

# **O DESENVOLVIMENTO DO MAVIPI E OS IMPACTOS GERADOS A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DE MODELO DE GESTÃO AMBIENTAL AO PROCESSO DE PISCICULTURA INTEGRADA À SUINOCULTURA**

**TAMASSIA, Ivan Jurovsky; TAMASSIA, Sergio Tadeu Jurovsky**  
ivantamassia@gmail.com  
**Centro de Pós-Graduação Oswaldo Cruz**

**Resumo:** *Nos anos 90, a piscicultura integrada à suinocultura, estava em expansão no estado de Santa Catarina, especialmente na região do Alto Vale do Itajaí. O processo produtivo, apesar de fundamentado e produzindo resultados, possuía potencial para ser otimizado.*

*A melhoria e otimização do processo produtivo se deu a partir de 1996, onde, após denúncia realizada por uma ONG, alegou-se que a piscicultura integrada à suinocultura seria uma fonte de poluição para os rios e que estava contribuindo para a proliferação do mosquito borrachudo. A partir deste momento, montou-se uma equipe multidisciplinar para avaliar a situação, propor medidas de otimização do processo e aplicar as recomendações feitas por outros órgãos e entidades. A partir das recomendações e das ações adotadas, foi desenvolvido o Modelo Alto Vale do Itajaí de Piscicultura Integrada (MAVIPI), um modelo de gestão ambiental, com o intuito de que a atividade pudesse continuar a ser desenvolvida, porém, de uma forma mais transparente, sustentável e legalmente regulamentada.*

*No presente trabalho, foi realizado um histórico da atividade no estado de Santa Catarina e na região do Alto Vale do Itajaí e foram apresentados e discutidos dados produtivos e ambientais, anteriores e após a implementação do MAVIPI.*

**Palavras-chave:** *Piscicultura integrada à suinocultura, Otimização do processo, Gestão ambiental.*

**Abstract:** *In the 1990s, fish farming integrated with swine production was expanding in the state of Santa Catarina, especially in the Alto Vale do Itajaí region. The productive process, although grounded and producing good results, had the potential to be optimized.*

*The improvement and optimization of the production process began in 1996, prompted by an NGO complaint claiming that fish farming integrated into swine farming would be a source of river's pollution and it was contributing to the proliferation of bitten mosquito.*

*From this moment, a multidisciplinary team was created to evaluate the situation, propose measures to optimize the process and apply the recommendations made by other agencies and entities. Based on the proposed recommendations and actions, a production and management model called Alto Vale Itajaí's Model of Integrated Fish Farming (MAVIPI), was characterized, aiming that the activity may continue to develop, however, in a more transparent and sustainable manner and legally regulated.*

*In the present work, the evolution of fish farming in the Santa Catarina's state and in the Upper Vale do Itajaí region was also described, as well as production and environmental data, related to periods before and after the definition of MAVIPI, were compared.*

**Keywords:** *Fish farming integrated with swine production, Process optimization, Environmental management.*

## **1 INTRODUÇÃO**

A piscicultura é uma atividade de grande influência para a economia e para os aspectos sociais de Santa Catarina, principalmente na região do Alto Vale do Itajaí.

Se tornou uma atividade mais difundida e rentável, principalmente após 1978, ano em que houve a instalação do escritório da Associação de Crédito e Assistência Pesqueira de Santa Catarina (ACARPESC) em Chapecó, conforme afirma Graeff (1987, apud SILVA, 2005).

Alguns modelos produtivos, levando em conta as características regionais, ambientais e climáticas, foram desenvolvidos, e um destes foi a Piscicultura Integrada à Suinocultura.

A Piscicultura integrada à Suinocultura estava em crescimento na região do Alto Vale do Itajaí, principalmente, dada a disponibilidade de esterco de suínos nas propriedades rurais. Conforme afirmam Zamparetti & Casaca (1987, apud SILVA, 2005) neste modelo de produção, o esterco dos suínos entra como carga orgânica no ciclo de produção, priorizando um sistema de criação baseado na reciclagem de matéria orgânica, ou seja, a partir do momento em que esse esterco é lançado, ele é microbiologicamente consumido e permite a produção de fito e zooplâncton, alimentos naturais dos peixes.

Este modelo de produção estava em crescimento e apresentando bons resultados, porém, uma situação acabou por colocar em cheque a manutenção da produção desta forma.

Uma denúncia, realizada em 1996, por uma ONG, afirmava que a Piscicultura Integrada à Suinocultura era responsável pela piora na qualidade ambiental dos rios e era o principal fator para a proliferação do mosquito borrachudo na região.

