

# ESTRATÉGIA SOCIOAMBIENTAL: INTEGRAÇÃO DA PISCICULTURA COM A FRUTICULTURA FERTIRRIGADA NO VALE DO JAGUARI/RS, BRASIL

João Serafim Tusi da Silveira<sup>1</sup> Attus Pereira Moreira<sup>1</sup> Rodrigo Belmonte da Silva<sup>2</sup>

Lucas Veiga Ávila<sup>3</sup>

Universidade Regional Integrada – URI<sup>1</sup>, Instituto Federal Farroupilha – IFF<sup>2</sup>, Universidade Federal de Santa Maria-UFSM<sup>3</sup>

joaotusi@hotmail.com, attus@urisantiago.br, belmonte@svs.iffarroupilha.edu.br, admlucasveiga@gmail.com

## Resumo

O presente trabalho propõe uma nova estratégia de produção integrada da piscicultura com a fruticultura fertirrigada por gotejamento, consorciando 75 agricultores familiares no Vale do Jaguari/RS, Brasil. Para isso, propõe-se uma inovadora Tecnologia Social, ainda sem registro no acervo brasileiro; pelo menos, com relação ao seu efeito demonstrativo e multiplicativo, ao subsídio e assistência iniciais aos agricultores e à pré-incubação das empresas nascentes. Os maiores impactos previstos traduzir-se-ão nos resultados da qualificação profissional de, pelo menos, 250 jovens que passarão a contar com elementos objetivos para abandonar sua predisposição de emigração iminente. Os impactos com relação ao meio ambiente e à ecologia serão substanciais. Praticar-se-á o uso múltiplo da água, economizando-a e tornando sua exploração mais eficiente. A água biofertilizada substituirá em boa parte a adubação química. E serão minimizados os prejuízos causados pelas estiagens recorrentes que assolam e empobrecem a região, há anos.

**Palavras-chave:** Estratégia socioambiental. Tecnologia social. Desenvolvimento regional sustentável. Agro-negócio.

## 1. Introdução

Em 1998, o governo do estado do Rio Grande do Sul implantou a Política Estadual de Desenvolvimento Regional, tendo como principal instrumento a Consulta Direta à População, viabilizada através dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDEs), a qual vem possibilitando à população decidir, por voto direto, sobre a destinação de determinado percentual do orçamento estadual.

Os COREDEs começaram a ser estruturados no início da década de 90 e foram institucionalizados através do Decreto-Lei nº 10.283, de 17 de outubro de 1994. Inicialmente, foram criadas 21 regiões e, hoje, o Rio Grande do Sul conta com 28 COREDEs.

Atualmente, cabe à Secretaria Extraordinária de Relações Institucionais do Governo Estadual a atribuição de preparar, organizar e realizar a Consulta Popular, em parceria com os COREDEs. Também, é competência desta Secretaria coordenar a interação entre as ações de governo e os Conselhos, principalmente a elaboração do Planejamento Regional Integrado.

Este planejamento está concluído no Corede Vale do Jaguari (COREDE VJ), sendo elaborado em convênio com a Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/Campus de Santiago/RS).

A elaboração do Planejamento Estratégico dos nove municípios circunscritos ao COREDE VJ envolveu extensos e intensos estudos visando conhecer a realidade regional e prospectar suas alternativas de evolução sócio-econômica, compreendendo: Diagnóstico Técnico, Análise Situacional, Aplicação da Matriz SWOT (em audiências públicas, envolvendo 150 lideranças locais), Definição das Diretrizes Estratégicas, Definição dos Objetivos Estratégicos (Programas, Projetos e Ações) e Gestão do Plano.

Um dos mais graves problemas regionais detectados foi o esvaziamento da força de trabalho jovem. A população adolescente (15-19 anos) diminuiu a uma taxa de 2% a.a., desde 2000, enquanto no mesmo período, no Estado, a redução média anual foi exatamente a metade. Por sua vez, a população adolescente e jovem (15-29 anos) decresceu a quase 0,5% a.a., enquanto que, no Estado, expandiu-se a quase 0,5% a.a., no mesmo período. Verifica-se, então, que a região está em processo de involução no que ela tem de mais valioso que é o seu capital humano. As causas deste fenômeno são multidimensionais e complexas e envolvem variáveis econômicas, sociais, políticas, culturais, ambientais, etc.. Porém, a falta de perspectivas regionais de qualificação profissional, de oportunidades de trabalho/empreendimento e obtenção de salário/renda, são os principais determinantes.

