesmo assim, é uma atividade crescente e em evolução. As principais contribuições para normatizar indicadores provêm, basicamente, das seguintes correntes: Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico - OCDE, com o Manual Frascati (1963), Manual Canberra (1995) e Manual Oslo (1996); a União Européia - EU, com

o esforço para criar um sistema unificado para a região; os países em desenvolvimento, com a inclusão de seu contexto e necessidades específicas. Na América Latina, segundo MARTÍNEZ & ALBORNOZ (1998), as críticas aos critérios da OCDE giram em torno da dificuldade de sua utilização como ferramenta de gestão para o setor, dadas as condições locais. Por outro lado, a defesa de sua adoção, destaca a facilidade que convenções internacionalmente aceitas oferecem em análises comparativas.

A OCDE (1994), em texto que se refere ao desenvolvimento de indicadores e sua normalização, classifica-os sob os seguintes grupos: “Indicadores de Insumos das Atividades de C&T”, que correspondem aos indicadores de nível macro que refletem a mensuração dos gastos realizados e do pessoal dedicado às atividades de C&T; “Indicadores de Produto das Atividades de C&T”, que se constituem de indicadores bibliométricos e de patentes como produto da investigação científica; “Indicadores de Inovação”, que incorporam a idéia de inovação industrial como base da competitividade e do crescimento econômico, abrangendo as políticas de estímulo à inovação e à participação privada; “Indicadores de Impacto Social”, que destacam a necessidade de avaliar resultados em termos de benefício social, já que a incorporação de grande massa de conhecimento à atividade produtiva confunde os benefícios econômicos com os sociais.

Outro aspecto relevante é o crescimento dos usuários de indicadores em C&T, que apresenta como conseqüência uma maior diversidade das necessidades, com a construção de novos e melhores indicadores. Determinadas áreas têm interesse em certos temas, em mais detalhes, em novos enfoques e mais atualizados, com o objetivo de usá-los para reduzir a incerteza na tomada de decisões.

Esta necessidade de avaliação de incentivos e investimentos destinados à ciência e tecnologia se estende à sua eficiência, eficácia e efetividade. No que diz respeito à eficiência e à eficácia, o objetivo é mensurar o nível de consecução de metas propostas a partir de recursos investidos, de maneira a produzir um conjunto de indicadores de produtividade. Quanto à efetividade, tem por fim verificar o

cumprimento da missão e objetivos estabelecidos para as políticas e projetos e sua avaliação se processa na verificação dos efeitos sobre o alvo destas ações. Resumidamente, pode-se concluir que um sistema de avaliação é o conjunto que surge da complementaridade de indicadores quantitativos de produtividade e de indicadores de *outputs* indiretos, resultantes, geralmente, de estudos de caso.

Entre os principais usuários de indicadores do sistema de C&T estão os encarregados de formular políticas e programas de fomento para a área. Neste grupo, para o caso brasileiro, se encontram as secretarias estaduais de ciência e tecnologia e suas agências e organismos. Os diretores e técnicos destas organizações necessitam conhecer a evolução da base tecnológica e os resultados de seus programas e incentivos.

No XVI Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em C&T, OHAYON (1990) apresentou um modelo para avaliação dos resultados dos incentivos e investimentos da Fundação para Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro – FAPERJ, que classifica indicadores neste setor, segundo sua dimensão, em: “recursos (*inputs*); dinâmica interna (processo); resultados diretos (*outputs* diretos); produção das instituições (científica e técnica); utilização dos resultados e efeitos”. Este mesmo modelo forneceu subsídios para o relatório preliminar de *Critérios e Instrumentos de Avaliação*, coordenado por FRACASSO (1998), elaborado para servir de instrumento de avaliação para a Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul - FAPERGS. No caso gaúcho, a proposta para verificar resultados é construir quadros de indicadores com base nos editais publicados, já que estes orientam o incentivo a pesquisa. No entanto, a aderência ao conjunto formal de indicadores de estudos de caso e análises particularizadas de determinadas situações, possibilitaria uma compreensão mais apurada das condições e evolução do sistema de C&T.

Neste contexto se insere o presente trabalho, que busca interpretar, de forma pontual, os resultados de um dos programas da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Governo do Estado.

Para atender os requisitos de interesse do público consumidor dos

resultados deste trabalho, foi elaborado um quadro (número 2), apresentado na página 36, com indicadores derivados dos objetivos propostos pelo projeto de piscicultura do PMTec, que contempla as seguintes dimensões: indicadores do perfil das propriedades rurais dedicadas à criação de peixes; indicadores de difusão de tecnologia promovidos pelo PMTec; indicadores de incorporação de tecnologia pelo sistema produtivo e indicadores de impactos econômicos.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O conjunto de projetos que constituem o PMTec contempla as áreas de diversificação agropecuária, agroindústria e mineralogia. Estes projetos se encontram em fases distintas de desenvolvimento, conforme se constata na descrição individual elaborada na seção 6.3 - *Projetos do PMTec*. A intenção desta pesquisa em estender-se pelos impactos no sistema produtivo decorrentes de ações de transferência de tecnologia, decretou a opção pelo projeto "Estação Experimental de Piscicultura" como alvo desta investigação, dado seu estágio único de desenvolvimento, pois envolve atividades internas ao pólo e de interação externa.

Para responder os questionamentos desta pesquisa, a investigação dedicou-se, inicialmente, em identificar aspectos gerais do PMTec e em levantar quais e em que quantidades foram as atividades de difusão de tecnologia implementadas em torno do projeto de piscicultura, tendo por base seus relatórios de atividades e, no momento seguinte, o foco foram as propriedades rurais que têm a piscicultura entre suas atividades.

A Universidade elabora, anualmente, o Relatório de Atividades do PMTec, que relata os trabalhos desenvolvidos e tem como cliente principal destas informações a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul. Os relatórios dos anos de 1996 a 1999 são o subsídio de dados secundários utilizados para a descrição dos projetos, para a identificação dos meios utilizados e para apurar em que quantidades foram realizadas as ações de difusão de tecnologia promovidas, neste período, para a piscicultura.

Assim, com os subsídios obtidos em relação a construção de indicadores e aos aspectos particulares deste estudo, foi elaborado o quadro a seguir, que comporta um conjunto de indicadores investigados.

Quadro 2: Indicadores de resultados do projeto de piscicultura do PMTec

DIMENSÕES	INDICADORES	FONTE
Perfil das propriedades	<ul style="list-style-type: none"> • Tamanho das propriedades • Tamanho do espelho d'água • Número de reservatórios • Número de pessoas 	Questões do item 2 do questionário
Difusão de tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos e treinamentos • Publicações • Assistência técnica • Utilização de alevinos 	Documentos da URI Documentos da URI Questionário (3.1 e 3.2) Documentos da URI
Incorporação de tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Controle das condições da água • Origem dos alevinos • Remanejo de peixes • Tratamento alimentar diferenciado p/espécie • Tipo de alimentação • Despesca 	Questões do item 3 do questionário
Impactos econômicos	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresso na atividade • Importância econômica da piscicultura p/propriedade • Aumento da quantidade de alevinos comercializada • Meio de comercialização • Quantidade comercializada • Preços praticados • Uso de informações para decisões 	Questões do item 4 do questionário

Há uma forte concentração das ações do PMTec no setor primário quanto aos projetos em geral, de maneira que não se verificam, por exemplo, atividades destinadas à transferência de tecnologia para industrialização. Isto orientou o foco de investigação de impactos econômicos para propriedades rurais que tenham entre suas atividades a piscicultura. O ponto de partida para a definição da população, neste caso, foi o cadastro de clientes de alevinos do próprio pólo. Este cadastro foi adotado como base da pesquisa, pois, uma consulta às prefeituras que integram o CODEMAU, apontou o seu desconhecimento quanto ao universo de seus piscicultores.

O cadastro de clientes de alevinos do PMTec trabalha com base no programa *anfíbia*, desenvolvido por professores da URI. Este programa deveria

gerenciar, além das informações cadastrais, os dados sobre a biomassa de peixe processada pelos piscicultores, entretanto, a carência de informações inviabiliza sua utilização nesta área. Este cadastro tem o registro de 947 (novecentos e quarenta e sete) clientes. A auditoria que realizamos nesta base de dados revelou a duplicidade de nomes cadastrados devido a erros de grafia e problemas com o município de origem do piscicultor, o que reduziu este número para 901 (novecentos e um) clientes.

A classificação dos produtores pelo seu município de origem e dos alevinos comercializados nas safras de 1997, 1998 e 1999 resultou na tabela constante do anexo II: *Número Clientes e de Alevinos Comercializados pelo PMTec, por Município.*

Uma investigação abrangendo todos os municípios do CODEMAU se mostrou inviável, frente às condições necessárias para visitar seu interior e, por outro lado, pela pouca significância da piscicultura para muitos deles. Assim, foram selecionados os municípios de Frederico Westphalen, Seberi, Taquaruçu do Sul e Vista Alegre, pois, juntos, estes 4 (quatro) municípios somam 550 (quinhentos e cinquenta) nomes, que representam 61% (sessenta e um por cento) da lista total.

A partir deste grupo de 550 (quinhentos e cinquenta) produtores, foram escolhidos aleatoriamente 150 (cento e cinquenta) piscicultores que formam o subgrupo a ser investigado. Os nomes desta lista foram separados por município de origem e, em seguida, visitadas as respectivas prefeituras com o objetivo de identificar ou confirmar endereços e coletar maiores informações para sua localização. O confronto destas listas com o cadastro de produtores rurais das prefeituras revelou novas incorreções que resultaram na eliminação de alguns nomes. Dada a impossibilidade de aplicação deste questionário à distância, optou-se pela visita as propriedades rurais para sua aplicação direta com pessoa ligada à gerência das atividades. Novas dificuldades em localizar as propriedades ou mesmo encontrar um responsável pela mesma, restringiu para 94 (noventa e quatro) o número de questionários respondidos.

Quanto ao instrumento de pesquisa para a investigação junto aos

piscicultores, foi idealizado um modelo de questionário e submetido a um grupo de produtores reunidos para um evento ligado à área. Esta sondagem orientou algumas adequações que resultaram no questionário apresentado no anexo III e utilizado nesta investigação.

A visita as propriedades rurais foi organizada por estradas vicinais do interior dos municípios e o questionário submetido, geralmente, ao próprio produtor rural ou, eventualmente, ao seu cônjuge ou filho, ou ainda, ao grupo familiar em conjunto. Estas visitas ocorreram nos meses de janeiro a março de 2000.

O conjunto de respostas obtidas junto aos produtores é relatado e interpretado a partir da seção 7.1 – *Perfil das Propriedades Rurais*, utilizando-se da distribuição de frequência e dados qualitativos obtidos nas entrevistas.

5.1 Limitações

A simplificação utilizada nesta pesquisa, de redução de um contexto complexo como a incorporação de conhecimento pelo setor econômico, analisada a partir apenas de um projeto e de um dos pólos de modernização é um procedimento que revela uma ótica da situação. Por outro lado, a agregação deste a outros estudos de caso na mesma área, pode formar um painel consistente que possibilite uma análise adequada desta problemática.

A aplicação direta do questionário apresenta vantagens quanto à quantidade de respostas possíveis e em relação aos esclarecimentos para a correta interpretação das questões. Entretanto, devido à cultura predominante no meio rural, que trata com desleixo o armazenamento de dados e a própria situação de informalidade, constatada neste setor, sujeitam o preenchimento do questionário a respostas pessoais, nem sempre possíveis de serem confirmadas, principalmente as que dizem respeito a números, como a quantidade comercializada, por exemplo.

A formação de origem do pesquisador tem influência na condução dos trabalhos de pesquisa. Neste caso, a formação básica do pesquisador é em administração, Assim, quando são necessários conhecimentos em áreas correlatas à piscicultura, como biologia ou agronomia, as interpretações ficam limitadas.

A amostra, embora relativamente grande, não é probabilística e, portanto, não é possível afirmar que seja representativa da população de piscicultores.

6. PÓLO DE MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA DO MÉDIO ALTO URUGUAI

Existe no Rio Grande do Sul uma rede de associações de municípios, criada pelo Governo Estadual pela Lei nº10.283, de 17/10/94 e regulamentada pelo Decreto nº 35.764, de 28/12/94, com a denominação de *Conselhos Regionais de Desenvolvimento - COREDEs*. Na região noroeste do Estado está localizado o *Conselho Regional de Desenvolvimento do Médio Alto Uruguai - CODEMAU*. Este conselho congrega trinta municípios, relacionados na Tabela do Anexo IV: *Área e População dos Municípios do CODEMAU*.

O *CODEMAU*, ao traçar as diretrizes para o desenvolvimento e, considerando as tradições, as potencialidades e as demandas do processo de desenvolvimento econômico, destacou a necessidade de um centro tecnológico que atendesse às especificidades da região. Neste sentido, foi projetado e implantado, junto à Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e da Missões - URI, Campus de Frederico Westphalen, o *Pólo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai - PMTec*. Conforme os objetivos expressos no projeto de sua implantação, este pólo deve concentrar e difundir um conjunto de tecnologias voltadas à economia regional.

O *PMTec* está localizado na Linha Faguense, em Frederico Westphalen, com uma área de 23,2 ha. Sua entidade gestora é a Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões - URI, Campus de Frederico Westphalen. São seus parceiros e financiadores as Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia e da Coordenação e Planejamento e as Prefeituras Municipais de 30 municípios que compõem o *CODEMAU*.

6.1. Características da região do CODEMAU

O conjunto de municípios, que integram o CODEMAU, pertence a uma região de economia baseada na produção agropecuária e no extrativismo, com a exploração de lavras de pedras preciosas. As ações do PMTec visam a atender a estes setores. Quanto à questão demográfica, esta mesma região, apresenta um contingente de, aproximadamente, 58% da população radicada no meio rural (IBGE 1999). Quanto à questão econômica, aponta uma atividade com a participação de 60% do setor agropecuário, 10% do setor industrial e 30% do setor de serviços (Relatório Socioeconômico - URI, 1994).

Neste contexto, vale destacar as colocações de BENEVENUTO et al (1991), sobre os impactos da tecnologia no setor agrícola: “Através de investimentos em pesquisa, a sociedade pode criar opções tecnológicas que possibilitam o aumento da produção de alimentos e a melhor eficiência do uso dos recursos produtivos. Estas mudanças ensejam o aumento da oferta de produtos do setor. O aumento da oferta gera reduções de preços que possibilitam acréscimos na renda real do consumidor, provocando também mudanças na demanda dos produtos considerados. Mudanças na oferta e na demanda levam a variações no excedente do produtor e do consumidor.”