Serão abordados neste artigo, os aspectos históricos e conceituais deste modelo de produção e os desdobramentos ocorridos após a denúncia realizada, inclusive detalhando o surgimento e consolidação do Modelo Alto Vale do Itajaí de Piscicultura Integrada (MAVIPI).

Pretende-se avaliar e discutir como uma controvérsia ambiental pode ser um impulsionador para que um sistema de gestão ambiental seja desenvolvido e implementado em alguma atividade produtiva corrente.

Pretende-se também, realizar um comparativo quantitativo entre a situação anterior à implantação do MAVIPI e posterior à sua implantação. Este comparativo se dará através da análise de dados produtivos e ambientais.

## **2 METODOLOGIA**

Para atingir os objetivos propostos e abordados na Introdução do presente trabalho, definiu-se que, um levantamento bibliográfico, levantamento de dados e análise comparativa dos dados encontrados seriam necessários.

As pesquisas foram realizadas nas seguintes plataformas: internet, livros, artigos, teses de doutorado publicadas e diplomas legais.

No levantamento bibliográfico, buscou-se elementos históricos e técnicos principalmente buscando explicar e detalhar o histórico do MAVIPI e suas particularidades.

O levantamento de dados ocorreu a partir de informações extraídas de Teses de Doutorado e do banco de dados de algumas Instituições e Órgãos do setor. Sendo realizado, posteriormente, uma análise e discussão dos dados encontrados.

### 3 HISTÓRICO E CONSOLIDAÇÃO DO MAVIPI

Regert (1988, apud SILVA, 2005) afirma que o marco que inaugura a aquicultura no estado de Santa Catarina foi a criação da ACARPESC e que os trabalhos iniciais com piscicultura foram realizados a partir do início da década de 70 com pescados artesanais.

Segundo Graeff (1987, apud SILVA, 2005) a partir da instalação de escritório local da ACARPESC em Chapecó em 1978, “a assistência técnica e o fomento à aquicultura teve um crescimento acelerado. A viabilidade técnica e econômica da atividade, os incentivos do governo estadual e dos municípios, a motivação dos agricultores, além das condições físicas (água, topografia, clima), foram os fatores que impulsionaram esse crescimento”.

Aliado à essas questões, como cita (SILVA, 2005), um fator decisivo para o fomento na prática da piscicultura na Região Oeste de Santa Catarina, foi a seca que ocorreu em 1977. Com o objetivo de minimizar os seus efeitos, o governo criou o programa Programa de Conservação e Uso da Água e do Solo (PROCAS), programa de aqüedagem criado em 1980.

Importante ressaltar, que um ponto chave para a consolidação desta atividade foi a integração dos extensionistas da ACARPESC, com os produtores e o financiamento desta atividade.

Esta organização e dinamismo da piscicultura no oeste de Santa Catarina fizeram com que esta região virasse referência para todo o estado.

Em 1981, porém na região Meio Oeste de Santa Catarina, mais especificamente em Caçador, foi implantada uma estação de piscicultura pela EMPASC, IPEP e Prefeitura Municipal de Caçador. Em 1984, a EMPASC incorporou o IPEP e passou a realizar pesquisas em piscicultura.

Tamassia & Bereta (1985, apud SILVA, 2005), afirmam que o objetivo da instalação da Estação de Piscicultura de Caçador era a produção e distribuição de alevinos<sup>1</sup>, visto que a sua disponibilidade era um fator limitante ao crescimento da atividade.

Após avanços nas pesquisas e nas constatações realizadas, chegou-se a alguns pontos que se adequavam à situação da região Meio Oeste. Como citam Zamparetti & Casaca (1987, apud SILVA, 2005), o policultivo deveria ser difundido, pois “*sabe-se que a maior produção e produtividade por área em piscicultura é conseguido através do policultivo, onde existe uma exploração eficiente dos níveis tróficos do viveiro*”.

---

<sup>1</sup>São peixes que acabaram de deixar a fase de larva, exatamente quando começam a se alimentar no ambiente externo. Nesta fase é extremamente necessário cuidados especiais e acompanhamento constante, pois, eles estão em pleno desenvolvimento. Atenção especial com relação ao manejo nutricional. É importante frisar que a evolução corporal exige que os Alevinos estejam sempre adaptando ao ambiente da melhor maneira possível (<http://www.grupoaguasclaras.com.br/criar-alevinos-algumas-dicas>).

Zamparetti & Casaca (1987, apud SILVA, 2005) afirmam que se recomendou o policultivo, partindo-se do seguinte pressuposto: “*Santa Catarina caracteriza-se por possuir pequenas propriedades onde são criados vários animais e diversas culturas, através de cultivos integrados para otimizar a criação de peixes com outras atividades...*”. Um desses policultivos é a piscicultura integrada à suinocultura.