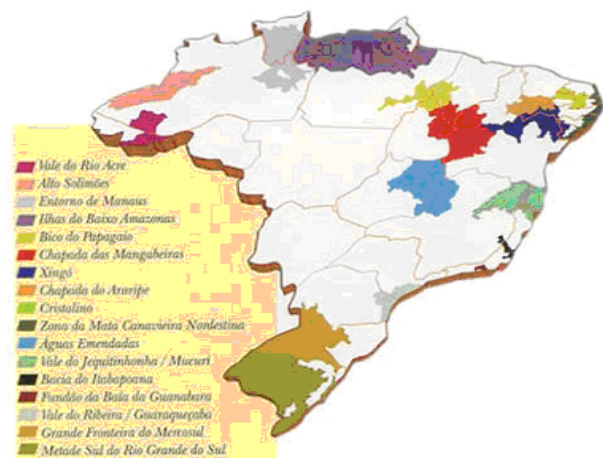
Como resultado do processo de planejamento estratégico da gestão econômica regional, foi definido o programa “Integração de cadeias produtivas do agronegócio” tendo em vista que a problemática em questão impacta mais fortemente a área rural. O objetivo estratégico que sustenta esse programa é “*promover a diversificação e expansão da atividade econômica, a partir das potencialidades regionais, estimulando a realização de novos e inovadores empreendimentos e a fixação da população na região*”.

Nessa perspectiva, sobressai-se a integração da piscicultura com a fruticultura como importantes potencialidades a explorar, na expectativa de que se tornem o carro-chefe para agregar outras atividades como a ovinocultura de corte e a bovinocultura leiteira, em regimes de confinamento.

Este trabalho é uma síntese da estratégia concebida para intervir na perversa realidade sócio-econômica desnudada e transformar, em médio prazo, um expressivo contingente de jovens na iminência de emigração, em futuros empreendedores.

## 2. Caracterização da região do COREDE Vale do Jaguarí

A região do COREDE Vale do Jaguarí é integrada pelos municípios de Cacequi, Capão do Cipó, Jaguarí, Mata, Nova Esperança do Sul, Santiago, São Francisco de Assis, São Vicente do Sul e Unistalda (Figura 1). Abrange uma área de 11.268,10 Km<sup>2</sup> (4% do Estado), onde vivem aproximadamente 121 mil pessoas (1,12% do Estado). São Francisco de Assis, Santiago e Cacequi, ocupam 64,71% da área e abrigam 69,89% da população regional. São Francisco de Assis é o município de maior área, e Santiago, o de maior número de habitantes.



**FIGURA 1** – Localização geográfica dos municípios VJ (1) Nova Esperança do Sul; (2) Jaguarí

**FIGURA 2** – Mesorregiões brasileiras do COREDE

Esses 9 municípios fazem parte da Mesorregião Metade Sul do Rio Grande do Sul – MESOSUL (Figura 2), a qual constitui um dos 13 Programas de Desenvolvimento Integrado e Sustentável de Mesorregiões Brasileiras, conduzidos pelo Ministério da Integração Nacional.

A área dessa Mesorregião abrange nove Conselhos Regionais de Desenvolvimento: Campanha, Central, Centro Sul, Fronteira Oeste, Sul, Jacuí Centro, Jaguarí (Figura 3), Litoral, e Vale do Rio Pardo, sendo que estes últimos dois são abrangidos parcialmente.

Os COREDEs são instituições de deliberação coletiva da comunidade regional, sob a forma de entidades jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, com prazo de duração indeterminado e que têm por finalidade assessorar o Governo Estadual na definição e planejamento de diretrizes gerais para o desenvolvimento regional e estadual, com o intuito de promover a melhoria da qualidade de vida da população, a distribuição equitativa da riqueza produzida, o desenvolvimento social e econômico com a utilização racional dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente.

Esses conselhos são compostos de representantes dos diversos segmentos da sociedade que participam decisivamente das deliberações coletivas norteadoras do desenvolvimento regional e estadual, razão pela qual são verdadeiros pilares de sustentação do modelo de gestão regional adotado pelo Governo Estadual.