No setor agropecuário, esta mesma região é composta por um universo de 46.573 estabelecimentos rurais, que, juntos, representam 9,4% das unidades de produção e 1,7% da área total do Rio Grande do Sul, sendo que o tamanho médio destas propriedades é de 13 ha (IBGE, 1995). Dentre as características destes estabelecimentos rurais, pode-se citar: a utilização de tecnologia rudimentar na gestão e no manejo da produção; terreno com declive acentuado; culturas anuais desaconselháveis devido ao tipo de solo, clima e precipitação pluviométrica (zoneamento agrícola do RS., Secretaria da Agricultura - 1978).

A produção agropecuária predominante nesta região é do tipo “agricultura familiar”, assentada numa estrutura patriarcal, da qual SROUR (1990) destaca os seguintes aspectos: “os meios de produção são hereditários, alienáveis, mas pertencem ao grupo.... A administração superior está a cargo do dono da casa que

representa a família ante o mundo exterior, responde pelas finanças e supervisiona as atividades gerais.” Este tipo de unidade produtiva apresenta as seguintes características: “trabalho e gestão intimamente relacionados; trabalho assalariado complementar; e decisões imediatas, adequadas ao alto grau de imprevisibilidade no processo produtivo” (INCRA, 1992).

A pressão mercadológica, que afeta este tipo de produção, associada à falta de sustentação econômica de muitas das unidades produtivas, é o universo em que está inserido o PMTec. Estas condições ambientais ressaltam a sua importância para a região. Outro desafio para o Pólo é atuar como centro de informações tecnológicas para um conjunto de condições particulares, para as quais as pesquisas agropecuárias são escassas, já que os institutos de pesquisas agropecuária têm, normalmente, outra orientação, como alerta MELLO (1996): “Os institutos públicos de pesquisa agrícola implantados entre os anos 50 e 70, em diferentes regiões, refletiam a difusão do padrão tecnológico então dominante: o da denominada Revolução Verde. Em linhas gerais, as principais características destes centros de pesquisa eram a presença central de recursos públicos em seu financiamento, a organização por *commodities*, a ênfase em pesquisas que visavam ao aumento de produtividade - especialmente através do melhoramento de variedades e da resolução de problemas de fertilidade e fitoproteção”. Ou seja, as pesquisas desenvolvidas pelos institutos brasileiros são voltadas, essencialmente, para o aumento da produtividade via ganhos de escala, o que se viabiliza em propriedades com tamanho superior ao tamanho médio das unidades produtivas da região e, com terreno em condições para a agricultura mecanizada de culturas anuais, que também foge às características locais.

Assim, as características das propriedades e da produção primária regional demandam pesquisa e tecnologia que, geralmente, não são contempladas pela estrutura de C&T do Brasil. O PMTec foi implantado, também, para suprir esta demanda.

6.2. Investimentos em Infra-estrutura, Equipamentos e Manutenção

Os recursos financeiros consumidos pelo PMTec são de dois tipos, com características distintas: os investimentos em infra-estrutura (terreno, obras físicas, equipamentos) e os custos de manutenção das atividades (despesas com pessoal, despesas com materiais, despesas correntes como água, energia, telefone, combustíveis). Para os primeiros (infra-estrutura), são elaborados projetos que prevêm a necessidade de recursos. Já, para os custos de manutenção das atividades, existe o compromisso da URI em manter um determinado nível de serviços que implicam na realização destes custos.

Estes investimentos obedecem, geralmente, a uma estrutura pré-determinada de origem de recursos com as seguintes características:

a) para investimentos em infra-estrutura física, as fontes de recursos são, normalmente, a URI e as Prefeituras Municipais, principalmente a de Frederico Westphalen;

b) para investimentos em equipamentos, as fontes de recursos são o Governo do Estado, através da Secretaria da Ciência e Tecnologia, com uma participação que varia entre 50% e 80% do valor dos projetos e a contrapartida da URI, com o complemento dos recursos;

c) para financiamento das atividades e manutenção dos projetos (despesas com pessoal, com material e despesa correntes), a origem dos recursos é a URI.

Esta estrutura de origem de recursos vigorou desde a criação do pólo, em 1995. Este esquema de financiamento, no entanto, pode sofrer alterações em função de mudanças na política governamental para o setor, ou mesmo, para atender aos interesses do PMTec ou da própria URI.

A título de esclarecimento, é importante destacar que os recursos que a Universidade disponibiliza para o PMTec, bem como sua propriedade legal, são da mantenedora *Fundação Regional Integrada - FuRI*.

Desde sua instituição até o ano de 1999, foram investidos no pólo recursos no valor de R\$ 1.225.120,41 (um milhão, duzentos e vinte e cinco mil, cento e vinte reais e quarenta e um centavos), sendo que deste montante, R\$ 564.914,85 (quinhentos e sessenta e quatro mil, novecentos e quatorze reais e oitenta e cinco centavos) foram aplicados em obras de infra-estrutura física e em equipamentos e os restantes R\$ 660.205,56 (seiscentos e sessenta mil, duzentos e cinco reais e cinqüenta e seis centavos), em despesas de manutenção.

A evolução dos investimentos anuais em infra-estrutura (física e equipamentos) e gastos de manutenção foi a seguinte:

Tabela 1: Demonstrativo de Recursos Investidos no PMTec

ANO / ITEM	INFRA-ESTRUTURA	MANUTENÇÃO	TOTAL
1995	R\$ 147.272,32	R\$ 2.046,50	R\$ 149.318,82
1996	R\$ 158.106,02	R\$ 66.073,09	R\$ 224.179,11
1997	R\$ 167.899,75	R\$ 155.200,18	R\$ 323.099,93
1998	R\$ 85.215,00	R\$ 205.943,62	R\$ 291,158,62
1999	R\$ 6.421,76	R\$ 230.942,17	R\$ 237.363,93
TOTAL	R\$ 564.914,85	R\$ 660.205,56	R\$ 1.225.120,41

Fonte: Sistema de Informações Contábeis da FuRI (1999)

Duas observações merecem destaque quanto aos dados da tabela acima. Primeiro, o decréscimo dos investimentos em infra-estrutura é resultado da não liberação de recursos para implantação de novos projetos e do fato de que, para os projetos em andamento, as aplicações de recursos mais significativas já terem sido feitas. Outra observação diz respeito ao aumento das despesas de manutenção, principalmente da conta gastos com pessoal, que se refere ao aumento das atividades do Pólo.

6.3. Projetos do PMTec

Da mesma forma que a criação do pólo foi resultado da manifestação de

interesse da comunidade regional, os projetos previstos para serem desenvolvidos são resultado, além do interesse demonstrado, da análise das características e potencialidades da região do CODEMAU. Assim, foram escolhidas as áreas de diversificação agropecuária, agroindústria e mineralogia.

Conforme o projeto de "implantação do Pólo", para a área de diversificação agropecuária, foram elaborados os projetos de piscicultura (estação experimental e laboratório de alevinagem), fruticultura (estação experimental e casa de vegetação), erva-mate (estação experimental), ovinocultura (estação experimental, farmácia veterinária e centro cirúrgico para transferência de embriões) e gado leiteiro (estação experimental e sala de ordenha). Na área de agroindústria, os projetos são hortifrutigranjeiros (laboratório de processamento) e leite e derivados (mini-usina de beneficiamento). Já para a área de mineralogia, os projetos são água mineral (laboratório físico-químico e estação experimental), argilas (estação experimental e laboratório de análise de solos) e pedras preciosas (estação experimental).

A condição "lógica" para elaboração e ordenamento destes projetos é a necessidade de recursos para os investimentos e sua disponibilização pela Secretaria de Ciência e Tecnologia. Vejam-se dois exemplos: o laboratório de análises físico-químicas, apontado como necessidade do projeto de água mineral, na verdade presta serviços, também, para pesquisadores ou clientes do projeto leite e derivados (análise de produtos) ou, ainda, para o projeto de piscicultura (análise da água dos açudes). Outro exemplo é o projeto de piscicultura, que apresenta as fases de alevinagem, açudagem, engorda, industrialização, comercialização e informatização. Logicamente que a informatização não faz parte do processo de criação e comercialização de peixes, entretanto, como o objetivo é repassar informações, existe a necessidade de um centro informatizado que as gerencie e, conseqüentemente, há necessidade de investimentos.

Assim, com o objetivo de formar uma visão mais consistente do PMTec, seus projetos são transcritos de maneira sucinta, a seguir, com base nos documentos que propõem sua implantação, seguindo a ordem cronológica de sua proposição. Da mesma forma, para verificar seu estágio de desenvolvimento, foram

consultados os relatórios de atividades emitidos pela URI. Esta visão mais completa é importante, pois, segundo o administrador do Pólo, Lauro Luiz Somavilla, "para uma interferência com relativo sucesso, é importante o desenvolvimento de ações conjuntas dos projetos, dada a sua complementaridade e, também, para se oferecer um leque de opções para a diversificação da produção primária regional".

6.3.1. Implantação do Pólo

O projeto "Implantação do Pólo" prevê a aquisição de uma "fração de terra" e a criação do "Centro Administrativo" e da "Central de Atendimento e Transferência de Tecnologia - CATT". São seus objetivos: "construir a infra-estrutura necessária à administração do PMTec" e "montar a infra-estrutura necessária para promover cursos e seminários para difusão e assimilação das tecnologias de interesse da demanda".

O centro administrativo é justificado pela "necessidade de autonomia, independência e personalidade própria do pólo junto à comunidade" e, também, em função das tarefas de "desenvolver projetos que identifiquem e analisem a demanda, estudem e estruturam a oferta, além de elaborar plano de capacitação de pesquisadores e técnicos".

A Central de Atendimento e Transferência de Tecnologia - CATT, justifica-se dentro do próprio objetivo do pólo, que é concentrar e difundir informações tecnológicas. Sua função é "concentrar e gerenciar informações, bem como, organizar e disponibilizar atividades para difusão de tecnologias junto aos agricultores, proprietários rurais, extensionistas e profissionais das áreas envolvidas".

Os relatórios elaborados pela Universidade, para prestar contas à Secretaria de Ciência e Tecnologia, apontam como se encontra este projeto. A URI - Campus de Frederico Westphalen, adquiriu uma área de 13,5 ha, a 4 Km da sede do Campus, na Linha Faguense, que, posteriormente, foi complementada com a aquisição de outra área anexa, chegando a um total de 25 ha. As obras de acesso, de terraplenagem e de urbanização foram executadas nos meses de novembro e

dezembro de 1995. As obras civis do CATT e do Centro Administrativo, bem como, as aquisições de equipamentos, instrumentos, móveis e máquinas ocorreram no período de dezembro de 1995 a março de 1996. O ato solene de inauguração do PMTec ocorreu, também, em março de 1996.

6.3.2. *Balcões de Informações*

Dentro da perspectiva da importância do repasse e da assimilação de novas tecnologias como objetivo do PMTec, foram concebidos os "Balcões de Informações", instalados em cada um dos municípios do CODEMAU. Segundo seu projeto de implantação, o Balcão de Informações consiste em um "consultório tecnológico, instalado para disseminar a informação tecnológica e apoiar a ação de inovação no setor produtivo".

Nos Balcões, seria criada a figura do "consultor técnico", o qual receberia treinamento para "realizar a articulação e o intercâmbio entre os órgãos de assistência ao produtor". Este consultor teria como funções: "divulgar no município informações tecnológicas, fazer levantamentos de necessidades junto aos produtores, cadastrar produtores motivados para novos empreendimentos, elaborar projetos e propor ações de inovação, acompanhar o desenvolvimento de novas experiências entre os produtores, orientar os produtores na busca de novas alternativas para o uso da pequena propriedade e repassar ao Pólo as necessidades identificadas no município".

O PMTec teria a responsabilidade de oferecer um treinamento continuado aos consultores dos Balcões e, também, garantir-lhes fácil acesso às informações, bem como, disponibilizar um sistema de informações que possibilite uma coleta ágil das necessidades dos municípios.

Segundo os relatórios de atividades do Pólo, em setembro de 1996 foi concluído o "Manual de Instruções de Funcionamento dos Balcões de Informações". A instalação dos Balcões, prevista inicialmente para 1996, foi adiada para o ano seguinte para desvinculá-los de interesses políticos, já que, naquela ano ocorreram eleições municipais e sua instalação dependia diretamente das prefeituras, tanto em

infra-estrutura como em pessoal. Devido às dificuldades encontradas no ano de 1997, foi projetada a instalação de cinco balcões pilotos e, posteriormente, a implantação gradativa nos demais municípios. Apesar de o PMTec dispor de todas as condições para a implementação deste projeto (Internet, sala para treinamentos, pessoal capacitado, manuais de instrução, etc.), o fato de as prefeituras não oferecerem (salvo algumas exceções) as condições locais para instalação dos Balcões, este projeto não se desenvolveu, conforme os relatórios mais recentes, em que não se verificam citações de atividades que tenham sido desenvolvidas por este sistema.

6.3.3. Estação Experimental de Piscicultura

As necessidades levantadas para o funcionamento da estação experimental são: um prédio para abrigar o laboratório de reprodução de peixes, os equipamentos para este laboratório e 51.000 m³ de viveiros para manutenção de alevinos.

O objetivo manifestado na proposta de implantação da estação é "buscar a diversificação das propriedades rurais, como fonte de renda alternativa, através da difusão de tecnologia em parceria com as entidades classistas e de extensão rural". Mais especificamente, estes objetivos são "proporcionar a produção de peixes de água doce em regime intensivo; fornecer equipamentos e instalações necessárias para a qualificação e aperfeiçoamento de recursos humanos, oferecendo estágios e cursos especializados; ampliar o manancial aquático em condições de desenvolver o processo de engorda; otimizar o índice de produtividade da biomassa; manter um cadastro amplo e atualizado dos produtores e da biomassa de peixes sob responsabilidade destes produtores; subsidiar tecnologicamente empresas interessadas no beneficiamento e comercialização do pescado; retornar ao produtor informações recolhidas e processadas, através da elaboração de cartilhas e cursos".

As justificativas apresentadas giram em torno das condições climáticas favoráveis da região, da qualidade protéica da carne de peixes e das condições de mercado do produto, que apresenta um crescimento da demanda e uma carência de suprimento.