Devido à disponibilidade de esterco de suínos nas propriedades rurais e o fato deste não possuir valor de mercado, ao contrário do que ocorre com a cama de frango ou o esterco de galinhas poedeiras, a opção foi pelo desenvolvimento da suinopiscicultura. Zamparetti & Casaca (1987, apud SILVA, 2005) afirmam que neste modelo de produção, o esterco dos suínos entra como carga orgânica no ciclo de produção, priorizando um sistema de criação baseado na reciclagem de matéria orgânica, ou seja, a partir do momento em que esse esterco é lançado, ele é microbiologicamente consumido fazendo com que sejam produzidos fito e zooplânctons, alimentos naturais dos peixes.

Casaca (2004, apud SILVA, 2005), afirma que, inicialmente, eram utilizados entre 30 e 200 suínos/ha. No entanto, a partir de 1992, com a análise de dados históricos de diferentes pisciculturas e períodos de cultivo, concluiu-se que 60 suínos/ha eram suficientes para a produção de matéria orgânica necessária para fertilizar os viveiros de piscicultura.

Este modelo de produção perdurou e se consolidou no estado, se estendendo até a região do Alto Vale do Itajaí. Neste momento, o órgão responsável pela pesquisa e extensão de atividades relacionadas à Agropecuária no estado de Santa Catarina, como um todo, passou a ser a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina (EPAGRI) que foi resultado da fusão de outras empresas e órgãos existentes.

A suinopiscicultura se expandia na região do Alto Vale do Itajaí, e passou a ser notada por produtores de outros municípios da região, tendo em vista que teve um destaque maior, inicialmente, nos municípios de Trombudo Central e Agrolândia (SILVA, 2005).

Mesmo com esse crescimento e maior reconhecimento, o mercado ainda era um fator limitante ao desenvolvimento robusto desta atividade. Kniess (2003, apud SILVA, 2005) afirma que se passou a discutir a instalação de uma unidade de processamento de pescado na região, o que seria uma forma de consolidar a piscicultura comercial.

Ao passo que o sistema em si foi sendo aperfeiçoado, o empresariado da região deu início à construção do frigorífico de peixes. A sua implantação ocorreu em 1996 no município de Rio do Sul. O resultado foi: aumento significativo da adoção da suinopiscicultura na região e uma grande motivação por parte dos produtores.

Importante ressaltar que a instalação do frigorífico, e conseqüentemente o aumento da comercialização com este, exigia que a atividade de piscicultura fosse aprimorada e tivesse um sistema de coleta de informação que permitisse um gerenciamento empresarial da produção. A partir deste aprimoramento e otimização do processo, seriam obtidas informações e dados que auxiliariam na tomada de decisões.

O sistema de suinopiscicultura continuou sendo implantado e testado, avaliando-se diferentes aspectos e indicadores, para a adoção da melhor alternativa e conseqüentemente a mais rentável.

O ano de 1997, é de extrema importância e um divisor de águas no que havia sendo implantado em termos de suinopiscicultura na Região do Alto Vale do Itajaí.

“*A implantação da indústria de processamento de pescado na região desencadeou um processo de interesse pela prática da piscicultura, fato que motivou uma ONG a se mobilizar em função dos impactos ambientais que esta atividade poderia causar.*” (TAMASSIA, 2011).

Ocorre que a ONG - Associação de Preservação do Meio Ambiente do Alto Vale do Itajaí (APREMAVI), fez uma denúncia, em fins de 1996, ao Ministério Público, em desfavor dos piscicultores e da EPAGRI, alegando que a policultura suínos/peixes seria uma fonte de poluição dos rios e a principal responsável pela proliferação do mosquito borrachudo.

As denúncias repercutiram e acabaram gerando desconfiança da população em relação ao sistema de suinopiscicultura.

Silva (2005) cita que a disputa gerada a partir das denúncias, acarretou na paralisação do crescimento da atividade na região em 1997, em função da incerteza em relação ao futuro da atividade. Cita também que a Direção da EPAGRI reforçou o seu quadro técnico de atuação, para enfrentar em melhores condições a disputa estabelecida.

A denúncia realizada pela ONG, também envolvia o Projeto Microbacias<sup>2</sup>, e, portanto, o Banco Mundial, que financiava o projeto. Motivou-se então a criação de uma equipe multidisciplinar para visitar a região, avaliar a questão e propor medidas. Tamassia (2011) elenca as conclusões obtidas a partir da criação deste grupo multidisciplinar, principalmente, pôde-se constatar que a piscicultura consorciada com suínos, e com outros animais, não é a principal responsável pelo aumento desses insetos. Foram criadas, então, algumas recomendações, que podem ser encontrados em FAO (1997) e ICEPA (1999):

- Planejar e realizar pesquisas para se reduzir/eliminar sobrecarga de matéria orgânica nos viveiros;
- Eliminar saída d'água dos viveiros durante o cultivo (água de abastecimento somente para repor perdas) e durante as despescas.