**FIGURA 3** – Localização geográfica do COREDE Vale do Jaguarí

Na região, a agricultura carece de infraestrutura e de uma política de crédito que estimule a diversificação das atividades produtivas; os produtos agro-pecuários possuem baixo valor agregado e são vendidos, em boa parte, *in natura* e a preços desestimulantes; existe um excessivo número de produtores rurais informais; a assistência técnica a esses produtores é insuficiente; e verifica-se um inexpressivo nível de empreendedorismo no setor agropecuário (para cada 1000 pessoas ocupadas, no período 1997-2005, apenas 6 eram empreendedores).

Segundo dados do IBGE, disponíveis no bando de dados da Fundação de Economia e Estatística/RS, a lavoura permanente é representada pelas culturas de laranja, uva, tangerina e pêssego, as quais são responsáveis por quase 100% do valor da produção dos 9 municípios, em todos os tipos de cultivares dessa atividade agrícola.

Em 2007, as áreas colhidas dessas culturas corresponderam a 451, 76, 88 e 233 hectares, resultando numa produção total de 7.281 t de frutas, que renderam R\$5.440 mil. A produtividade média global foram 35% inferior à registrada no Estado: laranja (-27%), pêssego (-41%), tangerina (-30%) e uva (-45%). Esses fracos rendimentos podem ser atribuídos a não computação estatística das operações informais e ao fato do modo de produção frutícola ser convencional, sem qualquer tipo de irrigação. No entanto, os recursos hídricos e o solo são deveras propícios à fruticultura, porém o clima tem castigado os produtores rurais com severas estiagens recorrentes, há vários anos.

Por sua vez, a produção de pescado é inexpressiva e não possui registro no banco de dados consultado. Também, não existe nenhuma unidade regional de processamento, seja de peixes, seja de frutas, seja de produtos derivados dos mesmos.

No período 2000-2008, a população rural da região decresceu com intensidade 15% maior do que a respectiva involução no Estado. Os novos empregos sumiram a uma taxa de quase 40%. A participação do emprego formal no emprego/RS, não passou de 0,60%, superando apenas um dos 28 COREDEs. As matrículas iniciais e o número de concluintes do ensino fundamental decaíram substancialmente. Quase a metade da população regional foi socorrida pelo Bolsa-Família. As despesas anuais com Assistência Social, providenciadas pelos erários municipais, aumentaram 208%, de 2002 para 2008. O consumo médio de energia na área rural, em sete municípios, não ultrapassou 3,45 mwh, enquanto a média/RS, chegou a 8,51 mwh, em 2008.

Associadas a essa preocupante conjuntura, enclausuram-se outras implicações, como: baixa autoestima motivada pela falta de perspectivas; cultura participativa e comunitária incipiente; escassez de colaboradores e lideranças competentes, determinadas e unidas; debilidade na vocação para o associativismo, dificultando a cooperação e a união de forças; e instituições que atuam na região apresentando grau de envolvimento comunitário, visivelmente inferior ao de organizações similares, localizadas em outras regiões do Estado.

### **3. A tecnologia de integração da piscicultura com a agricultura irrigada**

De acordo com Oliveira e Santos (2010), no Brasil, criações de peixes em canais de irrigação já foram realizadas em perímetros irrigados da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, no Projeto Jaíba, em Minas Gerais; no Canal da Redenção, em Coremas na Paraíba, cujo abastecimento é feito pelo açude Coremas/Mãe-d'água; e, mais recentemente, no Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí (DITALPI), em Parnaíba/PI.

No DITALPI, segundo os referidos pesquisadores, desde 2005, vem sendo realizados estudos e pesquisas em uma parceria entre a Universidade Federal do Ceará, Embrapa Meio-Norte, Universidade Federal da Paraíba e DITALPI, com financiamento do Fundo Setorial de Recursos Hídricos/CNPq e Banco do Nordeste. O projeto compreende as seguintes atividades: a) desenvolvimento de tecnologia para estocagem de peixes, nos canais de irrigação; b) avaliação do desempenho de peixes e da qualidade da água; c) e, por último, e ainda em andamento, avaliação da produção vegetal mediante uso da água biofertilizada.