Este projeto, por se tratar do foco de pesquisa deste estudo, terá uma seção especial tratando das atividades que desenvolve. Preliminarmente, no entanto, pode-se relatar que: as condições de infra-estrutura estão em funcionamento; a produção da safra 1999/2000 esteve em torno de 1.000.000 de alevinos; existem cursos e manuais estruturados, que são ministrados e distribuídos; existe um conjunto considerável de pesquisas realizadas ou em andamento; foi desenvolvido um software para gerenciar as informações.

6.3.4. Laboratório de Análise de Solos

A apresentação da proposta de instalação do laboratório de análise de solos - LAS, destaca algumas características que salientam sua importância: "é fundamental para o pleno funcionamento de outros projetos; a demanda da região (maior concentração de minifúndios do Rio Grande do Sul) é de 7.000 análises ano; a grande distância de laboratórios com as mesmas características; a demora média de 50 dias para retorno de laudos".

Os objetivos declarados no projeto deste laboratório foram: "melhorar a produtividade das áreas agrícolas desta região de micro e pequenas propriedades, através da difusão de tecnologia, fornecendo serviços de análise de solo; promover pesquisas com solos da região, definindo suas potencialidades e capacidade de uso". Os objetivos específicos, também declarados no projeto de implantação, foram: "montar a infra-estrutura necessária para a implantação do laboratório; dar apoio técnico e científico a outros laboratórios do pólo; contribuir para o desenvolvimento tecnológico aplicado ao processo produtivo; proporcionar embasamento técnico para o melhoramento dos solos, aumentando a produtividade e a qualidade dos produtos agrícolas".

No segundo semestre do ano de 1997 foram iniciadas as análises de solos, com uma previsão inicial de 3.500/ano. Segundo os relatórios de atividades do Pólo, neste mesmo ano, "foram realizadas 1.422 análises de 1.224 agricultores da região". No ano de 1998, "foram realizadas 4.692 análises, atendendo 4.304 agricultores de 70 municípios". Em 1999, "o laboratório analisou 2.755 amostras de

solos de, aproximadamente, 50 municípios".

As atividades deste laboratório agilizaram as análises de solo para agricultores da região, reduzindo o tempo médio de emissão dos laudos para 10 dias. Este tempo torna viável as providências para as correções de solo indicadas como necessárias. Também foi desenvolvido um *software* que padroniza e agiliza a emissão de laudos. Outra vantagem apontada, refere-se às informações transmitidas pelos técnicos do Pólo para a correta coleta das amostras de solo, pois isso é fundamental para a confiabilidade das análises.

6.3.5. Laboratório de Análises Físico-Químicas

Este projeto de instalação do Laboratório de Análises Físico-Químicas - LAFQ, também visa a complementar a estrutura do Pólo para dar sustentação técnica aos projetos de diversificação agropecuária, agroindústria e mineralogia. Sua execução previa a aquisição dos equipamentos, pois, o espaço físico já estava previsto no projeto do LAS. Este projeto previa, também, o credenciamento do laboratório junto à Secretaria Estadual da Saúde.

Os objetivos expostos no projeto são: "fornecer serviços de análise físico-química de produtos *in natura* ou beneficiados e de minerais para agricultores e indústria; fornecer análise físico-química aos municípios com potencial para aproveitamento da água mineral, termal e medicinal de seu solo; fornecer análise físico-química da água utilizada para piscicultura". Os objetivos específicos relacionados são: "montar a infra-estrutura necessária para a implantação do laboratório; dar apoio técnico e científico a outros laboratórios do Pólo; monitorar o controle de qualidade da água mineral industrializada; promover pesquisas; realizar análise de argilas; análises para projetos de fruticultura, erva-mate, ovinocultura, gado leiteiro, leite e derivados e rações".

As justificativas para sua implementação giram em torno do "fornecimento de subsídios técnicos e científicos" para atividades desenvolvidas e prospecção de novas atividades. As crescentes exigências quanto à qualidade de produtos para consumo na alimentação, têm gerado uma grande demanda por análises que

qualifiquem estes produtos, o que, também, justifica este investimento no laboratório.

Os relatórios de atividades indicam que estes laboratórios e o pessoal que envolvem, incrementaram uma série de interações com outros laboratórios, institutos e instituições. Alguns exemplos das citações: análise de leite da UFSM, análise de água da CORSAN, solos da UFRGS, solos da UPF, estações de silvicultura da COTREL (Erechim), da UFSM e da FEPAGRO, CIENTEC-RS, ICTA-UFRGS, CEPA (Curitiba), EMBRAPA (Rio de Janeiro, Passo Fundo).

6.3.6. Estação de Fomento à Silvicultura e à Horticultura

O projeto que propõe a implantação da estação de fomento à silvicultura e horticultura aponta, em seu objetivo, a fruticultura e a silvicultura como opções para a diversificação da produção da pequena propriedade rural. Mais especificamente, seus objetivos são: "implantar uma estação de fomento, montando a infra-estrutura para a produção de mudas de alto padrão de qualidade; contribuir para o desenvolvimento tecnológico aplicado ao processo produtivo, fornecendo mudas e tecnologia; proporcionar embasamento técnico através de cursos para produtores e técnicos agrícolas; estimular a diversificação agropecuária, agregar valor à produção e incentivar o associativismo entre agricultores".

As justificativas apresentadas apontam a necessidade de aperfeiçoamento do processo produtivo nas propriedades rurais frente às condições de competitividade atuais, "como forma de manter-se no contexto mundial de produção agropecuária" e atingir padrões técnicos que permitam melhorar a performance "em termos de qualidade, produtividade e agregação de valor aos produtos agrícolas".

Como este projeto não teve os recursos liberados pelo Governo do Estado, foi reelaborado e apresentado à Secretaria de Ciência e Tecnologia, no início de 1999, como Centro Regional de Pesquisa Vegetal, para atuar na área de silvicultura, fruticultura, floricultura, olericultura e plantas aromáticas e medicinais.

6.3.7. Estação de Fomento à Ovinocultura de Corte

No projeto de implantação da Estação de Fomento à Ovinocultura de Corte, os objetivos declarados são "implantar uma estação de fomento com raças de alto padrão zootécnico, visando ao fornecimento de matrizes aos produtores" e "promover a pesquisa na área da ovinocultura de corte". Já, nos objetivos específicos, foram relacionados: "montar a infra-estrutura necessária à implantação da estação; manter um rebanho de ovinos, com raças puras, para fornecer matrizes de elevado potencial genético; promover o aproveitamento de lãs e peles; realizar cursos para aperfeiçoamento dos técnicos; pesquisar e desenvolver novos sistemas de produção, através do uso de pastagens, silagens, feno e uso de resíduos da propriedade; desenvolver o associativismo entre produtores; incentivar a inspeção sanitária no abate e industrialização".

As justificativas apresentadas giram em torno da assimilação de tecnologia na produção da pequena propriedade e nas condições de mercado para a carne ovina. Quanto às metas esperadas com a criação desta estação, são citadas o desenvolvimento de pesquisas e a oferta de mais uma alternativa de renda e diversificação da produção regional que, além da exploração da atividade principal, pode trabalhar com os subprodutos da lã.

Este projeto não recebeu o aporte de recursos e, conseqüentemente, não foi desenvolvido, sendo apenas disponibilizada a área e feitas as obras de terraplanagem do terreno no PMTec.

6.3.8. Centro de Formação Técnica de Produtores

O projeto de criação do Centro de Formação de Produtores, também conhecido como casa familiar rural, começa descrevendo a situação dos produtores e das propriedades da região, montando um cenário desfavorável para o atual tipo de processo produtivo. Os principais argumentos relacionados são: a importância crescente da qualificação e profissionalização dos produtores rurais; o distanciamento do ensino formal da realidade agrícola; o mau uso dos fatores de produção; o distanciamento das relações familiares, interfamiliares e na

comunidade; os altos custos do ensino agrícola tradicional; o ensino é praticado em ambiente seletivo, fora da realidade do aluno quanto a máquinas, à tecnologia, ao solo e ao relevo; a metodologia de ensino inadequada, que forma técnicos agrícolas e não agricultores. A partir destas constatações, o projeto relaciona os objetivos: implantar um centro de formação de produtores que seja um mecanismo eficiente de transferência de tecnologia; que adote uma metodologia pedagógica adequada à formação de agricultores e que contemple a assimilação de conhecimentos para a administração rural, além da capacitação para o processo produtivo.

Na descrição das metas, aparece a construção de um prédio para alojamento com capacidade para 30 alunos/turma; contratar e treinar os recursos humanos necessários e desenvolver um projeto pedagógico adequado às circunstâncias apresentadas. Este método pedagógico está delineado no próprio projeto de implantação do centro de formação. Em linhas gerais, ele prevê três turmas de 30 alunos/ano, que alternam períodos de semi-internato no PMTec com períodos em suas propriedades rurais, de maneira que o conhecimento adquirido seja compartilhado com a família do aluno, ao mesmo tempo em que ele não se distancia de sua realidade, podendo estabelecer uma relação entre seu aprendizado e as condições de produção em que está inserido. O curso está previsto para uma duração de três anos, com 65 dias/ano no PMTec, mais um monitoramento de suas atividades na propriedade. As diversas disciplinas desse currículo abordam temas técnicos e gerenciais de assuntos como a produção agropecuária, indústria caseira, medicina popular, comunidade e associativismo e administração rural.

Este projeto também não teve os recursos liberados pelo Governo Estadual e se encontra em compasso de espera. Segundo o administrador do PMTec, algumas tratativas estão sendo encaminhadas junto à Prefeitura Municipal de Frederico Westphalen, para adequação de instalações existentes no Parque Municipal da Faguense, que é vizinho ao PMTec e que abrigaria o alojamento para alunos, diminuindo, substancialmente, a necessidade de investimento.

7.0. PROJETO DE PISCICULTURA DO PMTec

Este capítulo focaliza, inicialmente, alguns aspectos gerais relacionados à aquicultura e piscicultura que são relevantes para este estudo, na medida em que oferecem subsídios para comparações com os resultados da pesquisa. Na seqüência, são relatados estes resultados da investigação, acompanhados de comentários com análises parciais e agrupados em quatro pontos: perfil das propriedades produtoras regionais; difusão de tecnologia; incorporação de procedimentos recomendados na produção e impactos econômicos constatados.

O documento que propõe a criação da estação experimental de piscicultura discorre, em sua apresentação, sobre esse termo: "a palavra piscicultura, no Brasil, tem aceitações diversas, que abrange um grande campo de atividades, desde a criação de peixes em pequenos viveiros, até grandes lagos artificiais". Assim, para caracterizar o campo de ação do PMTec, é delimitada a "piscicultura intensiva", na qual "a interferência humana é grande" e se espera "nível elevado de produtividade dos viveiros".

Antecedendo a descrição de alguns aspectos referentes a aquicultura, é importante apresentar um breve histórico deste projeto, realçando algumas informações pertinentes, extraídas dos relatórios de atividades do Pólo. O projeto da estação experimental de piscicultura foi implantado praticamente ao mesmo tempo ao da criação do PMTec. Já em fevereiro de 1996, foram adquiridas as primeiras matrizes de peixes que contemplavam as espécies carpa capim, carpa cabeça grande, carpa húngara espelho, carpa prateada, tilápia nilótica, pacu e piava.

No mês de outubro de 1996, foi concluída a montagem do laboratório, ao mesmo tempo em que foi realizada a primeira reprodução artificial induzida para produção de alevinos. A partir daí, as atividades se desenvolveram com a preocupação da utilização correta das técnicas de manejo, com melhoramentos

genéticos, com a melhoria do plantel e com experimentos, como, por exemplo, a reversão sexual da espécie tilápia nilótica. Este procedimento pode atingir a marca de 100% de machos ou "falsos machos", que possibilita ganhos de produtividade para o produtor porque evita a desova e a conseqüente concorrência por alimento e porque os machos apresentam um desenvolvimento maior.

A Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO, em seu relatório número 6, edita um estudo da cadeia produtiva do peixe cultivado no Rio Grande do Sul (FEPAGRO 1998). Este relatório descreve um panorama da aqüicultura mundial, nacional e estadual que é significativo para este estudo. Este panorama é montado a partir de dados da FAO, CNPq, Emater e algumas publicações sobre o tema.

Segundo este relatório, a aqüicultura tem contribuído significativamente para a produção mundial de alimentos, ao mesmo tempo em que tem aumentado, gradativamente, sua participação em função do aumento da demanda e da qualidade protéica da carne de pescados em geral. A piscicultura, que representa a produção de peixes cultivada em viveiros, participa com pouco mais de 50% da produção total da aqüicultura e apresenta uma forte tendência de crescimento nos últimos anos.

Estas tendências de crescimento também se verificam no Brasil, país que, dadas suas condições, é apontado como o de maior potencial de crescimento neste setor, sendo suas regiões Sul e Sudeste, responsáveis por cerca de 70% da produção nacional de peixe cultivado. A produtividade média da aqüicultura brasileira é de 810 Kg/ha/ano e o objetivo é aumentá-la para 2.8 ton/ha/ano, enquanto que, em países onde esta atividade está consolidada, a produtividade média pode chegar a 10 ton/ha/ano.

No caso específico do Rio Grande do Sul, as condições hidrobiológicas e de infra-estrutura são consideradas uma vantagem potencial para o desenvolvimento desta atividade, principalmente, em relação à região hidrográfica do litoral, à grande área inundada com viveiros e à possibilidade de exploração da piscicultura em consórcio com os alagamentos destinados à produção de arroz (rizipiscicultura).

As variáveis que influenciam a produtividade da piscicultura são amplas e envolvem toda a cadeia produtiva. Quanto às variáveis internas, giram em torno do objetivo da atividade para o produtor, das condições de produção e do nível de incorporação ao processo produtivo de procedimentos recomendados.

Quanto à produtividade, o relatório da FEPAGRO propõe uma classificação do sistema de produção de peixe cultivado, que, sinteticamente, descreve-se a seguir:

- a) Sistema Extensivo. Sistema de criação utilizado para lazer, com pouco controle das condições de produção, baixa produção e baixa produtividade, que gira em torno de 150 a 300 Kg/ha/ano;
- b) Sistema Semi-intensivo. Quando o objetivo da produção é obter ganhos e existe um razoável controle do processo produtivo. Neste caso, a produtividade média gira em torno de 3.000 Kg/ha/ano;
- c) Sistema Intensivo. A importância, neste caso, é significativa para a propriedade e as condições de produção são controladas. A produtividade deste sistema é de, aproximadamente, 5.000 Kg/ha/ano.