*“Foram as propostas e sugestões contidas neste documento (Relatório do Banco Mundial – Missão BIRD/FAO, 1997) que balizaram a formatação do sistema de produção a ser adotado na região e a defesa dos piscicultores contra as acusações que lhes atribuíram responsabilidade por problemas ambientais, acusações muitas vezes não corretamente embasadas em conhecimentos técnicos, ecológicos, por exemplo”* (TAMASSIA, 2011).

Este relatório, apresentou propostas, que para serem implantadas, exigiriam mudanças consideráveis em todas as esferas envolvidas neste modelo de produção.

Alguns pontos resumem os compromissos assumidos pelo setor piscícola:

- Controle da emissão de efluentes;
- Respeito à APP – Área de Preservação Permanente;
- Definição/Normalização dos parâmetros operacionais do sistema de produção a ser praticado;
- Monitoramento dos impactos ambientais associados ao sistema de produção.

Uma das primeiras mudanças ocorridas é citada por Tamassia (2011), que afirma que a controvérsia ambiental gerada, promoveu uma aproximação de um grupo de piscicultores que já apresentavam um certo nível de organização, e decidiram que o

---

<sup>2</sup> De acordo com: O Projeto Microbacias em Santa Catarina – Álvaro José Back, Renato Bez Fontana e Durci Feltrin Cittadin – Ver. Tecnol. Ambiente, Cricúma, v. 6, n. 1, p. 53-63, jan/jun. 2000. - O projeto Microbacias/BIRD foi um programa, no estado de Santa Catarina, que utilizou-se de recursos do Banco Mundial/BIRD para incentivar os produtores rurais a adotarem tecnologias inovadoras, através do Planejamento de Propriedades Rurais e delineamento de ações individuais e coletivas a serem executadas. As ações foram direcionadas especificamente para: aumentar a cobertura vegetal, melhorar a infiltração de água nos solos e controlar o escoamento superficial. Neste sentido, o projeto ultrapassou suas metas previstas para o período de 1991 a 1998 e foram beneficiadas 103.210 famílias em 534 microbacias hidrográficas. Dentre outras ações, 664.039 ha foram implantados com práticas conservacionistas, 39.410 foram reflorestados e u amplo processo educativo foi praticado.

problema deveria ser enfrentado, tendo em vista que não concordavam com as generalizações das denúncias.

Neste momento, entre os anos de 1996 e 1997, tem-se início o MAVIPI. Esta organização, ainda incipiente neste momento, era composta por produtores e sob a orientação de pesquisadores e extensionistas da EPAGRI, com o suporte e financiamento de alguns estudos realizados pelo Banco Mundial, onde foram estabelecidas normas para se respeitar as recomendações do relatório.

Houve também a criação de uma equipe que passou a avaliar as diferentes possibilidades para se solucionar a problemática existente.

Dentre as vertentes de estudo e avaliação, estava a comparação de algumas propriedades já consolidadas na região para que as tratativas de implantação e melhorias do sistema fossem feitas com base analítica real.

TAMASSIA (2011) expõe que um outro fator preponderante para a decisão de se adotar a piscicultura integrada à suinocultura foi o fato de que com este sistema, um grande problema ambiental da atividade de suinocultura poderia ser eliminado, ao ser dado um destino ambientalmente mais sustentável aos dejetos dos suínos.

Tamassia (2011) faz o seguinte apontamento: *“Era crucial para a viabilidade econômica do frigorífico, a disponibilização de volumes de matéria prima compatíveis com o seu dimensionamento. Mas para isto era fundamental a adesão das pessoas, manter a motivação para que continuassem a participar, por longo período, do processo produtivo e também das reuniões e eventos necessários para solucionar a controvérsia que estava se desenvolvendo e principalmente, praticar o MAVIPI que estava em vias de definição”*.