Segundo Oliveira (2010a), coordenadora do referido projeto, os resultados obtidos mostram que é perfeitamente possível produzir o peixe, seja em canais de irrigação ou em tanques modulares, e depois utilizar a água (efluente) para fertirrigar culturas agrícolas. Na cultura de feijão, testada por Santos (2009), não houve diferença significativa na produção irrigada com efluentes dos tanques de piscicultura, com relação à irrigada sem efluentes. Alguns dados de produção ainda estão sendo processados e serão divulgados e publicados em breve.

Em escalas reduzidas de exploração, a experiência mais interessante e bem sucedida do uso da tecnologia de integração da piscicultura com a agricultura fertirrigada, é o denominado "Sistema Mandalla de Produção Integrada". O sistema é instalado em hortas, onde os



canteiros são circulares e os aspersores feitos com hastes de cotonetes. Não é usado veneno e o adubo adicionado à água é bem natural – esterco de patos, gansos e peixes que vivem em um tanque, bem no meio do cultivo. “Alimentando o pato e o marreco, nós alimentamos os peixes, e as fezes dos patos alimentam também os peixes, então se faz uma interação permacultural” (AGÊNCIA MANDALLA DHSA, 2010).

No mundo, a China tem uma longa história de experiência prática na piscicultura de água doce, na qual a integração da produção de peixes com vegetais e animais é a sua principal característica. Essa integração, para os chineses, significa a diversificação, o desenvolvimento rural global e a ampla utilização da pesca, agricultura, silvicultura e comércio. Ela é considerada por aqüicultores de outros países como um sistema modelo para a agricultura com plena utilização dos recursos locais, para a reciclagem de resíduos e a poupança de energia, e para manter o equilíbrio ecológico e da circulação. Desde 1985, os chineses dispõem de um manual de treinamento para desenvolver a piscicultura integrada (NETWORK OF AQUACULTURE CENTRES IN ASIA, 2010).

Israel possui uma agricultura irrigada e uma aqüicultura altamente produtiva, apesar de suas condições climáticas adversas e da escassez de água. Para superar essas dificuldades, foram desenvolvidos novos métodos de utilização da água, de forma mais eficiente. Dentre essas tecnologias, destaca-se a integração da agricultura irrigada com a aqüicultura, onde o sistema de produção aqüícola é localizado entre a fonte de água e a área a ser fertirrigada, de forma que a mesma água é utilizada duas vezes, primeiro para a produção de peixes e depois para a irrigação (APT – Aquaculture Production Technology Ltd., 2010).

Ainda, segunda a APT, as vantagens dessa tecnologia sobre um sistema convencional, usado exclusivamente para irrigar o cultivo agrícola, são o aumento da produção de peixes, sem reduzir a produção das culturas irrigadas; a diversificação para itens de grande consumo – peixe filetado, por exemplo; a diversificação de culturas frutícolas; a redução dos custos de irrigação para cultivos de alimentos; a exportação de produtos altamente demandados; a redução global dos custos de produção através do compartilhamento dos custos da água; o aumento na taxa de retorno sobre os investimentos no abastecimento de água e na sua distribuição; e os benefícios advindos do emprego de um sistema ambientalmente sustentável.

A URI/Santiago recém iniciou a execução de um projeto de pesquisa patrocinado pela Secretaria da Ciência e Tecnologia/RS, Programa de apoio aos Pólos Tecnológicos, que tem por metas implantar e avaliar um sistema inovador (escala experimental) do uso eficiente da água que garanta a qualidade dos recursos hídricos no meio rural; e testar o modelo implantado com diferentes espécies de peixes e culturas de milho irrigadas (PARRA e RUVIARO, 2010).

#### **4. Estratégia da integração no Vale do Jaguari**

A estratégia projetada inclui como primeira providência definir a clientela a ser capacitada e as localidades com melhor potencial para a produção de peixes e de frutas. O recrutamento será feito mediante inserções na Rádio URI/Santiago e por intermédio de duas reuniões motivacionais e de divulgação, em cada um dos nove municípios. Nessas reuniões, serão agendadas 150 visitas técnicas aos agricultores mais interessados, dentre os que detêm propriedades. Nessas visitas, serão identificadas preliminarmente as propriedades com melhores condições de solo, relevo e recursos hídricos.