Existem, ainda, alguns sistemas em que as condições de produção são altamente controladas, com alta densidade de povoamento e alta produtividade, aos quais COLDEBELLA (1999) classifica de “piscicultura super-intensiva”.

As possibilidades de expansão do setor podem ser confirmadas pelo consumo médio nacional, que, atualmente, é de 3,5 Kg/hab/ano, enquanto que a recomendação da FAO é de um consumo *per capita* de 13 Kg/hab/ano. Pode-se incorporar, também, as possibilidades de implementação de atividades de turismo e lazer que vêm sendo agregadas ao setor.

7.1. Perfil das Propriedades Rurais

Para traçar o perfil das propriedades rurais da região, que se dedicam à produção de peixes, foram identificados aspectos referentes ao tamanho destas propriedades, tamanho do espelho de água disponível, número de reservatórios utilizados e número de pessoas dedicadas às tarefas desta atividade.

Estas informações, além de formarem o perfil característico das unidades produtoras de peixe, são úteis para análises comparativas com outros questionamentos pesquisados, que possibilitam considerações sobre o desenvolvimento desta atividade na região. As questões investigadas e os dados obtidos quanto às características são apresentados nos itens a seguir:

7.1.1. Tamanho das propriedades pesquisadas

O tamanho médio das propriedades pesquisadas é de 16 hectares. Este tamanho médio é 23% superior à média geral das propriedades da região, que é de 13,0 hectares. Esta informação indica, preliminarmente, que a produção de peixes é desenvolvida em propriedades características da região, mas, por uma parcela relativamente mais sólida economicamente. Esta dedução é reforçada pelos piscicultores entrevistados - sintetizada por uma de suas colocações: “para começar qualquer negócio precisa de dinheiro” - e pela impressão recolhida pelo pesquisador, percorrendo as propriedades na aplicação dos questionários.

7.1.2. Tamanho do espelho de água utilizado para piscicultura

Os dados recolhidos por esta questão são utilizados para determinar o nível de povoamento de alevinos nos reservatórios existentes e para estimar a capacidade de povoamento e produção destes reservatórios. A soma total do espelho d'água das 94 propriedades rurais pesquisadas é de 287.150 m², o que corresponde a uma média de 3.055 m² por propriedade.

Segundo as orientações técnicas do PMTec, na utilização deste potencial de água ocorreram incidências de superpovoamento dos reservatórios, quando os

piscicultores colocaram, em determinada safra, uma quantidade superior de alevinos que a recomendada. O povoamento dos reservatórios está condicionada, também, ao suprimento de alimentação e, se considerarmos que um percentual significativo de produtores tem comportamento inadequado quanto ao fornecimento de alimentação, este índice tende a ser maior. Por outro lado, existem piscicultores que subtilizam seu potencial hídrico, povoando seus reservatórios com uma quantidade inferior à capacidade disponível.

Verificou-se, também, no contato com os produtores, dificuldade para dimensionar o tamanho de seus reservatórios. A resposta mais freqüente foi: “ele tem, **mais ou menos**, X de profundidade, Y de comprimento e Z de largura”. Outra dificuldade verificada é quanto ao cálculo do povoamento de alevinos adequado ao tamanho do viveiro.

7.1.3. Número de reservatórios

A quantidade de reservatórios é um item importante para a piscicultura com produtividade, na medida em que, com um número adequado, é possível remanejar a biomassa, utilizar técnicas adequadas e escalonar a produção de forma programada. A freqüência de respostas para cada opção é a seguinte:

Tabela 2: Número de Reservatórios por Propriedade

Número de Reservatórios	Quantidade
01 reservatório	28
02 reservatórios	27
03 reservatórios	18
04 reservatórios	7
05 ou mais reservatórios	14
total	94

O número absoluto identificado pela pesquisa é de 251 reservatórios que, comparados com o número de propriedades, apresenta uma média de 2,7 reservatórios por propriedade. Estes 251 reservatórios, confrontados com o tamanho total da área inundada, indicam um tamanho médio de 1.144 m² por reservatório.

A frequência de respostas aponta a incidência de 28 propriedades que dispõem de um reservatório e 27 de dois reservatórios. As duas situações acumuladas representam 59% das propriedades rurais pesquisadas e indicam que, para este contingente de piscicultores, o remanejamento da biomassa e a programação da produção são práticas inviáveis.

Outro grupo, diferente do anterior, dispõe em sua propriedade, de 3 ou mais reservatórios e demonstra conhecimento da importância de uma quantidade adequada. Este grupo expressou uma preocupação importante: para um número mais elevado de reservatórios, as condições topográficas nem sempre são as melhores, o que aumenta os custos de construção dos reservatórios. Nas palavras de um produtor: “fica muito caro fazer açudes quando a terra não ajuda”. Esta colocação resume considerações sobre a topografia, a composição do solo e a existência ou fluxo de nascentes de água.

7.1.4. Pessoas empregadas na piscicultura

Normalmente, o emprego intensivo de novas tecnologias e a mecanização no setor primário resulta em diminuição da mão-de-obra empregada. No entanto, devido ao estágio artesanal da piscicultura praticada na maioria destas propriedades, a utilização de pacotes tecnológicos para o aumento da produção e da produtividade, resultaria num aumento da mão-de-obra utilizada para a produção de peixes em função da necessidade de uso intensivo de mão-de-obra em atividades concentradas como a despesca. Isso não implica, necessariamente, em contratação temporária de pessoas. O que ocorre, normalmente, é a execução da tarefa em sistema de mutirão, com a participação dos vizinhos. Isto é esclarecido pela expressão de um dos entrevistados: “entre os parentes e os compadres nós damos conta do serviço”.

Esta prática pode suprir a necessidade de mão-de-obra. No entanto, vai depender, também, da qualificação destas pessoas para a tarefa, o que aumenta a importância da massificação dos procedimentos recomendados para sua execução.

Tabela 3: Pessoas Empregadas na Piscicultura

Número de Pessoas	Quantidade
01 pessoa	55
02 pessoas	30
03 pessoas	7
04 pessoas	0
05 ou mais pessoas	2
total	94

Em 55 propriedades agrícolas com atividades piscícolas, das 94 pesquisadas, apenas uma pessoa é utilizada para as tarefas desta atividade. Uma pessoa, mesmo com dedicação exclusiva, fica impossibilitada de executar todas as atividades propostas nas recomendações do PMTec. Com a utilização de duas pessoas, como acontece em 30 propriedades pesquisadas, as tarefas de alimentação, manejo e despesca podem ser executadas com razoável eficiência. No entanto, pelo menos em tarefas concentradas, a utilização de mais pessoas é recomendável para a eficácia na sua execução.

7.2. Atividades de Difusão de Tecnologia na Piscicultura

As atividades de transferência de tecnologia desenvolvidas pelo PMTec, para o projeto da piscicultura, ocorrem via cursos e treinamentos com o objetivo de repasse de conhecimentos, via publicações técnicas que agilizam a difusão de informações e pela comercialização de alevinos que objetiva fomentar a atividade de produção de peixes. Outro importante meio de difusão de tecnologia na produção primária é o serviço de assistência técnica. Por não dispor da infra-estrutura necessária, o Pólo não oferece este serviço diretamente, mas reconhece sua importância ao tentar envolver outras organizações que já trabalham com a produção primária, de maneira que assumam a tarefa de divulgar e orientar a aplicação de procedimentos recomendados para a piscicultura.

7.2.1. Cursos e treinamentos

Cursos e treinamentos constituem-se na maneira direta de repasse de conhecimento utilizada no projeto piscicultura. Estas atividades objetivam introduzir pacotes tecnológicos no sistema de produção de peixes que possibilitem o incremento da produção e da produtividade desta atividade econômica. Os públicos-alvo destes cursos e treinamentos são: os piscicultores estabelecidos ou em potencial; os técnicos extensionistas que atuam na orientação de produtores rurais e os operadores de máquinas rodoviárias que atuam na construção de tanques, açudes e barragens.

Nos cursos de açudagem e drenagem, o objetivo é qualificar recursos humanos das prefeituras municipais que pertencem ao CODEMAU, proporcionando aos participantes contato com técnicas corretas de construção de açudes e de utilização de maquinário. Nestes cursos, são repassados conhecimentos sobre o potencial hídrico e topografia para dimensionamento e localização do reservatório de água, bem como, técnicas de construção dos reservatórios, da estrutura das barragens ou taipas e sobre sistemas de drenagem.

Nos cursos sobre piscicultura, o objetivo é repassar técnicas recomendadas para aumentar a produtividade na criação de peixes. As informações repassadas abordam os cuidados no transporte e manejo de alevinos, na calagem e adubação dos reservatórios, nas condições da água e no sistema de povoamento baseado nas espécies utilizadas. Este conjunto de informações é repassado diretamente ao produtor ou de forma indireta, quando é repassado para técnicos extensionistas da EMATER, de cooperativas, de associações ou secretarias municipais de agricultura, que fazem, por sua vez, o trabalho de difusão.

Recorrer a cursos e treinamentos, como meio de difusão de conhecimento, é uma prática utilizada nas mais diversas situações, com comprovada eficiência. No caso do projeto de piscicultura do Pólo, esta prática é utilizada com o mesmo objetivo. A incidência de cursos, ministrantes e participantes, nos anos de 1997 a 1999, é demonstrada nas tabelas a seguir:

Tabela 4: Curso Aplicado de Açudagem e Drenagem

	1997	1998	1999
No. Cursos	2	1	1
No. Ministrantes	3	3	2
No. Participantes	34	14	12

Fonte: Relatórios de atividades do PMTec: 1997, 1998 e 1999

No caso dos cursos destinados aos profissionais que trabalham na construção de reservatórios, ocorreram 4 eventos no período entre 1997 a 1999, sendo dois no primeiro ano e um nos anos seguintes, com o objetivo de manutenção do nível de pessoas treinadas. São 60 pessoas atingidas, que se constituem, em grande número, de servidores municipais das secretarias de obras, indicando a cobertura de um percentual elevado de profissionais desta área na região.

Tabela 5: Curso de Piscicultura

	1997	1998	1999
No. Cursos	1	0	0
No. Ministrantes	1	0	0
No. Participantes	20	0	0

Fonte: Relatórios de atividades do PMTec: 1997, 1998 e 1999

Tabela 6: Curso de Manejo e Doenças de Peixes

	1997	1998	1999
No. Cursos	1	0	0
No. Ministrantes	1	0	0
No. Participantes	32	0	0

Fonte: Relatórios de atividades do PMTec: 1997, 1998 e 1999

Tabela 7: Curso Capacitação Técnica em Piscicultura

	1997	1998	1999
No. Cursos	3	0	0
No. Ministrantes	2	0	0
No. Participantes	66	0	0

Fonte: Relatórios de atividades do PMTec: 1997, 1998 e 1999

Tabela 8: Curso Básico de Piscicultura I e II

	1997	1998	1999
No. Cursos	X	5	1
No. Ministrantes	X	2	2
No. Participantes	X	79	10

Fonte: Relatórios de atividades do PMTec: 1997, 1998 e 1999

Quantos aos cursos destinados ao pessoal ligado à produção, em 1997, ocorreram 5 cursos com vários enfoques. Já no ano de 1998, estes cursos foram concentrados nos Curso Básico de Piscicultura I e II, quando ocorreram mais 5 eventos. No ano de 1999, a promoção deste evento foi reduzida para apenas um curso.

Tabela 9: Resumo Geral de Cursos

	1997	1998	1999
No. Cursos	7	6	2
No. Ministrantes	7	7	4
No. Participantes	152	93	22

Fonte: Relatórios de atividades do PMTec: 1997, 1998 e 1999

Chama a atenção, nestes dados, o número decrescente de treinados, sendo que nos cursos destinados a repassar práticas recomendadas para a piscicultura, em 1997 foram 118 pessoas; em 1998 foram 79 pessoas e em 1999 foram treinadas 10 pessoas. Já no caso dos cursos para profissionais ligados à construção de reservatórios, a diminuição de intensidade de ocorrência de cursos não é tão acentuada. A tabela 7, que resume a incidência de cursos e participantes, aponta claramente esta situação: para 7 cursos e 152 treinados em 1997, ocorreu uma diminuição para 2 cursos e 22 participantes em 1999.

Considerando-se que o cadastro do PMTec contém em torno de 900 nomes e que o número de treinados pelos cursos de piscicultura aplicada é de 207 pessoas, revela-se a baixa relação entre a abrangência de treinados pelos cursos e o universo de piscicultores cadastrados.

Mesmo que o número de produtores interessados na piscicultura tenha se estabilizado, não se justifica a diminuição da intensidade de realização destes cursos, devido a sua importância para a consolidação de pacotes tecnológicos, principalmente, levando-se em consideração que o PMTec dispõe de instalações, material didático e recursos humanos para a sua realização.

A diferença de “linguagens” entre técnicos e piscicultores gera dificuldades de aprendizagem e baixa produtividade dos cursos. Outro fator, nesse sentido, é o ambiente seletivo em que se desenvolvem os cursos, que não reproduzem as condições de produção dos piscicultores. O próprio produtor manifesta essa preocupação quando declara, de forma singela: “Os cursos lá na cidade não adianta, porque os problemas são aqui no açude”.

7.2.2. Publicações

As publicações são o resultado evidente de pesquisas desenvolvidas e se constituem num meio reconhecido de difusão de conhecimento. Assim, foram levantadas as quantidades de publicações referentes à piscicultura no PMTec, abrangendo a série histórica de 1997 a 1999. Foram pesquisadas as publicações de cartilhas informativas, artigos em periódicos, livros ou capítulos e trabalhos de conclusão de cursos como monografias, dissertações e teses, que são relatadas na tabela a seguir:

Tabela 10: Publicações do PMTec Referentes à Piscicultura

	1997	1998	1999
Cartilhas/manuais	1	2	2
Artigos	0	0	0
Capítulos	0	0	0
Livros	0	0	0
Monografias	0	1	4
Dissertações	0	0	0
Teses	0	0	0

Fonte: Relatórios de atividades do PMTec: 1997, 1998 e 1999 / Administração do PMTec

As pesquisas desenvolvidas no Pólo giram em torno das condições sanitárias, da conversão alimentar e das condições da água para a produção de alevinos e peixes. Os resultados destas pesquisas são repassados, principalmente, na forma de cartilhas informativas. Verifica-se, também, que o tratamento acadêmico destas pesquisas vem se estruturando e ganhando maior consistência com os trabalhos mais recentes de conclusão de cursos de especialização e de dissertações de mestrado em andamento.