Importante, realizar uma breve descrição do sistema de produção adotado no MAVIPI, pontos estes elencados por TAMASSIA (2011):

- Policultivo baseado na utilização de peixes com hábitos alimentares complementares. Esta combinação de espécies permite que se estabeleça um processo de reciclagem eficiente pelo fato de que vários níveis da cadeia alimentar estão ocupados e utilizados. Este procedimento facilita o controle da emissão de efluentes,

- Integração com suínos é uma opção para redução de custos de produção. O aporte de nutrientes dos subprodutos da suinocultura permite a produção de alimento natural que substitui em parte a ração comercial. Aqui se tem duas classes de benefícios: o econômico, pois utiliza nutrientes de menor valor de mercado (subprodutos da suinocultura) em relação aos nutrientes fornecidos pelas rações e, pelo fato de reciclar nutrientes, diminui a importação destes para a região, na forma de ração, e ou o seu lançamento nos corpos de água,

- Alimentação suplementar na forma de ração comercial, disponível no mercado, com início do fornecimento determinado quando, através da biometria, se constata diminuição da taxa de crescimento,

- Controle total da entrada e saída da água dos viveiros. Esta é uma das condições básicas para que se possa controlar os impactos ambientais e viabilizar a intensificação dos serviços do ecossistema, pois permite controlar a qualidade da água dos viveiros e quantificar o aporte de nutrientes,

- Aeração é a ferramenta que possibilita manter homogênea a coluna de água durante os períodos de máxima produção primária (dia). Esta ferramenta também permite manter os níveis de oxigênio dissolvido nos momentos que os ciclos diários não são favoráveis (noite e dias nublados),

- Despesca controlada ainda é uma das metas do MAVIPI, ou seja, retirar-se os peixes sem diminuição do nível da água dos viveiros. Isto é possível quando os viveiros são corretamente construídos (não nos brejos, sem troncos no fundo, com forma regular,

etc.) e se disponha dos equipamentos necessários. Como estes equipamentos exigem alto investimento e estes investimentos apenas teriam retorno se fossem utilizados intensivamente, atualmente se usa a prática da despesca com esgotamento parcial. Quando o número de despescas por ano for suficiente, com certeza os equipamentos serão disponibilizados e a despesca passará a ser totalmente controlada, diminuindo ainda mais os impactos ambientais associados ao MAVIPI.

Neste momento, percebe-se que uma solução ou avanços neste sentido estão surgindo, muito em função da mobilização de todos os envolvidos.

Diversas reuniões, apresentação de dados, resultados práticos, simulações, pesquisas de mercado, foram sendo disponibilizadas aos envolvidos e às partes interessadas, tudo isso visando captar mais e mais interessados, envolvê-los e obter adesões. ...”a imprensa, autoridades, gerentes de instituições bancárias eram convidados a presenciar e verificarem por si os resultados obtidos. Isto permitia a constatação da possibilidade de uma piscicultura lucrativa, desde que praticada profissionalmente.” TAMASSIA (2011).

Um outro compromisso assumido, e de impacto extremamente positivo, foi o de se licenciar as unidades produtoras. Um dificultador para o êxito no processo de licenciamento era a burocracia e os custos envolvidos.

Houve, por parte da Câmara Setorial do Polo de Aquicultura do Vale do Itajaí, uma negociação com o governo de Santa Catarina, com vistas à redução destes custos e da burocracia envolvida, o que, se tivesse sucesso, viabilizaria o licenciamento ambiental para os empreendimentos de pequeno porte, além de otimizar o licenciamento para os demais produtores.

O resultado das negociações foi a Portaria 01/99 e posteriormente a publicação do Decreto 1.528/2000 do governo de Santa Catarina.

Um resumo, destes Diplomas Legais foi extraído do documento: Avaliação do Projeto Microbacias – Estudo de Caso – A Experiência Suínos-Peixes, do Instituto CEPA/SC, e tem os seguintes pontos como primordiais:

- A Portaria Intersetorial 01/92, que trata das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental, foi reformulada através da Portaria Intersetorial 01/99, publicada em 11/06/1999, na qual consta um item que trata especificamente da piscicultura de água doce.

- Também foi permitido à FATMA fazer convênios com municípios e entidades públicas para a adequada aplicação dos processos de licenciamento. Para as atividades com pequeno potencial poluidor, o licenciamento poderá ser feito de forma simplificada pela FATMA (Portaria Intersetorial 01/99. Diário Oficial de Santa Catarina - nº16.184 - pág. 3 - 11/06/1999).

- *"Foi então acordado que a FATMA vai licenciar a piscicultura que utiliza as normas técnicas da EPAGRI. A EPAGRI vai orientar as associações de piscicultores, que vão desenvolver projetos para a atividade."* (Dirigente da FATMA).

- O Decreto 1.528/200 trata da tabela com os valores dos custos para a emissão das licenças. Tornando os preços mais acessíveis aos piscicultores.

Porém, ainda havia uma questão a ser resolvida, a Fundação do Meio Ambiente (FATMA), órgão ambiental licenciador de Santa Catarina, estava reticente em liberar as licenças ambientais, por questões jurídicas, especialmente para que não houvesse responsabilização da FATMA no caso de algum dano ambiental.