A seguir, serão realizados 18 cursos de capacitação (um em práticas de manejo e produção de peixes e produtos derivados e o outro em práticas de manejo e produção de frutas e produtos derivados - em cada um dos 9 municípios) envolvendo 250 adolescentes, 200 jovens e 150 adultos, dentre as famílias de agricultores visitados e nas suas vizinhanças.

Ao final dos cursos, serão formalizadas 75 adesões, preferencialmente dentre os agricultores com frequência suficiente. Nessas propriedades serão, então, realizados os

levantamentos técnicos (topografia, análise de solos, de água, etc.) necessários à locação e ao dimensionamento de 75 açudes e de 75 pomares.

À medida que os levantamentos forem sendo concluídos, serão construídos os açudes (com trator da URI/Santiago), um em cada propriedade. Uma vez construído e abastecido cada açude, serão colocados os alevinos e serão instalados os sistemas de irrigação por gotejamento, e os pomares.

Os agricultores receberão toda a assistência técnica necessária, em todas as suas atividades. Além das visitas técnicas, serão realizados dias de campo, privilegiando-se as propriedades cuja localização facilite o afluxo de bom número de agricultores, inclusive dos que não estejam compromissados diretamente com a integração.

Os produtos obtidos durante os primeiros 3 anos de integração, deverão ser comercializados *in-natura*. No caso da piscicultura, desde que seja construída uma unidade regional de curtimento, o couro do peixe poderá ser aproveitado pelas empresas coureiro-calçadistas existentes na região. Outros benefícios poderão advir da instalação de pesque-pagues e da visita turística.

A construção dos açudes e a implantação dos pomares, deverá se verificar ao longo de aproximadamente 15 meses, em fluxo contínuo. A intermitência do trabalho somente será quebrada em períodos de chuvas excessivas e outras ocorrências imprevistas, tais como avaria do trator, atraso na entrega de alevinos e mudas frutíferas, etc. Isso é possível, porque na fruticultura irrigada, o plantio poderá ser realizado em qualquer época do ano.

Por volta do 20º mês de trabalho, espera-se já dispor de ambiente favorável à pré-incubação das duas unidades de processamento: a de peixes e a de frutas (e produtos derivados).

Pelo ângulo da economia regional, vislumbram-se em longo prazo ótimas condições de sustentabilidade, originárias de externalidades decorrentes das economias de aglomeração, desde que mais atividades sejam agregadas e que todas as cadeias incluídas sejam bem integradas. Por isso, durante as visitas técnicas avaliar-se-ão, juntamente com os agricultores, as possibilidades de integrar, em regime de confinamento, a ovinocultura de corte e a bovinocultura leiteira. Os rebanhos poderiam ser alimentados, complementarmente, com os resíduos da fruticultura e/ou do processamento de frutas (folhas e talos da amoreira, por exemplo). Segundo Bueno *et al.* (2010) essas folhas e talos constituem alimento de alta palatabilidade, de excelente nível de proteína (22% PB), produzindo cerca de 50 ton. de matéria verde/ha/ano. As amoreiras poderiam ser plantadas cercado os espaços de confinamento; e os frutos colhidos, antes das folhas e talos, seriam empregados na produção de geléia e suco.

O processo de geração de emprego idealizado contém um procedimento inovador no campo do apoio aos pequenos agricultores e à agricultura familiar. Os processos de qualificação profissional em geral, raramente se envolvem diretamente na colocação de seus egressos no mundo do trabalho, além do seu encaminhamento para empresas previamente cadastradas. Nestas condições, quando as vagas são escassas o concluinte, embora capacitado, continua desempregado. Por isso, os egressos selecionados e compromissados com a integração, serão orientados e apoiados para iniciarem imediatamente na atividade. Porém, todos os demais egressos poderão acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos nas propriedades compromissadas. Espera-se que o efeito demonstração induza um bom número de agricultores a iniciarem seu empreendimento por conta própria, motivados e orientados por seus vizinhos demonstrativos. Essa multiplicação, quando levada a cabo, culminará na inclusão desses agricultores no grupo constituinte das unidades pré-incubadas.

As duas empresas nascentes serão pré-incubadas na URI/Santiago, a partir da organização embrionária dos empreendedores compromissados e dos demais que tiverem empreendido por iniciativa própria. Será prestado assessoramento técnico na elaboração dos Planos de

Negócios e na constituição das duas empresas, e serão ministrados treinamentos de capacitação em gestão empresarial.