Existem oportunidades latentes, pouco exploradas, para impulsionar a produção científica: os cursos de graduação da Universidade, principalmente Administração e Ciências Biológicas, podem desenvolver trabalhos conjuntos com o Pólo, o que resultaria na produção de um número maior de material para publicação, além de promover a integração PMTec – URI. Outra oportunidade para pesquisas e publicações é o fortalecimento das relações com outros projetos de piscicultura implantados no Estado.

7.2.3. Assistência técnica

A análise da assistência técnica está dividida, neste estudo, em duas situações: uma voltada para a reforma e construção de reservatórios, prestada por pessoal encarregado da execução destas obras e outra dirigida ao processo produtivo de criação de peixes, prestada por organizações envolvidas com a produção primária, como a Emater, as cooperativas de produtores e as secretarias municipais de agricultura e pecuária.

As respostas para os questionamentos nesta área foram buscadas junto aos produtores de peixes e indicam a quantidade de propriedades que receberam este serviço.

Conforme foi relatado na descrição dos cursos ministrados pelo pessoal técnico do PMTec, a construção dos reservatórios é importante para a produção, pois devem ser analisados aspectos referentes ao potencial hídrico, à localização, à topografia, ao dimensionamento e à construção das barragens para que o potencial seja utilizado da melhor maneira possível. A grande dependência, que, geralmente,

os produtores rurais têm em relação às prefeituras para a execução de obras de infra-estrutura e os cursos promovidos pelo Pólo destinados a este público das prefeituras, foram determinantes para que 57 produtores, 61 % dos pesquisados, indicassem que construíram ou adequaram seus reservatórios seguindo normas recomendadas.

Quanto à assistência técnica na produção de peixes, os resultados da pesquisa indicam que 30 propriedades recebem algum tipo de assistência técnica para a piscicultura, enquanto que 64 não são assistidas por qualquer tipo de orientação para esta atividade. Estes números indicam que a piscicultura, mesmo se tratando de uma atividade relativamente nova na região, recebe assistência ao produtor pouco freqüente.

Considerando-se a tabela do anexo V: *Número de Extensionistas e seu Grau de Escolaridade, por município*, que apresenta o contingente de pessoas ligadas ao fornecimento de orientação técnica à produção agrícola, verificou-se que, para os quatro municípios abrangidos por esta pesquisa, existem 28 extensionistas. Mesmo considerando que estas pessoas prestam assistência em outras atividades do setor primário e, conseqüentemente, para um universo maior de propriedades agrícolas, a relação propriedade atendida por extensionista, na área da piscicultura, também indica uma assistência insuficiente.

As questões propostas pelo questionário de pesquisa não contemplam uma avaliação qualitativa da assistência técnica ao produtor. Entretanto, o contato com os mesmos, para aplicação do questionário, possibilitou alguns indicativos desta situação, quando produtores reclamam do atendimento deficiente que recebem.

Mesmo os produtores que têm algum controle de sua produção, encontram dificuldades para identificar um ponto de referência para suas dúvidas. Este sentimento expresso pelos piscicultores pode ser resumido por uma de suas colocações: “quando acontece alguma coisa de errado nós não sabemos a quem recorrer”.

7.2.4. Comercialização de alevinos

As condições de produção internas do Pólo visam a obter alevinos de qualidade superior e que resultem na produção de peixes mais qualificada. Ao distribuir estes alevinos no sistema produtivo, o PMTec está repassando um conjunto tecnológico diferenciado em relação às condições comuns adotadas na produção de alevinos pelos próprios produtores. Assim, ao oferecer um insumo diferenciado para esta atividade econômica, a comercialização de alevinos pelo Pólo pretende fomentar a produção de peixes e aumentar seus índices de produtividade. De maneira geral, essa “qualidade” é reconhecida pelos piscicultores, sintetizada na colocação: “os alevinos do Pólo são melhores, porque no fim dá mais peixe”.

Os produtores atendidos são oriundos de municípios do CODEMAU, de outras regiões do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina e, ao adquirirem alevinos, passam a fazer parte do cadastro de piscicultores do PMTec. Conforme constatado nos relatórios, a "safra" da produção de alevinos começa a ser comercializada no mês de dezembro, estendendo-se até abril do ano seguinte. Em função disto, para este trabalho, a comercialização de alevinos do ano de 1997 corresponde à "safra 96/97" e, assim, sucessivamente.

Tabela 11: Número de Alevinos Comercializados

	1997	1998	1999
No. Alevinos	138.532	462.484	681.209
No. Produtores	392	654	901
No. Municípios	Nd	Nd	32

Fonte: Relatórios de atividades do PMTec: 1997, 1998 e 1999

A distribuição de alevinos para os produtores apresenta números crescentes em todos os anos da série, o que acontece, também, com o número de produtores. Este conjunto de dados indica que a atividade piscícola apresentou um crescimento acentuado neste período, como resposta à intervenção do Pólo. Por outro lado, conforme se verifica na tabela do anexo II: *Número de Clientes e Alevinos Comercializados por Município*, uma parcela significativa destes alevinos é comercializada para produtores de municípios não integrantes do CODEMAU, principalmente do oeste catarinense, o que pode se tornar uma ameaça à piscicultura local, já que se trata de uma região concorrente em potencial.

7.3. Incorporação de Tecnologia na Produção de Peixes

Mesmo para uma atividade incipiente como a piscicultura regional e com as condições favoráveis de mercado para o peixe, a produção deve buscar índices de produtividade elevados para não limitar seu potencial de crescimento. Uma produtividade elevada tem relação direta com a utilização de um conjunto de técnicas recomendadas para a produção, que viabilizam um rendimento adequado dos recursos e insumos utilizados.

Neste ponto da investigação, foram selecionados questionamentos que visam a identificar o nível de recomendações técnicas que são incorporadas às práticas do sistema de produção de peixes da região. Assim, para um "padrão esperado" de comportamento quanto à utilização de técnicas recomendadas pelo PMTec ter-se-ia: a) controle das condições da água dos tanques; b) aquisição de alevinos de fonte confiável; c) povoamento adequado de alevinos; d) remanejo de peixes entre os tanques; e) tratamento alimentar adequado; f) alimentação dosada, à base de ração e resíduos; g) despesca feita por esvaziamento dos tanques. A análise interpretativa é feita a seguir.

7.3.1 Controle das condições da água dos reservatórios

Boas condições da água aumentam a taxa de sobrevivência de alevinos, gerando mais peixes e aumentam a oferta de nutrientes, possibilitando um melhor desenvolvimento destes peixes e, dessa forma, contribuindo para o aumento da produção e da produtividade.

As condições do reservatório podem ser parcialmente controladas, tendo a noção do volume de água deste reservatório e do seu fluxo e sua vazão. Pode-se, assim, estimar o percentual médio de renovação da água e avaliar suas condições frente a sua utilização. Este seria um método empírico de controle das condições da água aceitável, já que existem técnicas consagradas para o emprego deste meio.

Outro método que pode ser utilizado é o monitoramento direto das condições da água, com aplicação periódica de testes de laboratório que identificam, por exemplo, temperatura, pH, oxigênio dissolvido, dureza, alcalinidade, entre outros. Este é um método científico de maior confiabilidade, que indica a necessidade e orienta a correção das condições da água do reservatório.

Os questionários aplicados revelam que apenas 08 propriedades, das 94 pesquisadas, dedicam atenção ao controle das condições da água em que se desenvolve sua produção. Levando-se em consideração a importância deste item para a produtividade, nota-se a pouca importância dispensada para esta questão pelos piscicultores.

No contato com os produtores fica evidente a forma despreocupada com que o controle das condições da água é tratado, já que alguns poucos demonstram conhecimento do fluxo de água nos reservatórios e que, em sua grande maioria, desconhecem o controle pela análise química, mesmo com o Laboratório de Análises Físico-químicas do Pólo, que oferece todos os serviços de análise e acompanhamento nesse sentido.

7.3.2. Origem dos alevinos utilizados

O início de uma produção de peixes com um alto grau de produtividade esperado, começa com a utilização de alevinos de qualidade que possibilitem uma alta taxa de seu aproveitamento. Mesmo que seja difícil a definição de qualidade para alevinos, o que se espera é que na sua obtenção tenham sido utilizadas matrizes de origem genética comprovada e procedimentos fitossanitários que possam prevenir doenças e favorecer o seu desenvolvimento. A origem dos alevinos teve a seguinte concentração de respostas:

Tabela 12: Origem dos Alevinos Utilizados

Origem dos Alevinos	Quantidade
Só adquire do PMTec	75
Adquire do PMTec e produz	14
Adquire do PMTec e de outros	3
Adquire do PMTec, de outros e produz	2
total	94

Como o princípio desta pesquisa é o cadastro de piscicultores do PMTec, os 94 pesquisados apontaram que se abasteceram de alevinos em uma ou mais safras dentre os três anos pesquisados. Destas 94 propriedades, 75 se abasteceram com alevinos fornecidos exclusivamente pelo PMTec. Existem 16 ocorrências de respostas, indicando que, além dos alevinos adquiridos do PMTec, foram utilizados alevinos de produção própria, geralmente como resultado da reprodução natural dos peixes nos reservatórios. Por outro lado, existem 5 indicações que apontam a aquisição de alevinos de outras fontes, que representam reprodução artesanal, feita em propriedades rurais e pouco confiáveis. As declarações dos piscicultores reforçam essa impressão, pois não se identifica um fornecedor alternativo, sendo essas aquisições esporádicas e em volume reduzido.

Uma parcela de piscicultores submetidos ao questionário, declarou, informalmente, que ingressou na atividade pelo incentivo de programas municipais de fomento à piscicultura, sintetizada na colocação “entrei na produção de peixes por causa da prefeitura”. Estes programas são efetivados a partir de acordos entre o PMTec e as prefeituras e oferecem suporte para o crescimento da piscicultura regional. No entanto, alguns destes programas não se utilizam de critérios claros para a seleção dos produtores beneficiados e também não dedicam a atenção necessária para sua devida preparação. Alguns piscicultores reforçam esta conclusão com afirmações como: “entrei no negócio de peixe porque o homem da prefeitura disse que era um bom negócio”, ou “eles só aparecem para trazer os peixinhos”.

7.3.3. Remanejamento dos peixes entre reservatórios

Assim como na suinocultura ou avicultura, também na piscicultura, ressalvadas as devidas particularidades de cada atividade, existem tratamentos distintos para fases distintas. Com o remanejamento dos peixes é possível padronizar procedimentos que aumentam a produtividade e possibilitam o escalonamento da produção, de forma programada.

A condição primeira para a utilização dos procedimentos desta técnica é a disponibilidade de reservatórios que, dependendo das opções do produtor, devem ser de, pelo menos, três. O item número de reservatórios, levantado na caracterização das propriedades produtoras de peixe, revela que uma parcela significativa (55 propriedades) dispõe de até dois reservatórios, o que, praticamente, inviabiliza a implementação dos procedimentos recomendados por esta técnica. Assim, o resultado deste questionamento aponta que 22 piscicultores se utilizam destes procedimentos, o que representa apenas 23% das unidades entrevistadas.

Este procedimento requer o uso intensivo de mão-de-obra. Segundo a maioria dos piscicultores contatados, este não seria um problema, pois, ou o pessoal está disponível na propriedade, ou indicando a propensão para o rodízio de mão-de-obra entre propriedades próximas. Segundo as palavras de um dos entrevistados: “nós se ajuda”.

7.3.4. Tratamento alimentar dispensado por espécie

É difícil estabelecer uma escala que atribua graus de importância para técnicas utilizadas na produção de peixes, mas, sem dúvida, a alimentação está entre as mais importantes.

Inicialmente, foi questionado se o tratamento alimentar dispensado respeitava as condições particulares das espécies. Da mesma forma que o remanejamento de peixes, a condição essencial é a disponibilidade de reservatórios e, como já foi relatado, na maioria das propriedades o número de reservatórios é reduzido, inviabilizando esta prática. Isto é referendado quando 76 respostas, 81% dos entrevistados, responderam que não oferecem tratamento alimentar diferenciado,

homogeneizando procedimentos que deveriam ser diferentes, pois atendem objetivos diferentes. O que pode atenuar este índice é a especialização que determinadas propriedades adotam ao optar por uma espécie de peixes ou espécies similares.

7.3.5. Especificação do tipo de alimentação utilizado

As pesquisas com ração para tratamento de peixes são relativamente recentes, mas este segmento industrial já apresenta uma linha de produtos que atende às necessidades atuais da produção de peixes. A freqüência da respostas quanto ao tipo de alimentação utilizada pode ser conferida na tabela a seguir:

Tabela 13: Tipo de Alimentação Utilizada

Alimentação Utilizada	Quantidade
Não trata	31
Utiliza só resíduos	40
Utiliza resíduos e ração	23
Outros	0
Total	94

Os resultados do questionário apontam que 31 piscicultores não se utilizam de nenhum meio de alimentação induzida para obter ganhos de produtividade, acreditando que as condições da água são suficientes para atingir a produção desejada.

Para 40 piscicultores, a opção apontada no questionário é a da utilização exclusiva de resíduos para a alimentação suplementar dos peixes. No entanto, sob esta designação, estão computados desde piscicultores que se utilizam de substratos de outras atividades que são destinados aos peixes regularmente e de maneira programada, até piscicultores que utilizam resíduos da alimentação humana que são atirados, eventualmente, nos reservatórios.

Ocorreram, ainda, 23 indicações da utilização de alimentação de forma concomitante entre resíduos e rações. Este sistema alimentar é o mais recomendado na medida em que integra a piscicultura com outras atividades

produtivas da propriedade, diminui o custo de produção e utiliza ração como complemento alimentar.

As dificuldades verificadas para calcular as dimensões do reservatório e seu adequado povoamento geram a falta de informação confiável sobre a biomassa existente e, conseqüentemente, dificultam procedimentos corretos de nutrição.