Após alguns eventos jurídicos e especialmente uma decisão favorável ao modelo de produção que estava sendo implantado, a FATMA e seus técnicos passaram a ter respaldo jurídico para a liberação das licenças ambientais.

Com a implantação do MAVIPI e a adoção deste modelo por alguns produtores, se fez necessário um acompanhamento do mesmo, como cita Tamassia (2011) “*Como para qualquer ramo empresarial um dos mais importantes objetivos dos piscicultores profissionalizados que praticam o MAVIPI é a apropriação de lucro que os motive a permanecer e desenvolver a atividade, assim sendo, é necessário estar continuamente tomando decisões. Mas para isto é indispensável dispor de dados que permitam avaliar o desempenho da atividade em sua micro e macro escala. Análise e avaliação dos dados técnico-econômicos produzidos a partir do dia a dia da atividade produtiva é uma importante fonte de informações para as tomadas de decisões gerenciais*”.

O MAVIPI tornou-se reconhecido, e foi estudado por outros órgãos, para compará-lo com outros sistemas, como na França, no projeto PISCEEnLIT (2010-2014), em que houve também um intercâmbio entre os profissionais envolvidos em ambos projetos ([https://www6.rennes.inra.fr/umrsas\\_eng/Research/Research-projects/ANR-projects/PISCEEnLIT-2010-2014](https://www6.rennes.inra.fr/umrsas_eng/Research/Research-projects/ANR-projects/PISCEEnLIT-2010-2014) e [https://www.piscenlit.org/piscenlit\\_eng/](https://www.piscenlit.org/piscenlit_eng/)).

Foi um modelo desenvolvido a partir de estudos e experiências, que se fizeram necessários a partir de uma controvérsia ambiental.

Foi onde criou-se um modelo de gestão ambiental para otimizar os processos do modelo de piscicultura integrada à suinocultura e obter documentos legais para a sua instalação e operação. Uma definição de gestão ambiental, encontrada em: <http://blog.unipe.br/graduacao/o-que-e-gestao-ambiental-e-o-que-ela-tem-a-ver-com-voce> é: A Gestão Ambiental é uma área de conhecimento e trabalho que visa planejar e aplicar ações ambientalmente corretas em conjunto com as pessoas e empresas. Seu principal objetivo é pesquisar, pensar, idealizar e colocar em prática atividades humanas e empresariais que utilizem de maneira racional os recursos naturais do nosso planeta.

#### **4 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO**

Pretende-se neste item, analisar alguns dados referentes ao modelo integrado de piscicultura com suinocultura antes da implementação do MAVIPI e após a sua implementação.

O intuito deste comparativo é avaliar se houve mudança em indicadores produtivos e ambientais, e se sim, qual a representatividade desta mudança.

Como destaca TAMASSIA (2011), houve significativa mudança no método de definição e de levantamento de dados relativos ao processo de piscicultura no Alto Vale do Itajaí, principalmente após a constatação de que o frigorífico seria instalado na região.

Ocorre que, foi dado início ao processo de cadastro e identificação de potenciais fornecedores de matéria prima que pudessem contribuir para viabilizar o empreendimento.

Houve a separação dos grupos de produtores: Colonial e Comercial. Sendo que o grupo de produtores Comercial, foi dividido em 2: Comercial e MAVIPI.

Esta separação ocorreu em função dos produtores do MAVIPI terem apresentado dados preliminares superiores aos dos produtores Comerciais, esta separação também permitiu uma visão mais realista e detalhada da piscicultura regional.

**Tabela 01** Produtividade (kg/ha/ano) para o estado e para cada uma das três classes de produtores da região, de 1995 até 1998.

Ano	Produtividade(kg/ha/ano)				
	Estado	Alto Vale do Itajaí			
		Geral	Colonial	Comercial	MAVIPI
1995	1.032	846	846	0	0
1996	1.184	890	488	971	2.425
1997	1.378	1.083	480	926	2.120
1998	1.339	1.138	500	1.941	3.143

Fonte: KNISS (2003, apud Tamassia, 2011)

Podemos visualizar que o valor apurado de Produtividade para os produtores do MAVIPI, em 1998 é 38,24% maior do que o valor constatado para os produtores Comerciais e 84,09% maior do que o apurado para os produtores Coloniais.

Percebe-se também, um aumento de 29,61% na Produtividade dos produtores MAVIPI entre 1996 e 1998, aumento que pode ser atribuído à melhoria na orientação aos produtores através dos extensionistas da EPAGRI e na otimização do modelo aplicado.