A idéia inicial é a constituição de duas empresas autogestionadas, cujo grupo base compor-se-ia dos mesmos empreendedores. Se isto não vier a ocorrer em tempo hábil, poderá ser criado um consórcio intermunicipal com a finalidade de constituir as empresas. O consórcio seria dirigido pelos 9 prefeitos do COREDE VJ; e, as empresas, pelos agricultores.

Por fim, cabe ressaltar que o *learning-by-doing* durante três anos, é uma garantia a mais para a efetiva instrumentalização dos recursos técnicos, tecnológicos e institucionais necessários ao sucesso da integração.

### 5.Sustentabilidade da estratégia de integração proposta

O valor total estimado para implementar a integração, está sensivelmente reduzido uma vez que ela será apoiada pela URI/Santiago. Assim, os gastos com “Pessoal” destinam-se apenas a complementar a remuneração dos pesquisadores alocados e a integralizar os bolsistas, de acordo com as horas dedicadas ao Projeto, bem como a ressarcir três funcionários técnico-administrativos (autônomos), a serem contratados.

O mesmo ocorre com os recursos necessários em termos de “Máquinas e Equipamentos”. Além do trator 75 CV tracionado, a URI/Santiago disponibilizará os seguintes laboratórios: Bioquímica e Química: 72,85 m<sup>2</sup>; Biologia, Zoologia, Botânica, Biologia Celular, Genética, Embriologia, Histologia e Patologia: 73 m<sup>2</sup>; Topografia, Geodésia, Fotointerpretação e Aerofotogrametria: 46,50 m<sup>2</sup>; Aquicultura: 40 m<sup>2</sup>; Bromatologia e Parasitologia: 46,88 m<sup>2</sup>; Beneficiamento e Processamento de Frutas: 72,85; Estação Climatologia: 15,0 m<sup>2</sup>; Máquinas e Equipamentos Agrícolas: 174,51 m<sup>2</sup>; Análise de Alimentos: 68,97 m<sup>2</sup>; Hidráulica Agrícola: 98,40 m<sup>2</sup>; Física do Solo: 44,17 m<sup>2</sup>; Fitopatologia e Análise de Sementes: 71,68 m<sup>2</sup>.

Para quantificar o retorno financeiro esperado com a integração, definiram-se as produções médias de pescado em cada período (Tabela 1, coluna a), aplicando-se boa margem de segurança à informação técnica de Vieira et al. (2010) de que a produtividade da piscicultura semi-intensiva pode chegar a 10t/ha/ano. Segundo os referidos pesquisadores, nesse sistema de exploração o homem interfere em alguns fatores de produtividade, há possibilidade de esvaziamento total do criadouro, possibilidade de despesca, controle da reprodução dos animais estocados, ausência ou controle da predação, presença de práticas de adubação, calagem e, opcionalmente, uma alimentação artificial à base de subprodutos regionais, além da manutenção de uma densidade populacional correta durante o período de cultivo – e, ainda segundo os mesmos, é um sistema racional e econômico de produção, recomendado para criação de peixes tropicais e por abranger ainda consorciações com suínos, aves, arroz, etc. O respectivo preço médio (Tabela 1, coluna e) é de 2008 e foi obtido em Baldisserotto (2010).

No caso da produção média de frutas em cada período (Tabela 1, coluna b), para fins de simplificação, foram utilizados, com boa margem de segurança, os parâmetros obtidos por Madail et al. (2010) em pesquisa realizada em pomares de pessegueiro, irrigados por gotejamento na região sul do Estado. O preço médio (Tabela 1, coluna f) também é da mesma fonte.

**TABELA 1** – Estimativa da receita bruta por família advinda da integração

Período	Produção Média (kg/ha)		Produção Total (c) = 75 ha . (a) (d) = 75 ha . (b) (kg)		Preço Médio Safra 2007/2008 (R\$/kg)		Receita Bruta Total (R\$)		Receita Bruta p/Família (R\$)
	Pisc. (a)	Frut. (b)	Pisc. (c)	Frut. (d)	Pisc. (e)	Frut. (f)	Pisc. (c . e)	Frut. (d . f)	Pisc. + Frut.

