

Integração da piscicultura com a fruticultura fertirrigada em pequenas propriedades rurais do Vale do Jaguari, RS, Brasil

João Serafim Tusi da Silveira

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Professor da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santo Ângelo, RS, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/9582698398282393>

E-mail: joaotusi@hotmail.com

Attus Pereira Moreira

Doutor em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo (USP) - São Carlos, SP - Brasil. Professor

da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) - Santo Ângelo, RS - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/9261209269964456>

E-mail: attus@urisantiago.br

Rodrigo Belmonte da Silva

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Santa Maria,

RS - Brasil. Professor do Instituto Federal Farroupilha (IF_Farroupilha) - São Vicente do Sul, RS - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/7492916053813237>

E-mail: belmonte@svs.iffarroupilha.edu.br

Submetido em: 26/11/2014. Aprovado em: 10/07/2017. Publicado em: 20/12/2017.

RESUMO

O Vale do Jaguari, considerando a área circunscrita pelo seu Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede), é integrado por nove municípios que fazem parte da Mesorregião Metade Sul do Rio Grande do Sul (Mesosul), a qual constitui um dos programas de desenvolvimento integrado e sustentável conduzidos pelo Ministério da Integração Nacional. Um dos mais graves problemas dessa região é o esvaziamento da força de trabalho, especialmente a população adolescente (15-19 anos) que diminuiu a uma taxa de 2% a.a., desde 2000, como consequência da falta de perspectivas regionais de qualificação profissional; de oportunidades de trabalho/empreendimento; e de obtenção de salário/renda. Como resultado do processo de planejamento estratégico da socioeconomia regional, sobressai a potencialidade da exploração integrada da piscicultura com a fruticultura fertirrigada, por intermédio do consorciamento de 75 agricultores familiares que sejam proprietários de suas terras e de, pelo menos, 250 jovens. Para isso, propõe-se uma inovadora tecnologia social, ainda sem registro no acervo brasileiro com relação ao seu efeito demonstrativo e multiplicativo; ao subsídio e assistência (empurrão inicial) aos agricultores; e à pré-incubação dos negócios. Os maiores impactos esperados traduzir-se-ão nos resultados da qualificação profissional, na qual os habilitados passarão a contar com elementos objetivos para abandonar sua predisposição de emigração iminente. Os benefícios ambientais e ecológicos advirão da prática do uso múltiplo da água com mais economia e eficiência, pois a água biofertilizada substituirá em boa parte a adubação química. E ainda serão minimizados os prejuízos causados pelas estiagens recorrentes que assolam e empobrecem a região, há vários anos.

Palavras-chave: Integração rural produtiva. Agricultura familiar. Tecnologia social. Desenvolvimento regional integrado e sustentável.

Integration of fish farming with horticulture fertigation on Jaguarí Valley small farms, RS, Brazil

ABSTRACT

The Jaguarí Valley, considering the area circumscribed by its Regional Development Council - COREDE, is composed of nine municipalities that make up the Greater Region Southern half of Rio Grande do Sul - MESOSUL, which is one of the integrated and sustainable development programs, conducted by the Ministry of National Integration. One of the most serious problems of this region is the emptying of the workforce, especially the adolescent population (15-19 years) decreased at a rate of 2% per year since 2000, owing to a lack of regional perspectives of professional expertise; job opportunities / enterprise; and obtaining salary / income. As a result of the strategic planning process of socio regional economy, stands the potential of integrated fish farming operation with fertigation fruit growing, through the consortium of 75 farmers who own their land and at least 250 young people. For this, we propose an innovative Social Technology, still not registered in the Brazilian collection with respect to your statement and multiplier effect; the allowance and assistance (initial push) to farmers; and pre-incubation of business. The major expected impacts will translate the results of professional qualification, whose skilled will rely on objective elements to abandon their predisposition of impending emigration. Environmental and ecological benefits will accrue from the practice of multiple use of water more economically and efficiently because the water biofertilized replace largely chemical fertilization. And yet, the losses will be minimized caused by recurrent droughts that ravage and deplete the region for several years.

Keywords: *Productive rural integration. Family farming. Social technology. Integrated and sustainable regional development.*

Integración de la piscicultura con fertirrigación horticultura en pequeñas granjas Valle Jaguarí, RS, Brasil