7.3.6. Despesca

Trata-se de um termo difundido entre as pessoas que trabalham com a piscicultura e se refere à retirada dos peixes dos reservatórios para a comercialização. As respostas sobre este procedimento estão registradas na tabela que segue:

Tabela 14: Procedimentos de Despesca Utilizados

Procedimento Utilizado	Quantidade
Não faz	3
Utiliza só rede	36
Utiliza só esvaziamento	10
Utiliza outros meios	5
Utiliza rede e esvaziamento	23
Utiliza rede e outros meios	17
total	94

As respostas indicam que, para três piscicultores, os alevinos colocados nos reservatórios funcionam como um investimento que está se multiplicando e não deve ser resgatado enquanto não for necessário. Este procedimento é antieconômico na medida em que estende o tempo de investimento por um período indeterminado, impede a aplicação de técnicas recomendadas para maior produtividade e coloca peixes em diferentes estágios de desenvolvimento, concorrendo pela mesma alimentação disponível.

Outro grupo de cinco piscicultores pode ser interpretado, praticamente, da mesma maneira que o anterior, pois não faz propriamente uma despesca, utilizando seus reservatórios para a pesca como lazer. Estes dois grupos têm baixa

produtividade e utilizam poucas técnicas recomendadas para a produção.

Outros 36 piscicultores responderam que promovem a despesca através do recolhimento dos peixes com redes. Este grupo trabalha com a perspectiva de só comercializar em momentos favoráveis, ou seja, aproveitar períodos sazonais ou eventos para comercializar a produção. Um exemplo deste comportamento é, a partir da previsão da realização de uma feira, o produtor recolher a produção possível no momento.

Vinte e três piscicultores disseram que recolhiam a produção com rede e com o esvaziamento dos tanques utilizados em conjunto. Este grupo de piscicultores considera a importância do esvaziamento dos tanques, mas, ao mesmo tempo, pretende aproveitar oportunidades de comercialização. Este comportamento, geralmente acarreta distúrbios na programação e perdas de produtividade, anulando possíveis ganhos com preços de comercialização mais favoráveis.

Existem, ainda, 10 piscicultores que responderam que promovem a despesca exclusivamente com o esvaziamento dos tanques. Esta técnica é recomendada, pois permite trabalhar com programação, ou seja, a partir do povoamento de um reservatório, em determinado tempo deverá ser recolhida uma produção esperada, com as características necessárias para atender a determinado cliente. Outra vantagem possível com sua utilização é o emprego dos procedimentos de "calagem", que apresenta vantagens nas condições da água tanto para a alimentação quanto para a prevenção de doenças.

Por fim, 17 respostas indicam o recolhimento de peixes com redes e outros meios. Este grupo representa a pesca artesanal, com anzol, tarrafa, rede, ou outras maneiras e não apresenta uma preocupação com a produção e a produtividade. Sua característica determinante é a prática da piscicultura sem objetivos comerciais.

7.4. Impactos Econômicos

Estão incluídas sob esta seção alguns questionamentos e as respostas obtidas, que buscam identificar impactos da interferência do Pólo na atividade de criação de peixes da região. As questões propostas se referem: a) número de produtores que aderiram à atividade; b) importância econômica para a propriedade; c) quantidade de alevinos utilizada; d) meio utilizado na comercialização do pescado e) quantidade comercializada e f) preços médios praticados. Este conjunto de informações oferece uma base de análise quanto ao sistema de distribuição e quanto ao comportamento da produção e da produtividade. Está incluído neste grupo, também, uma indagação sobre o tratamento dispensado à informação pelo produtor. Os resultados e os comentários são apresentados a seguir.

7.4.1. Ano de início da atividade piscícola na propriedade

A implementação do projeto de piscicultura pelo PMTec tem seu impacto revelado neste questionamento da pesquisa, na medida em que demonstra o interesse despertado pela produção de peixes como atividade desenvolvida por propriedades rurais. As indicações do ano de início da atividade foram as seguintes:

Tabela 15:: Ano de Início da Atividade Piscícola na Propriedade

Ano de Início	Quantidade
Até 1995	10
Em 1996	17
Em 1997	28
Em 1998	34
Em 1999	5
Total	94

Das propriedades pesquisadas, 10 iniciaram a atividade piscícola anteriormente ao ano de 1995, tratando-se de reservatórios para a pesca artesanal, como lazer. A partir do ano de 1996, com a perspectiva de implantação do Pólo e seu projeto de piscicultura, teve início um processo de construção de reservatórios e de inclusão de propriedades rurais na produção de peixes, baseado, principalmente,

na possibilidade de acesso ao insumo principal desta atividade que é o alevino.

Os próprios produtores confirmam essa conclusão, quando afirmam que trazer alevinos do Paraná ou de outras regiões do Rio Grande do Sul, como ocorria antes da instalação do Pólo, é uma operação arriscada e de alto custo. Com a instalação do PMTec, as condições são mais favoráveis e os estimularam a ingressarem na atividade.

Os números crescentes de propriedades que ingressaram na atividade entre os anos de 1996 a 1998 confirmam este aumento do interesse. Para o ano de 1999 duas considerações precisam ser feitas: o número de apenas 05 propriedades que ingressaram na atividade é resultado, principalmente, de não estarem incluídos na pesquisa os piscicultores da safra 2000 de alevinos, o que aumentaria este número. Por outro lado, informações transmitidas pelo pessoal interno do Pólo, indicam uma tendência de estabilização do número de piscicultores.

7.4.2. Importância econômica da atividade piscícola para a propriedade

As informações colhidas por este questionamento indicam o nível de importância econômica desta atividade dentro da estrutura produtiva da propriedade. Revelam, também, a relação entre o grau de importância da atividade com o emprego de técnicas recomendadas no sistema de produção de peixes. As respostas para a importância econômica da piscicultura para a propriedade estão agrupadas na tabela a seguir:

Tabela 16: Importância Econômica da Piscicultura para propriedade

Importância Econômica da Atividade	Quantidade
Principal atividade econômica	7
Segunda atividade econômica	36
Atividade econômica complementar	34
Não é atividade econômica	17
..Total	94

Para sete propriedades rurais a piscicultura é atividade econômica

principal, respondendo pela única ou maior renda destas propriedades. Suas características, reveladas na pesquisa, apontam, em média: 7,6 hectares de tamanho das propriedades; 9.371 m² de tamanho do espelho d'água; 7 reservatórios por propriedade e 3 pessoas empregadas nas atividades da produção de peixes. Estes números indicam que se trata de micro propriedades, que apresentam uma área inundada, número de reservatórios e pessoas empregadas bem superior à média.

Estas sete propriedades apresentam um alto índice de utilização de técnicas recomendadas, chegando próximo da totalidade de implementação do pacote tecnológico. Elas apresentaram, no ano de 1999, uma produtividade média de 3.585 kg/ha/ano, superior à média geral das propriedades pesquisadas para este mesmo ano. Na avaliação deste grupo, a piscicultura proporciona “um bom retorno do investimento”, como salienta um dos entrevistados. Este grupo também demonstra um nível elevado de satisfação com as condições gerais de suporte a atividades oferecidas pelo Pólo ou outras organizações.

Nestas propriedades ocorreu, geralmente, a substituição de uma atividade agrícola pela piscicultura, com resultados positivos, pois, em razão do tamanho reduzido destas propriedades e das condições de degradação do solo, que prejudicavam o bom desempenho da agricultura, a produção de peixes surge como uma boa alternativa.

Uma grande concentração de respostas do questionário indica que a atividade piscícola é desenvolvida concomitantemente com outra(s) atividade(s) econômicas. Para 36 propriedades ela é a segunda atividade econômica e para 34 ela é uma atividade econômica complementar. O fato dela não ser a principal atividade econômica não implica, necessariamente, em menor atenção ou baixa produtividade, pois ela pode ser desenvolvida em consórcio com outras atividades, utilizando-se do rodízio de mão-de-obra e do aproveitamento de resíduos. Se analisarmos, no conjunto, estas propriedades, as médias de produtividade e a utilização de técnicas adequadas de manejo são inferiores ao conjunto de propriedades onde ela é a atividade principal. No entanto, em alguns casos de propriedades deste grupo onde ela não é a atividade econômica principal,

constatam-se índices equivalentes aos das propriedades onde a piscicultura é a atividade principal. Este segundo grupo é bastante heterogêneo quanto à produtividade, mas também manifesta, em sua maioria, uma perspectiva de resultados positivos desta atividade para a renda da propriedade.

7.4.3. *Variação da quantidade de alevinos utilizada*

Os alevinos utilizados para a produção de peixes nas propriedades pesquisadas chegam a um total de 25.200 no ano de 1997, 142.455 no ano de 1998 e 171.940 no ano de 1999. Merece destaque o fato de que os alevinos, computados na safra de 1997, correspondem aos alevinos produzidos pelo PMTec no período que vai da segunda quinzena do mês de dezembro de 1996 até o mês de maio de 1997. Este período compreende uma "safra" de alevinos e o mesmo sistema de contabilização foi utilizado nos períodos seguintes. Da mesma forma, estas condições inviabilizaram a utilização da safra 2000 de alevinos, já que ela se estenderia até o mês de maio deste ano, fugindo do cronograma deste trabalho.

A comparação da quantidade de alevinos utilizados com a capacidade da área inundada disponível já foi elaborada no item que se refere ao espelho d'água. Por outro lado, a produtividade esperada, considerando-se as espécies utilizadas, comparativamente com a produção obtida pode ser conferida na tabela a seguir:

Tabela 17: Produção Esperada x Produção Obtida

Ano	Produção Esperada	Produção Obtida
1998	82.677 Kg	31.515 Kg
1999	123.876 Kg	55.435 Kg

Para o ano de 1997 foi impossível estimar a produção esperada por insuficiência de dados. Para o ano de 1998, constata-se que a produção obtida representou pouco mais de 38% da produção esperada. No ano de 1999, este percentual chegou a 45% da respectiva produção esperada. Duas deduções podem ser extraídas destes números: primeiro, o significativo aumento da produção obtida frente à esperada, de um período para o outro; segundo, que ambos os índices percentuais são baixos frente ao potencial previsto.

7.4.4. Meio utilizado para a comercialização

A primeira questão levantada quanto à comercialização é referente ao meio utilizado para distribuir a produção. Foram levantadas hipóteses como feiras, mercados, pesque-pague ou indústrias e as respostas concentradas entre comercialização direta ao consumidor ou com intermediários. A tabela de resposta é a seguinte:

Tabela 18: Meios de Comercialização

Meio Utilizado	Quantidade
Direto ao consumidor	14
Com intermediários	13
Utiliza os dois meios	50
Não comercializa	17
Total	94

Das 94 propriedades pesquisadas, 14 respostas indicam que a comercialização da produção é realizada diretamente com o consumidor final. Outras 13 respostas indicam que o meio utilizado é o repasse da produção para intermediários entre o produtor e o consumidor final, podendo ser um entreposto de comercialização, uma indústria de transformação ou mesmo mercados. Estes dois grupos, ao optarem por um meio de comercialização, têm mais claro seus objetivos com possibilidades maiores de transferir estes objetivos para o processo de produção.

Duas propriedades pesquisadas, do grupo que comercializa a produção diretamente com os consumidores, utilizam o sistema pesque-pague. Estas propriedades oferecem uma gama diversificada de opções de lazer e serviços aos clientes, que reforçam os resultados da piscicultura. Este sistema de comercialização é uma oportunidade, já que se trata de uma atividade crescente. Entretanto, sua generalização não é fácil em razão da necessidade de investimentos e de condições necessárias, como de acesso, por exemplo.

Outras opções que não requerem grandes investimentos são uma alternativa para agregar valor à produção da propriedade como um todo. Exemplos nesse sentido, podem ser as caminhadas por trilhas, cavalgadas ou a culinária tradicional. Entretanto também requerem investimentos e, principalmente, a preparação do agricultor para desenvolver estas atividades.

Um grupo de 17 respostas é descartado, pois se trata de propriedades que não produzem com o objetivo de comercializar. Um último grupo, com 50 respostas, indica que se utiliza dos dois meios de comercialização para distribuir sua produção. Este grupo apresenta uma grande indefinição no seu processo de comercialização, que se traduz em indefinição e falta de objetivos claros no sistema produtivo.

Os produtores transferem sua indefinição, quanto aos objetivos da criação de peixes, para a falta de programas dirigidos para a comercialização. Seu sentimento pode ser constatado pela declaração de um dos entrevistados: “nesta hora nós estamos sozinhos”. Apontam, também, a necessidade de uma forma de organizar a oferta e incentivar o consumo, sugerindo: “feira do peixe permanente”. Outra argumentação citada, diz respeito à ausência de uma indústria de pescado para a região, sugerindo um “frigorífico de peixe”, como importante na consolidação desta atividade.

7.4.5. Quantidade comercializada

O conjunto dos 94 produtores pesquisados, excetuando os que não têm objetivos comerciais, transacionou 55.435 quilogramas de peixe no ano de 1999 e 31.515 quilogramas no ano de 1998. Para o ano de 1997 os dados disponíveis são insuficientes e pouco expressivos.

A produtividade média obtida no ano de 1999, já que a área inundada apresentada pela pesquisa se refere a este ano, foi de 1.931 Kg/ha/ano. Esta produtividade é superior à média nacional que é de 810 Kg/ha/ano, mas aquém do objetivo de produtividade projetado de 2.800 Kg/ha/ano.

A falta de objetivos claros e a indefinição na comercialização da produção forçam este indicador de produtividade para baixo, pois o produtor acaba deixando parte da produção nos reservatórios, aumentando o tempo de produção e impedindo o uso intensivo do reservatório.

7.4.6. Preços praticados na comercialização

A inexistência ou a precariedade do sistema de informações dos produtores limita bastante a interpretação dos resultados das respostas deste item, principalmente, no que se refere aos custos de produção e comercialização. Mesmo nestas condições, é possível fazer algumas constatações.

O preço médio geral, praticado entre todas as espécies, pelos 94 entrevistados, é de R\$ 2,44 ao quilograma, segundo as informações prestadas por piscicultores. Estes preços declarados foram conferidos *in loco* em feiras de pescado e em supermercados. Para o grupo que indica a piscicultura como atividade econômica principal, também incluindo todas as espécies, o preço médio praticado é de R\$ 2,55 ao quilograma, enquanto que o grupo que declarou que a piscicultura é a segunda atividade ou atividade complementar em importância econômica, teve um preço médio de R\$ 2,42 ao quilograma, sendo ligeiramente inferior à média geral.

Uma entrevista com pessoal administrativo de cinco supermercados de Frederico Westphalen, confirmou o preço médio declarado pelos piscicultores e revelou outra versão para os mesmos problemas de comercialização do pescado. O principal descontentamento dos supermercadistas é com a instabilidade da oferta, que prejudica seu relacionamento com o público consumidor, deprimindo o consumo. Outros apontamentos indicam o descontentamento com a apresentação do produto e com a falta de oferta de espécies mais procuradas pelos consumidores.