	(a)				(e)		(f)		
<b>3º ano</b>	7.500	5.000	562.500	375.000	2,00	0,80	1.125,00	300,00	19.000,00
<b>4º ano</b>	7.500	15.000	562.500	1.125.000	2,00	0,80	1.125,00	900,00	27.000,00
<b>7º ano</b>	9.000	11.000	675.000	825.800	2,00	0,80	1.350,00	660,00	26.800,00
<b>12º ano</b>									

Fonte: elaboração dos autores.

Assim, o valor do retorno financeiro bruto esperado foi calculado com base no preço médio recebido pelo produtor dos atacadistas pela entrega de sua produção de pescado e de frutas *in natura*. A preços médios de 2007-2008, por família, no 3º ano de atividades integradas, ele está estimado em R\$19 mil; e do 4º ao 12º ano, em cerca de R\$27 mil. Considerando as 75 propriedades envolvidas diretamente, a renda bruta anual estimada no 4º ano é de R\$2.025 mil. Portanto, nesse ano, descontando os custos de produção e boa margem de lucro, sobriariam recursos para se recuperar o investimento inicial.

Espera-se, também, com a integração, construir condições capazes de manter, pelo menos, 225 jovens no campo, afastando a sua tendência de emigração iminente. Estima-se a criação de 300 novas ocupações, junto às 75 famílias compromissadas e nas suas vizinhanças, prevendo-se a mobilização de mais de 200 pessoas, por iniciativas e despesas próprias.

A sustentabilidade técnica/tecnológica está baseada na excelência da equipe de pesquisadores da URI/Santiago, que serão engajados, e pela eficiência e eficácia da tecnologia de integração da aquíicultura com a agricultura fertirrigada, já dominada em vários países do mundo, especialmente na China e em Israel. No Brasil, ela ainda se restringe a canais de irrigação e carece de pesquisas sobre o desenvolvimento das espécies aquáticas e agrícolas irrigadas, sob variadas condições de clima, características biofertilizadoras dos efluentes diante da submissão de variadas espécies aquáticas a diferentes dietas, etc. Por isso, adaptar-se-á a tecnologia nas 75 propriedades, de forma a passarem para escala comercial, em três anos. Nessa empreitada, deverão ser usados os parâmetros a serem definidos nas pesquisas em andamento na URI Santiago e em perímetros irrigados do nordeste brasileiro.

A sustentabilidade ambiental também será plenamente contemplada, já que a piscicultura realizada em pequenos açudes – pressupondo-a semelhantemente ao que ocorre em canais de irrigação (OLIVEIRA, 2010b) – e o aproveitamento das águas residuárias para a produção de frutas, são poderosos instrumentos para explorar de forma mais eficiente os recursos hídricos e produtivos. Através da integração, atende-se a um dos principais fundamentos da Lei Federal nº 9.433, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, que é o uso múltiplo dos recursos hídricos.

Ainda, segundo essa mesma fonte, haverá economia de água, uma vez que a piscicultura e a fruticultura fertirrigada farão uso da mesma água. Também, ocorrerá redução de resíduos, seja pela adoção de taxas alimentares mais eficientes, seja pela reciclagem dos nutrientes da piscicultura na biofertilização das culturas frutíferas. Além disso, o uso de água biofertilizada substituirá em boa parte a adubação química, contribuindo para a redução dos impactos ambientais decorrentes.

Por fim, há também que considerar o grande benefício que advirá da minimização dos graves problemas provocados por estiagens recorrentes, que vêm assolando e empobrecendo a região, há vários anos.

## 6. Considerações finais

A estratégia de integração proposta neste trabalho está em perfeita sintonia com os avanços recentes da Política Nacional de Desenvolvimento Regional, especialmente com a



consideração do “Social”, quando se preocupa com a inclusão de agricultores sediados em uma região empobrecida; com o reconhecimento da importância da participação e do empoderamento, quando preconiza um impulso inicial subsidiado e assistido aos agricultores, sem deixar de vislumbrar a sua futura organização em empresas autogestionadas; e, com o direcionamento do foco para escalas territoriais diversas que valorizam o sub-regional, quando define sua abrangência englobando 9 municípios, numa perspectiva de integrar atividades agrícolas e não-agrícolas no espaço local, deixando de lado o ultrapassado enfoque predominantemente setorial (agrícola) do espaço rural.