RESUMEN

El Valle de Jaguarí, considerando el área circunscripta por su Consejo de Desarrollo Regional - COREDES, es integrado por nueve municipios que hacen parte de la Meso región mitad Sur del Rio Grande del Sur - MESOSUR, lo cual constituye uno de los programas de desarrollo integrado y sostenible, conducido por el Ministerio de la Integración Nacional. Uno de los más graves problemas de esa región es el desvaciamiento de la fuerza de trabajo, especialmente la población adolescente (15-19 años) que disminuyó a una tasa del 2% a.a, desde 2000, como consecuencia de la falta de perspectivas regionales de calificación profesional; de oportunidades de trabajo /emprendimiento; y de obtención de sueldo/ingresos. Como resultado del proceso de planificación estratégico de la socio economía regional, sobresalen la potencialidad de la exploración integrada de la piscicultura con la fruticultura fertirrigada, por intermedio del consorcio de 75 agricultores familiares que sean propietarios de sus tierras y de, por lo menos, 250 jóvenes. Para esto, se propone una innovadora tecnología social, aún sin registro en el acervo brasileño con relación a su efecto demostrativo y multiplicativo; al subsidio y asistencia (impulso inicial) a los agricultores; y a la pre-incubación de los negocios. Los mayores impactos esperados nos traducen los resultados de la calificación profesional, cuyos habilitados pasarán a contar con elementos objetivos para abandonar su predisposición de emigración inminente. Los beneficios ambientales y ecológicos vendrán de la práctica del uso múltiple del agua con más economía y eficiencia, pues el agua biofertilizada sustituirá en buena parte a la fertilización química. Y, además, serán minimizados los perjuicios causados por las sequías recurrentes que asolean y empobrecen la región por varios años.

Palabras clave: *Integración productiva rural. Agricultura familiar. Tecnología social. Desarrollo integrado y regional sostenible.*

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 dessa Secretaria coordenar a interação entre as ações de governo e os conselhos, principalmente a elaboração do Planejamento Regional Integrado.

O planejamento está concluído no Corede Vale do Jaguari, 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 Vale do Jaguari envolveu extensos e intensos estudos visando conhecer a realidade regional e prospectar suas alternativas de evolução socioeconômica, 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 (CONSELHO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO VALE DO JAGUARI, 2010).

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, 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 desse 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 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 socioeconômica desnudada e transformar, em médio prazo, expressivo contingente de jovens na iminência de emigração em futuros empreendedores.

CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DO COREDE VALE DO JAGUARI¹

A região do Corede Vale do Jaguari é integrada pelos municípios de Cacequi, Capão do Cipó, Jaguari, 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 Km² (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



Fonte: Conselho Regional de Desenvolvimento Vale do Jaguari (2010)

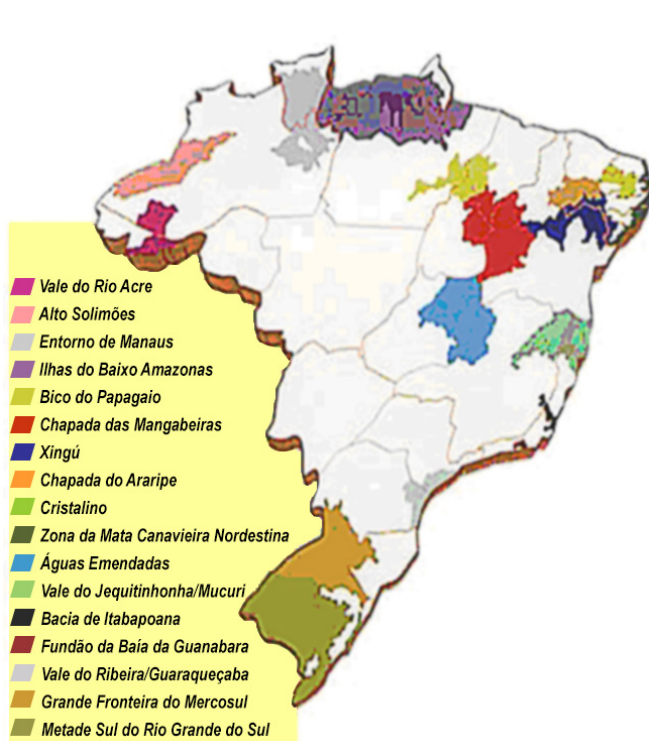
(1) Nova Esperança do Sul; (2) Jaguari.

¹ CONSELHO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO VALE DO JAGUARI, 2010.

Os nove 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, Jaguari (figura 3), Litoral, e Vale do Rio Pardo, sendo que estes os dois são abrangidos parcialmente.

Figura 2 – Mesorregiões brasileiras do Corede VJ



Fonte: Conselho Regional de Desenvolvimento Vale do Jaguari (2010)

(1) Nova Esperança do Sul; (2) Jaguari.

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,

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.

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, vêm sendo realizados estudos e pesquisas em 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, 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.

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 aquicultores 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 aquicultura 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 aquicultura, em que o sistema de produção **aquícola é localizado entre a fonte de água e a área a ser fertirrigada**, de modo 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 segundo 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 iniciou recentemente a execução de um projeto de pesquisa patrocinado pela Secretaria da Ciência e Tecnologia/RS, Programa de Apoio aos Polos 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).

ESTRATÉGIA DA INTEGRAÇÃO PRODUTIVA 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. Nas 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 nove 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, além dos 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 comprometidos diretamente com a integração.

Os produtos obtidos durante os primeiros três 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 visitação 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), as 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 geleia 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. Nessas 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 iniciar imediatamente na atividade. Porém, todos os demais egressos poderão acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos nas propriedades compromissadas.