Algumas constatações podem ser extraídas a partir da análise dos dados da Tabela 2, mas a principal é avaliar a diferença de produtividade entre as duas classes de produtores. Pôde-se constatar que a média de Produção (kg/ha/safra) para os produtores do MAVIPI nos 4 anos foi de 9.808,5 e a média dos produtores amadores foi de 1.356,5, ou seja, os produtores do MAVIPI obtiveram um valor superior em 723,07%.

Por se tratar de um modelo que foi desenvolvido com o intuito de evitar quaisquer dúvidas ou desconfiança do ponto de vista ambiental, um dos objetivos na elaboração deste artigo, foi de avaliar algum parâmetro ambiental, antes e após a implementação do MAVIPI nas unidades produtores. Conforme será demonstrado na sequência, este comparativo não será necessário, tendo em vista que ficou comprovado que, em função do MAVIPI não lançar efluentes ou subprodutos no corpo receptor, e utilizar água apenas para compensar as perdas com infiltração e/ou evaporação, a qualidade da água nos corpos hídricos adjacentes às unidades produtores não apresentava piora nos parâmetros.

**Tabela 02** Produtividade (kg/ha/safra) para os produtores do MAVIPI e produtores Amadores na região do Alto Vale do Itajaí.

Ano	MAVIPI					
	Número		Área	Produção	Produtividade	Produção
	Piscicultores	Viveiros	Alagada (ha)	(kg)	(kg/ha/safra)	(kg/prod/safra)
2012	164	411	241	2.015.365	8.363	12.289
2013	255	616	298	3.045.031	10.218	11.941
2014	255	630	275	2.660.534	9.675	10.433
2015	333	902	393,1	4.315.527	10.978	12.960
Ano	Amadora					
	Número		Área	Produção	Produtividade	Produção
	Piscicultores	Viveiros	Alagada (ha)	(kg)	(kg/ha/safra)	(kg/prod/safra)
2012	2.662	3.664	1480	1.991.339	1.345	748
2013	2.662	3.664	1480	1.991.339	1.345	748
2014	2.662	3.664	1480	1.991.339	1.345	748
2015	4.565	9.551	1885,5	2.622.229	1.391	574

Fonte: Banco de dados EPAGRI

Não foi possível obter dados anteriores à 1999, pois não havia o levantamento de dados relacionados à qualidade da água.

Mas como foi explicado anteriormente, este é um sistema em que não há saída de água para o corpo receptor, o que já é um grande indicativo de que este modelo de produção pouco afeta a qualidade da água do corpo hídrico próximo à propriedade.

Foi realizado um estudo, em 1999, em que duas propriedades, que operavam seguindo os preceitos do MAVIPI, tiveram acompanhamento e foram analisados os parâmetros Oxigênio Dissolvido e Coliformes Fecais. Este estudo está contemplado em TAMASSIA (2000), onde, deste trabalho, foi retirada a Tabela 03, que contempla os dados compilados destas propriedades produtoras.

No caso do Oxigênio Dissolvido, todos os valores permanecem dentro da faixa azul (exceto na amostra de 08/12/1999), ou seja, o corpo hídrico em momento algum passou a não ser classificado como Classe 1 (Classe mais restritiva para a classificação de corpos hídricos). Importante ressaltar, como afirma TAMASSIA (2000), que o valor de 5,77 encontrado em 08/12/1999, que está abaixo de 6 mg/l, na propriedade Venturi, não é suficiente para que ocorra a mudança no enquadramento do corpo hídrico, tendo em vista que de acordo com a resolução CONAMA 20/86, esta única redução não representa ameaça real para a vida aquática do local.

Já em relação aos Coliformes Fecais (indicador utilizado para avaliar o grau de poluição das águas), observa-se que houve uma diminuição do valor médio de 8513 para 1564 (na propriedade Venturi), mesmo em algumas datas havendo um aumento no valor, o que pode ocorrer por algum fator isolado e externo, no geral os valores reduziram em grande escala. O mesmo ocorre na propriedade Lehmkuhl, em que o valor médio de coliformes fecais reduziu de 680 para 629.

Através dos dados da Tabela 3, observa-se o parâmetro coliformes fecais não foi alterado negativamente em função do corpo hídrico estar adjacente às propriedades objetos do estudo.

**Tabela 03** Oxigênio Dissolvido e Coliformes Fecais no corpo receptor nas Pisciculturas Venturi e Lehmkuhl nos pontos antes e depois da unidade.