Considerando que a fertirrigação, com efluentes da criação de peixes, não reduz a produtividade das culturas, com relação ao uso da irrigação sem efluente, torna-se exequível a sua aplicação em pomares no Vale do Jaguarí/RS. Nessa região, não existe agricultura irrigada, a não ser a orizicultura com água bombeada ou desviada de rios e córregos. Além disso, a piscicultura é inexpressiva.

Nessas condições, a estratégia aqui desenhada representa um importante avanço tecnológico, a partir da adaptação da tecnologia em pauta, porém, em unidades selecionadas, conduzidas de forma a passarem para escala comercial, em três anos.

Em termos de Tecnologia Social, a metodologia proposta é inovadora, ainda sem registro no acervo brasileiro; pelo menos, com relação ao seu efeito demonstrativo e multiplicativo, ao subsídio e assistência iniciais aos agricultores e à pré-incubação de suas empresas nascentes.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA MANDALLA DHSA. *Mandalla, destaque Programa Globo Rural*. [artigo informativo]. Disponível em:

<<http://www.agenciamandalla.org.br/modules.php?name=News&file=print&sid=132>>, 2010.

APT – Aquaculture Production Technology Ltd. *Integrated Fish Farming & Irrigation – IFFI*. Disponível em: <<http://www.aquaculture-israel.com/Technology/iai.html>>, 2010.

BALDISSEROTTO, BERNARDO. *Piscicultura continental no Rio Grande do Sul: situação atual, problemas e perspectivas para o futuro*. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n1/a46cr443.pdf>>, 2010.

BUENO, Mauro S., SANTOS, L.E., CUNHA, E.A. *Alimentação de ovinos criados intensivamente*. [artigo]. Instituto de Zootecnia - Nova Odessa (SP) / APTA / SAA. Disponível em:

<<http://br.monografias.com/trabalhos/alimentacao-ovinos-criados/alimentacao-ovinos-criados.shtml>>, 2010.

MADAIL, JOÃO C.M. et al. *Viabilidade econômica da técnica de irrigação por gotejamento em pomares de pessegueiro na Região Sul do RS - Estudo de caso*. [comunicado técnico]. Disponível em:

<[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/comunicados/comunicado\\_185.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/comunicados/comunicado_185.pdf)>, 2010.

NETWORK OF AQUACULTURE CENTRES IN ASIA. Regional Lead Centre in China, Asian-Pacific Regional Research and Training Centre for Integrated Fish Farming. *Training Manual Integrated Fish Farming in China*. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/field/003/AC233E/AC233E00.htm>>, 2010.

OLIVEIRA, Elenise G., SANTOS, Francisco J.S. *Piscicultura em canais de irrigação*. [artigo]. Disponível em: <[http://www.pecnordeste.com.br/pec2008/pdf/aqui/Elenise\\_Goncalves\\_de\\_Oliveira.pdf](http://www.pecnordeste.com.br/pec2008/pdf/aqui/Elenise_Goncalves_de_Oliveira.pdf)>, 2010.

OLIVEIRA, Elenise G. *Projeto DITALPI* [mensagem pessoal] Mensagem recebida por <[elenisego@yahoo.com.br](mailto:elenisego@yahoo.com.br)>, 2010a.

\_\_\_\_\_ *Integração da agricultura irrigada com a piscicultura em canais de projetos de irrigação do nordeste brasileiro*. [projeto de pesquisa - Edital CT-HIDRO/SEAP-PR/MCT/CNPq 35/2007]. Disponível em: <<http://cadastrocthidro.ana.gov.br/relatorioProjeto.php?&id=346&voltar=projetos&orderBy=&filtro=&regs=10&bt=&bn=&pag=40>> Arquivo: [projeto\\_ditalpi\\_elenise.doc](#)>, 2010b.

PARRA, J.E.G., RUVIARO, Claiton. *Emprego da água da criação de peixes para irrigação agrícola*. Projeto de Pesquisa, URI Santiago, RS, 2010.

SANTOS, Francisco J.S. *Cultivo de tilápia e uso de seu efluente na fertirrigação de feijão vigna*. 2009. 153 p. Tese (Tese de doutorado), UFCG, Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2009.

VIEIRA, Jodnes S. *et al. Aspectos gerais da piscicultura*. [artigo]. Disponível em: <[http://www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol\\_04.pdf](http://www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol_04.pdf)>, 2010.