Espera-se que o efeito demonstração induza bom número de agricultores a iniciar seu empreendimento por conta própria, motivados e orientados por seus vizinhos demonstrativos. A 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 ideia 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 nove prefeitos do Corede Vale do Jaguarí, 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.

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 m²; Biologia, Zoologia, Botânica, Biologia Celular, Genética, Embriologia, Histologia e Patologia: 73 m²; Topografia, Geodésia, Fotointerpretação e Aerofotogrametria: 46,50 m²; Aquicultura: 40 m²; Bromatologia e Parasitologia: 46,88 m²; Beneficiamento e Processamento de Frutas: 72,85; Estação Climatologia: 15,0 m²; Máquinas e Equipamentos Agrícolas: 174,51 m²; Análise de Alimentos: 68,97 m²; Hidráulica Agrícola: 98,40 m²; Física do Solo: 44,17 m²; Fitopatologia e Análise de Sementes: 71,68 m².

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, como a possibilidade de esvaziamento total do criadouro, a possibilidade de despesca, o controle da reprodução dos animais estocados, a ausência ou controle da predação, a presença de práticas de adubação, a 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 autores, 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.

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, criar condições capazes de manter, pelo menos, 225 jovens no campo, afastando 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 expensas próprias.

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.
3º ano	7.500	5.000	562.500	375.0000	2,00	0,80	1.125.000,00	300.000,00	19.000,00
4º ao 7º ano	7.500	15.000	562.500	1.125.000	2,00	0,80	1.125.000,00	900.000,00	27.000,00
7º ao 12º ano	9.000	11.000	675.000	825.800	2,00	0,80	1.350.000,00	660.000,00	26.800,00

Fonte: Elaboração dos autores

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 aquicultura com a agricultura fertirrigada, já dominada em vários países, 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 modo 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 a 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.

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 nove 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 Jaguari/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 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*. 2010. Artigo informativo. Disponível em: <<http://www.agenciamandalla.org.br/modules.php?name=News&file=print&sid=132>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

AQUACULTURE PRODUCTION TECHNOLOGY LTD - APT. *Integrated Fish Farming & Irrigation – IFFI*. 2010. Disponível em: <<http://www.aquaculture-israel.com/Technology/iai.html>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

BALDISSEROTTO, B. *Piscicultura continental no Rio Grande do Sul: situação atual, problemas e perspectivas para o futuro*. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ct/v39n1/a46cr443.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

BUENO, Mauro S.; SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A. *Alimentação de ovinos criados intensivamente*. Instituto de Zootecnia: APTA, 2010. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos/alimentacao-ovinos-criados/alimentacao-ovinos-criados.shtml>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

CONSELHO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO VALE DO JAGUARI. *Planejamento estratégico: matriz fofa; diretrizes estratégicas; objetivos estratégicos; gestão do plano*. 2010. Disponível em: <http://www.urisantiago.br/corede/Plan.Est._Corede_VJ.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2017.

MADAIL, J. C. M. et al. *Viabilidade econômica da técnica de irrigação por gotejamento em pomares de pessegueiro na Região Sul do RS: estudo de caso*. 2010. Comunicado técnico. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/comunicados/comunicado_185.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2017.

NETWORK OF AQUACULTURE CENTRES IN ASIA. *Training manual integrated fish farming in China*. 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/field/003/AC233E/AC233E00.htm>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

OLIVEIRA, E. G. *Projeto DITALPI*. 2010a. Mensagem pessoal: <elenisego@yahoo.com.br>. Acesso em: 03 jul. 2017.

_____. *Integração da agricultura irrigada com a piscicultura em canais de projetos de irrigação do nordeste brasileiro*. 2010b. Projeto de pesquisa - Edital CT-HIDRO/SEAP-PR/MCT/CNPq 35/2007. Disponível em: <<http://cadastrrocthidro.ana.gov.br/relatorioProjeto.php?&cid=346&voltar=projetos&orderBy=&filtro=®s=10&bt=&bn=&pag=40>> Arquivo: projeto_ditalpi_elenise.doc>. Acesso em: 03 jul. 2017.

_____; SANTOS, F. J. S. *Piscicultura em canais de irrigação*. 2010c. Disponível em: <http://www.pecnordeste.com.br/pec2008/pdf/aqui/Elenise_Goncalves_de_Oliveira.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2017.

PARRA, J. E. G.; RUVIARO, C. *Emprego da água da criação de peixes para irrigação agrícola*. Rio Grande do Sul: URI Santiago, 2010. Projeto de pesquisa.

SANTOS, F. J. S. *Cultivo de tilápia e uso de seu efluente na fertirrigação de feijão vigna*. 2009. 153 f. Tese (Doutorado)– Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2009.

VIEIRA, J. S. et al. *Aspectos gerais da piscicultura*. 2010. Disponível em: <http://www.editora.ufba.br/BolExtensao/pdfBE/bol_04.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2017.