A falta de regularidade da oferta de pescado é um fator citado tanto pelos produtores como por mercados e por consumidores, revelando a falta de acordos, mesmo que informais, que coordenem de maneira mais eficiente esta situação.

7.4.7. Uso de informações para processo decisório

O objetivo da inclusão desta pergunta é sondar a importância dispensada pelos produtores à informação, considerando sua importância para as decisões. Os resultados revelam que 88 propriedades não dispõem de informações organizadas para orientar suas decisões e, mesmo as 6 respostas afirmativas, referem-se a um sistema rudimentar e bastante precário.

Nestas condições é possível inferir que as decisões são tomadas empiricamente, sem o suporte de dados referentes, por exemplo, ao custo de produção, custo para atender diretamente o consumidor, a biomassa projetada ou disponível. Assim, ficam prejudicadas comparações da produtividade entre espécies, da rentabilidade do meio de comercialização, ou até mesmo, da rentabilidade da piscicultura para a propriedade.

8.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A avaliação da utilização dos Pólos de Modernização Tecnológicas – PMTs como instrumento de implementação de políticas públicas para facilitar o fluxo de conhecimento para o sistema econômico é prejudicada pelo desconhecimento da situação de todos esses pólos. Pode-se concluir, entretanto, com base no crescimento da piscicultura na região, que a interferência do PMTec é positiva ante este objetivo e mesmo as deficiências detectadas no seu relacionamento com o setor produtivo não invalidam seu desempenho nesse sentido.

É interessante, nesta conclusão, resgatar os objetivos e justificativas do projeto de piscicultura do PMTec. O documento que propõe sua implantação manifesta o objetivo de “...buscar a diversificação das propriedades rurais, como fonte de renda alternativa, pela difusão de tecnologia em parceria com entidades classistas e de extensão rural”. Estes objetivos são detalhados como “proporcionar a produção de peixes de água doce em regime intensivo; fornecer equipamentos e instalações necessárias para a qualificação e aperfeiçoamento de recursos humanos, oferecendo estágios especializados; ampliar o manancial aquático em condições de desenvolver o processo de engorda; otimizar o índice de produtividade da biomassa; manter um cadastro amplo e atualizado dos produtores e da biomassa de peixes sob responsabilidade destes produtores; subsidiar tecnologicamente empresas interessadas no beneficiamento e comercialização do pescado; retornar ao produtor informações recolhidas e processadas, através da elaboração de cartilhas e cursos”. As justificativas giram em torno das condições climáticas favoráveis da região, da qualidade protéica da carne de peixes e das condições de mercado do produto, que apresenta um crescimento da demanda e uma carência de suprimento.

No que se refere ao **perfil das propriedades** rurais que se dedicam à produção de peixes, as características identificadas na pesquisa revelam que a

piscicultura é praticada em propriedades com tamanho médio superior ao das propriedades em geral. Estes dados indicam que, em função da necessidade de investimento inicial para ingressar na atividade, as propriedades menores e com menos disponibilidades de recursos encontram dificuldades para incluí-la entre suas atividades econômicas. Outras questões deste ponto, como o número insuficiente de reservatórios e a disponibilidade inadequada de mão-de-obra, reforçam a constatação de uma piscicultura incipiente na região.

Os resultados combinados da pesquisa indicam que a produtividade da piscicultura praticada na região é baixa e varia de extensiva a semi-intensiva, segundo classificação da FEPAGRO. Só em raras exceções ela atinge o objetivo proposto de ser uma piscicultura intensiva. Além da classificação acima, subsidiam esta conclusão os resultados de questões como o número de reservatórios por propriedade e, principalmente, o povoamento dos reservatórios e a produção esperada e obtida.

As razões para os baixos índices de produtividade estão relacionadas à deficiência na difusão de tecnologia que gera uma baixa utilização de técnicas recomendadas para a produção. No entanto, durante a realização da pesquisa, foram percebidos outros aspectos que, mesmo não fazendo parte do seu questionamento, influenciam a produção e merecem destaque. São eles:

- a) o nível cultural e de escolaridade dos produtores, que é baixo, torna-se uma barreira para a incorporação de novos procedimentos tecnológicos;
- b) a reduzida capacidade de investimentos com capital próprio dos produtores, que inviabiliza ou onera sobremaneira estes investimentos;
- c) a informalidade fiscal da atividade piscícola, que cerceia a participação dos produtores a alguns segmentos importantes deste mercado;
- d) a desorganização e falta de articulação dos piscicultores, que dificulta a organização de suas demandas e os deixa à mercê de planos ou projetos “externos”.

Estas constatações não são novidades e são citadas em outros estudos. Assim, tratam-se de variáveis que devem ser consideradas em qualquer projeto que tenha como público destinatário os produtores rurais da região e não como

desculpas para desempenhos insatisfatórios.

Com relação à **difusão de tecnologia**, os resultados obtidos pela pesquisa indicam uma série de deficiências nesse processo. Primeiramente, nota-se uma fraca atuação na produção intelectual, bem como na edição e publicação desta produção. Da mesma forma, a utilização de treinamentos e cursos como meio de difusão têm uma amplitude reduzida, inclusive com números decrescentes de eventos. Mesmo que o número de produtores interessados em piscicultura tenha se estabilizado, a consolidação de um patamar tecnológico elevado exige uma divulgação constante dos procedimentos recomendáveis. Outro indicador desta deficiência é que, de maneira geral, a incorporação de práticas recomendadas ao processo de produção tem um nível baixo.

A análise da difusão de tecnologia se completa com a assistência técnica e, mesmo que ela não seja exercida diretamente pelo quadro de funcionários do Pólo, este deve ter um relativo controle sobre sua situação. Para uma atividade nova, como é a piscicultura na região, a assistência técnica desempenha um papel fundamental para um desenvolvimento satisfatório. As questões da pesquisa que tratam deste item apontam um baixo número de propriedades assistidas por pessoal técnico qualificado.

Tanto para os cursos como para a assistência técnica, o baixo nível escolar é um fator limitante para sua produtividade, o que indica a necessidade de sua consideração na programação da difusão de tecnologia.

Outra pesquisa, realizada por MANFIO (1999) com um grupo diferente de trinta piscicultores da mesma região, reforça essas conclusões, com base nos seguintes resultados: 77% dos produtores nunca fizeram qualquer curso; 73% nunca procuraram assistência técnica, por considerá-la desqualificada.

Concluindo a questão da difusão de tecnologia pelo Pólo, verifica-se que ele reproduz o comportamento do sistema acadêmico brasileiro em geral, quando prioriza aspectos dos procedimentos internos como, por exemplo, aprofunda experimentos na produção de alevinos ou na qualificação de reservatórios e

negligencia aspectos do relacionamento externo, como a difusão de tecnologia.

A **incorporação de tecnologia** está delineada nos comentários anteriores; entretanto, novas colocações são necessárias. No que se refere à origem dos alevinos utilizados pela piscicultura regional, que se abastece em grande quantidade de alevinos produzidos pelo PMTec e considerando-se que estes alevinos têm uma “qualidade” apropriada, visto o interesse que despertam em produtores de outras regiões, tem-se um insumo subtilizado, comparado com os resultados obtidos. Outra questão importante diz respeito ao tratamento alimentar. De maneira geral, pode-se dizer que os piscicultores desconhecem os procedimentos recomendados e as necessidades de seu plantel, gerando uma das principais causas da baixa produtividade.

Essa relação entre o processo de difusão de tecnologia e a incorporação de procedimentos recomendados, reforça a importância do relacionamento externo do Pólo. Para melhorar esta relação o PMTec tem, como alternativa, assumir como sua a responsabilidade deste processo, dedicando atenção especial à publicação e à divulgação de material informativo, à edição de cursos e treinamentos e, inclusive, à assistência técnica, mesmo que não seja desenvolvida pelo corpo técnico próprio.

Dois projetos do Pólo têm uma ligação mais estreita com a difusão, transferência e incorporação de tecnologia: Os Balcões de Informações e o Centro de Formação Técnica de Produtores. Considerando a pouca efetividade dos cursos e da assistência técnica, a condução adequada destes dois projetos se reveste de importância decisiva para melhorar e fortalecer seu relacionamento com o sistema produtivo, pois trazem, em sua essência, o contato com os clientes, facilitando a interação e, ao mesmo tempo que difundem tecnologia, podem se tornar uma referência para monitorar demandas e orientar ações internas.

Retomando as conclusões a partir de objetivos declarados, a proposta de uma piscicultura como uma alternativa para a diversificação das atividades econômicas desenvolvidas por propriedades rurais mostra que, com base em alguns indicativos recolhidos pela pesquisa a inserção do Pólo na piscicultura regional provocou **impactos econômicos** positivos e resultou no seu maior

desenvolvimento, com aumento de produção e ganhos de produtividade. Esta constatação é respaldada, entre outros, pelo número crescente de ingresso de propriedades nesta atividade a partir da implantação do projeto; pelo número crescente de alevinos comercializados e pela quantidade crescente de produção de peixes comercializada.

Outros dois objetivos específicos merecem comentários individualizados. O primeiro refere-se ao tratamento dispensado à captação e ao armazenamento de dados e a seu processamento em forma de informação, que não atende às expectativas propostas no projeto: "...manter um cadastro amplo e atualizado dos produtores e da biomassa de peixes sob responsabilidade destes produtores;...". O segundo, refere-se à interação do PMTec com empresas que atuem ou possam atuar tanto no fornecimento de insumos como na industrialização e comercialização de peixes, já que um dos objetivos específicos diz: "...subsidiar tecnologicamente empresas interessadas no beneficiamento e comercialização do pescado;...", e que não é contemplado, também, nas ações desenvolvidas atualmente. Uma atenção mais específica a estes dois pontos traria melhores resultados para esta atividade.

A intervenção de empresa(s), interagindo com o setor primário, tem influência positiva em todo o processo, como é o caso do sistema integrado de produção da suinocultura e avicultura. Estes exemplos são referências de sucesso quanto à produtividade no setor primário e à inovação na indústria. No que se refere à produtividade, os bons índices são resultado, principalmente, da assistência técnica específica e permanente proporcionada ao produtor, da infra-estrutura de fornecimento de insumos para a produção, da especialização exigida do produtor e do sistema de remuneração da produção, que premia a produtividade com remuneração mais elevada. Quanto à inovação, a introdução do cultivo de peixes no setor primário é, geralmente, a incorporação ou a substituição de uma *commoditie* por outra, limitando o espaço para a inovação. A indústria de transformação, neste caso, é que oportuniza a emergência do empreendedor, que potencializa o processo e induz à inovação, com formas diferenciadas de industrializar e de apresentar os produtos.

Os demais projetos do PMTec se dividem em dois grupos: os

direcionados a oferecer serviços de suporte internos ao Pólo e aqueles destinados a oferecer opções de atividades econômicas. Quanto aos primeiros, sua avaliação pode ser feita pela produtividade, com a quantificação dos serviços prestados. Já, os projetos de opções de atividade econômica, têm, neste estudo, um subsídio para sua avaliação, principalmente no que se refere às dimensões propostas. Desta forma, o PMTec pode ser avaliado de maneira integral e oferecer uma resposta completa de sua atuação.

Finalizando, pode-se concluir que o PMTec, no projeto de piscicultura, atua como ligação entre o conhecimento tecnológico e o sistema produtivo. Esta afirmação tem como base o desenvolvimento da piscicultura regional a partir de sua interferência nesta atividade, mesmo com as deficiências detectadas em seu relacionamento externo. No entanto, as observações colhidas nesta pesquisa evidenciam a importância do Estado como indutor do processo. Também levam a concluir que não se identifica a conscientização e a predisposição para o investimento privado em atividades de suporte à inovação e que a estrutura de gastos em C&T tende a continuar a ser financiada, em grande parte, pelos investimentos estatais.

9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Henrique S. de. Um Estudo do Vínculo Tecnológico entre Pesquisa e Desenvolvimento, Fabricação e Consumo. In: MARCOVITH, J. et al. **Política e Gestão em Ciência e Tecnologia**: estudos multidisciplinares. São Paulo: USP/NPGCT, 1986. P. 01-44
- ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais. Disponível no Site: www.eu.ansp.br/~anpei/ (1999)
- ARRUDA, Mauro F. M. A Indústria e o Desenvolvimento Tecnológico Nacional. In: **Ciência e Tecnologia**: alicerces do desenvolvimento. São Paulo: Cobram; 1994. P. 29-37.
- BRISOLLA, Sandra N. **Indicadores de inovação: los siete pecados capitales**. Campinas: DPCT/IG/UNICAMP, mimeo, 1999
- BENEVENUTO, Amairte. Avaliação do Impacto da tecnologia Agropecuária. In: **XVI Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em C&T**. Anais... Rio de Janeiro: out/1991. P. E.01-E.18
- CODEMAU / URI. **Projeto de Implantação do Pólo**. Frederico Westphalen: 1995
- COLDEBELLA, Ivanir J. **Proposta para Criação e Comercialização da Tilápia, Como Alternativa de Renda para Pequena Propriedade Rural**. Frederico Westphalen: URI, 1999
- FEPAGRO, **Cadeias Produtivas (Relatório Número 6)**: Estudo da cadeia produtiva do peixe cultivado no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 1998
- FRACASSO, E. M; SLONGO, L. A e NASCIMENTO, L. F. Relação Universidade-Empresa: o caso da UFRGS. **Revista de Administração**. São Paulo: jan/mar 1990 25(1). P. 133-141.
- FRACASSO, Edi M. (Coord.). **Critérios e instrumentos de avaliação**, (relatório preliminar). Porto Alegre: FAPERGS, 1998
- GOMES, Erasmo J. Pólos Tecnológicos: mitos internacionais e realidade brasileira. In: **VII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Anais... Salvador: set/____. P. 35-47
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível no site: www.ibge.gov.br (1999)
- LIMA, L. S. A; CARUSO, N. L; PIRÁ, C. M. M. Planejamento e Avaliação de Programas em C&T: uma proposta para a Secretária de C&T do Estado do Rio de Janeiro. In: **XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Anais... São Paulo: nov. 1998. P. 96-109

- MANFIO, Alana C. **Investigação da Qualidade Físico-Química da Água Utilizada para Cultivo de Peixes e Caracterização do Perfil da Piscicultura Desenvolvida no Município de Frederico Westphalen-RS.** Frederico Westphalen: URI, 1999
- MARTÍNEZ, Eduardo, ALBORNOZ, Mario. Indicadores de CyT: balance y perspectivas. In: MARTÍNEZ & ALBORNOZ (eds). **Indicadores de CYT: estado del arte y perspectivas.** Caracas: Ed. Nueva Sociedad / UNESCO, 1998. P. 9-21
- MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível no site: www.mct.gov.br (1999)
- MEDEIROS, José Adelino. Os pólos tecnológicos como instrumento da competitividade industrial. In **1º Seminário Nacional de Pólos e Parques Tecnológicos.** Anais... Rio de Janeiro: FINEP, 1992. P. 81-86
- MEDEIROS, José Adelino. Situação Atual dos Parques e Pólos Tecnológicos. In: **2º Seminário Nacional de Pólos e Parques Tecnológicos.** Anais... Campina Grande: ANPROTEC; 1994. P. 11-19
- MELLO, Débora Luz de. Tendências de Reorganização Institucional da Pesquisa Agrícola. In: **XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica.** Anais... São Paulo: 1996. P. 218-239
- NELSON R. R., WINTER, S.G. **Na Evolutionary Theory of Technical Change.** Cambridge & London: Harward Universsity Press, 1982
- NUSSENZVEIG, Moysés. Para Que Ciência no Brasil? In: **Ciência e Tecnologia: alicerces do desenvolvimento.** São Paulo: Cobram; 1994. P. 69-78.
- OCDE. Consecuencias del Progrma de Tecnologia/economía para el Desarrollo de Indicadores. In: MARTÍNEZ & ALBORNOZ (eds). **Indicadores de CYT: estado del arte y perspectivas.** Caracas: Ed. Nueva Sociedad / UNESCO, 1998. P. 79-123
- OHAYON, Pierre. Quadro Metodológico para Implementação de um Sistema de Indicadores de Avaliação na FAPERJ. In: **XVI Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em C&T.** Anais... Rio de Janeiro: 1991. P. E81-E104
- PEREIRA, Mauricio Guedes. Perfil dos pólos tecnológicos brasileiros: resultados e perspectivas. In **1º Seminário Nacional de Pólos e Parques Tecnológicos.** Anais... Rio de Janeiro: FINEP, 1992. P. 49-53
- ROBERTS, Edward B. Managing Invention and Innovation. In: **Research Technology Management.** Jan.Fev/1988. P. 11-29
- SÁBATO, Jorge A . **El Comércio de Tecnologia.** Washington: OEA, 1972
- SANT' ANNA, Sergio R. de. Spin-offs Universitários: um estudo exploratório. In: **XVIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica.** Anais... São Paulo: out/1994. P. 377-390
- SCHWARTZMAN, Simon. Pesquisa, Já. **Revista Amanhã.** Porto Alegre: jun/1997. P. 48-65

- SCT - Secretaria da Ciência e Tecnologia. **Programa de Apoio aos Pólos de Modernização Tecnológica**. Sistema Operacional. Porto Alegre: 1998
- SCT - Secretaria da Ciência e Tecnologia. **Relatório Técnico Gerencial**. Porto Alegre: abr/1999
- SILVA, Roberto L. L. Diagnóstico da Ciência e Tecnologia. In: **Ciência e Tecnologia: alicerces do desenvolvimento**. São Paulo: Cobram; 1994. P. 45-66
- SROUR, Robert H. **Classes, Regimes e Ideologias**. São Paulo: Editora Ática, 1990. Série Fundamentos.
- URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. **Diagnóstico Socioeconômico**. Frederico Westphalen: 1994
- VASCONCELLOS, E; WAACK, R. Inovação e Competitividade. In: **XX Encontro Anual da ANPAD**. Rio das Pedras: Set/1997
- ZAWISLAK, Paulo A. Uma Proposta de Estrutura Analítica para Sistemas Técnico-Científicos: o caso do Brasil. **Economia & Empresa**. 3(2). São Paulo: abr/jun 1996. P. 4-29.

Anexo I

Relação de Pólos de Modernização Tecnológica

Pólo		
Pólo de Modernização Tecnológica em Alimentos		
Corede Responsável	Município Sede	Universidade Gestora
Corede Sul	Pelotas	UFPeI
Area		Data 1º Protocolo
Alimentos		27/09/89
Pólo de Modernização Industrial		
Corede Sul	Pelotas	UFPeI
Modernização Industrial		27/09/89
Pólo de Modernização Tecnológica do Litoral Sul		
Corede Sul	Rio Grande	FURG
Pesca		27/09/89
Pólo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Noroeste Colonial		
Corede Noroeste Colonial	Ijuí / Panambi	UNIJUI
Agropecuária / Metal-mecânica / Eletro-eletrônica / Informática		09/11/89
Pólo de Modernização Científico e Tecnológico da Fronteira Noroeste		
Corede Fronteira Noroeste	Santa Rosa	UNIJUI
Tecnologia de Alimentos / Metal-mecânica / Construção Civil		09/11/89
Pólo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Alimentos e Metal-mecânica		
Corede Produção	Passo Fundo	UPF
Alimentos e Metal-mecânica		22/12/89
Pólo de Modernização Tecnológica das Missões		
Corede Missões	Santo Ângelo	URI - Santo Ângelo
Energia / Agropecuária / Agroindústria / Metal-mecânica		29/03/90
Pólo de Modernização Tecnológica da Fronteira Oeste		
Corede Fronteira Oeste	Uruguaiana	USBEE / PUC CAMPUS II
Piscicultura / Hortigranjeiros / Leite		04/03/93
Pólo de Modernização Industrial da Região da Serra		
Corede Serra	Caxias do Sul	UCS
Metal-mecânica / Agroindústria / Automação Industrial / Plástico		30/12/92
Pólo de Modernização Tecnológica da Campanha		
Corede Campanha	Bagé	URCAMP
Energia / Recursos Minerais / Tecnologia Agrícola		30/12/92
Pólo de Modernização Tecnológica do Alto Jacuí		
Corede Alto Jacuí	Cruz Alta	UNICRUZ
Biotecnologia Agrícola e Pecuária		14/10/93

Pólo de Modernização Tecnológica do Vale do Taquari		
Corede Vale do Taquari	Lajeado	UNIVATES
Alimentos		09/11/93
Pólo de Modernização Tecnológica do Vale do Rio Pardo		
Corede Vale do Rio Pardo	Santa Cruz do Sul	UNISC
Alimentos / Materiais / Agroindústria		11/12/93
Pólo de Modernização Tecnológica da Região Central		
Corede Central	Santa Maria / Santiago	UFSM / URI - Santiago
Agropecuária / Engenharia		10/12/93
Pólo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai		
Corede Médio Alto Uruguai	Frederico Westphalen	URI - Fred. Westphalen
Agropecuária / Agroindústria / Mineralogia		22/09/95
Pólo de Modernização Tecnológica do Norte		
Corede Norte	Erechim	URI - Erechim

Fonte: Secretaria de Ciência e Tecnologia / RS – abril/99

Anexo II

Número de clientes e de alevinos comercializados pelo PMTec por município – 1997-99

MUNICÍPIO	NÚMERO CLIENTES	ALEVINOS		
		1997	1998	1999
Alpestre	31	3.200	10.770	16.645
Ametista do Sul	38	25.430	16.380	10.650
Boa Vista das Missões	3	70	720	1.860
Caiçara	3	350	12.000	7.920
Cerro Grande	46	0	18.725	11.415
Cristal do Sul	1	250	0	0
Dois Irmãos das Missões	0	0	0	0
Engenho Velho	7	1.650	0	1.200
Erval Seco	3	330	2.558	3.916
Frederico Westphalen	339	59.067	183.444	190.309
Gramado dos Loureiros	0	0	0	0
Iraí	3	1.745	250	940
Jaboticaba	15	0	0	4.025
Lajeado Bugre	0	0	0	0
Liberato Salzano	31	0	6.350	13.090
Nonoai	3	0	0	1.975
Novo Tiradentes	0	0	0	0
Palmitinho	3	0	1.400	3.750
Pinhal	1	150	0	0
Pinheirinho do Vale	14	0	12.250	19.830
Planalto	22	4.550	7.150	38.819
Rio dos Índios	0	0	0	0
Rodeio Bonito	21	7.840	19.450	8.220
Sagrada Família	0	0	0	0
Seberi	62	12.115	11.680	28.818
Taquaruçu do Sul	93	8.895	44.201	63.540
Três Palmeiras	0	0	0	0
Trindade do Sul	0	0	0	0
Vicente Dutra	6	650	40.900	25.600
Vista Alegre	56	1.820	10.851	17.162
Outros municípios (1)	71	6.445	13.455	190.035
Outros Clientes (2)	32	3.975	49.590	21.490
Total	904	138.532	462.484	681.209

Fonte: Cadastro de clientes da piscicultura do PMTec (1999)

(1) Comercialização de alevinos com clientes de municípios não integrantes do CODEMAU.

(2) Comercialização de alevinos para clientes cujo cadastro apresenta informações insuficientes.

4. Aspectos Econômicos

4.1. A piscicultura faz parte das atividades da propriedade a partir de: 19_____

- 4.2. A piscicultura é:
- o principal atividade econômica da propriedade
 - o segunda atividade econômica da propriedade
 - o atividade econômica complementar
 - o não é atividade econômica

4.3. Quantidade, por espécie, de alevinos utilizada (produzida e adquirida):

Carpa:	1997: _____	1998: _____	1999: _____
Tilápia:	1997: _____	1998: _____	1999: _____
pacu:	1997: _____	1998: _____	1999: _____
piava:	1997: _____	1998: _____	1999: _____
outros:	1997: _____	1998: _____	1999: _____

4.4. Meio utilizado para comercialização: o direto ao consumidor o através de intermediários

4.5. Quantidade comercializada:

Carpa:	1997: _____ Kg	1998: _____ Kg	1999: _____ Kg
Tilápia:	1997: _____ Kg	1998: _____ Kg	1999: _____ Kg
pacu:	1997: _____ Kg	1998: _____ Kg	1999: _____ Kg
piava:	1997: _____ Kg	1998: _____ Kg	1999: _____ Kg
outros:	1997: _____ Kg	1998: _____ Kg	1999: _____ Kg

4.6. Preços médios praticados:

Carpa: R\$ _____

Tilápia: R\$ _____

Pacu: R\$ _____

Piava: R\$ _____

Outros: R\$ _____

4.7. Dispõe de um sistema de informações para controlar produção, custos e receitas:

- o sim o não

Anexo IV

Área e População dos Municípios do CODEMAU - 1997

ITEM MUNICÍPIO	ÁREA Km2	POPULAÇÃO / 95	
		URBANA	RURAL
Alpestre	324,9	2.402	9.526
Ametista do Sul	75,9	2.440	4.008
Boa Vista das Missões	185,7	1.143	894
Caiçara	189,4	1.432	4.604
Cerro Grande	74,7	494	2.302
Cristal do Sul	682,1	3.135	3.247
Dois Irmãos das Missões	249,8	728	1.840
Engenho Velho	73,7	1.040	1.731
Erval Seco	345,5	2.693	6.613
Frederico Westphalen	264,5	17.237	9.493
Gramado dos Loureiros	141,7	1.104	1.592
Iraí	200,0	5.816	5.010
Jaboticaba	128,8	1.172	3.617
Lajeado do Bugre	73,6	1.382	1.081
Liberato Salzano	249,9	1.497	6.559
Nonoai	459,0	5.356	7.470
Novo Tiradentes	73,7	903	1.483
Palmitinho	144,4	1.265	5.933
Pinhal	72,6	900	1.694
Pinheirinho do Vale	105,9	886	4.259
Planalto	237,3	4.426	7.955
Rio dos Índios	237,1	2.344	3.384
Rodeio Bonito	153,1	2.211	6.225
Sagrada Família	77,4	1.505	1.176
Seberi	329,0	5.058	8.520
Taquaruçu do Sul	76,9	995	2.285
Três Palmeiras	175,8	892	3.651
Trindade do Sul	269,9	1.809	5.224
Vicente Dutra	195,1	2.447	4.724
Vista Alegre	76,7	889	2.486

Fonte: CODEMAU (1997)

Anexo V

Número de Extensionistas e seu grau de escolaridade, por município - 2000

<i>Município</i>	<i>1º grau</i>	<i>2º grau</i>		<i>Graduado</i>		<i>** Pós-Graduado</i>	<i>Total</i>
		<i>Tec. Agrícola</i>	<i>Outros</i>	<i>Afins *</i>	<i>Outros</i>		
Alpestre	0	06	0	02	0	0	08
Ametista do Sul	0	02	0	0	02	0	04
Boa Vista das Missões	01	02	0	01	02	0	06
Caiçara	0	0	0	0	02	0	02
Cerro Grande	0	0	0	0	01	01	02
Cristal do Sul	0	0	0	0	01	0	01
Dois Irmãos das Missões	Nd	nd	Nd	nd	Nd	nd	nd
Engenho Velho	0	01	0	0	01	0	02
Erval Seco	0	01	0	0	0	0	01
Frederico Westphalen	0	06	0	04	03	03	16
Gramado dos Loureiros	Nd	nd	Nd	nd	Nd	nd	nd
Iraí	0	03	01	02	0	0	06
Jaboticaba	0	06	0	0	01	0	07
Lajeado do Bugre	0	0	01	0	0	0	01
Liberato Salzano	0	07	01	0	01	0	09
Nonoai	Nd	nd	Nd	nd	Nd	nd	nd
Novo Tiradentes	01	02	04	01	0	0	08
Palmitinho	0	01	01	01	0	0	03
Pinhal	01	03	01	0	01	0	06
Pinheirinho do Vale	0	02	01	01	01	0	05
Planalto	0	06	0	02	0	01	09
Rio dos Índios	Nd	nd	Nd	nd	Nd	nd	nd
Rodeio Bonito	0	0	0	01	02	0	03
Sagrada Família	0	0	01	0	0	0	01
Seberi	0	01	0	0	02	0	03
Taquaruçu do Sul	0	03	01	0	0	0	04
Três Palmeiras	0	0	0	0	01	01	02
Trindade do Sul	0	02	0	01	0	0	03
Vicente Dutra	0	01	01	01	0	0	03
Vista Alegre	01	01	03	0	0	0	05
Total	04	56	16	17	21	06	120

Fontes: Prefeituras municipais, cooperativas e Emater

...

* afins: curso superior em agronomia, veterinária, cooperativismo

** pós-graduação em cursos de especialização e mestrado