Piscicultura Venturi					Piscicultura Lehmkuhl				
Oxigênio		Coliformes Fecais		Data	Data	Oxigênio		Coliformes Fecais	
Antes	Depois	Antes	Depois			Antes	Depois	Antes	Depois
7.10	6.8	2280	100	29/04/99	05/05/99	9.20	9.40	970	x
8.43	6.67	1460	310	12/05/99	19/05/99	9.56	9.56	410	310
8.75	8.37	4260	310	26/05/99	01/06/99	10.35	10.42	630	200
8.72	8.45	1830	520	09/06/99	16/06/99	9.45	9.42	100	0
8.21	7.77	520	630	24/06/99	30/06/99	9.52	9.92	630	630
7.72	7.4	1870	2130	07/07/99	15/07/99	9.44	9.80	860	410
7.86	7.08	6830	11870	21/07/99	28/07/99	9.30	9.66	1710	1410
9.40	8.37	740	0	04/08/99	11/08/99	10.43	10.49	100	1050
9.32	8.89	410	1310	18/08/99	25/08/99	9.59	9.55	1340	860
8.19	7.34	x	x	01/09/99	09/09/99	8.88	8.90	x	x
8.28	6.75	2260	2500	16/09/99	06/10/99	10.15	9.98	1070	1100
7.61	6.88	x	x	29/09/99	20/10/99	9.65	9.70	310	730
8.39	7.92	1430	1516	13/10/99	03/11/99	9.32	9.33	410	310
8.38	7.76	3680	200	27/10/99	17/11/99	9.31	9.33	630	410
7.79	7.14	740	1870	10/11/99	01/12/99	8.66	8.56	410	630
7.42	6.72	1350	100	24/11/99	15/12/99	8.45	8.57	630	740
7.06	5.77	98040	100	08/12/99					
<b>FEPAM</b>									
7.4	6.7			Percentil 20	9.2	9.3			
		3680	1870	Percentil 80			990	936	
8.1	7.4	8513	1564	Média Aritmética	9.5	9.5	680	629	
0.001		0.159		p	0.071		0.46		
<b>CONAMA</b>									
100%	95%		39%	Classe 1	100%	100%	13%	14%	
	5%	31%	22%	Classe 2			66%	65%	
		50%	33%	Classe 3			21%	21%	
		19%	9%	Classe 4					

Fonte: TAMASSIA (2000) - Tabela 02.

## 5 CONCLUSÕES

Do ponto de vista ambiental, ficou demonstrado que o MAVIPI é sustentável e não altera de forma negativa os padrões ambientais nos locais em que está implementado.

Primeiramente em função deste modelo de produção ter sido desenvolvido sobre a premissa de ser um sistema fechado, sem lançamento de efluentes para o meio externo e só haver a reposição de água em decorrência da evaporação e/ou infiltração.

E também por ter sido realizada uma análise de dados em duas propriedades que operavam conforme o MAVIPI, onde ficou constatado que os padrões estabelecidos por norma para o corpo hídrico adjacente às propriedades não sofriam alteração negativas.

Outro ponto que pode ser observado a partir deste estudo, é de que, a partir da denúncia realizada pela ONG, houve a mobilização de todos os setores envolvidos e interessados na manutenção deste modelo, contribuindo, cada um com suas limitações e conhecimentos, para que as questões levantadas, mesmo que pudessem ser de maneira pouco fundamentada e conclusiva, fossem solucionadas.

Esta mobilização e organização, permitiu não somente que o MAVIPI pudesse ser reconhecido do ponto de vista de excelência, mas também do ponto de vista legal, tornando-o mais sólido e seguro para quem estava ou viria a estar envolvido de alguma forma.

## REFERÊNCIAS

Avaliação do Projeto Microbacias – Estudo de Caso – A Experiência Suínos-Peixes, do Instituto CEPA/SC.

Centro Universitário de João Pessoa <<http://blog.unipe.br/graduacao/o-que-e-gestao-ambiental-e-o-que-ela-tem-a-ver-com-voce>> acessado em 19/11/2017.

Colpani Grupo Águas Claras <<http://www.grupoaguasclaras.com.br/criar-alevinos-algumas-dicas>>\_– acessado em 12/11/2017.

EPAGRI <[http://www.epagri.sc.gov.br/?page\\_id=676](http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=676)> acessado em 23/11/2017.

ICEPA - Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. 1999. Avaliação do projeto microbacias : estudo de caso - A experiência suíno-peixe. Relatório de Avaliação. Florianópolis, 2001. 53p. Disponível em: <<http://www.microbacias.sc.gov.br>> . Acesso em: 13/10/2017.

O Projeto Microbacias em Santa Catarina – Álvaro José Back, Renato Bez Fontana e Durci Feltrin Cittadin – Ver. Tecnol. Ambiente, Cricúma, v. 6, n. 1, p. 53-63, jan/jun. 2000.

SILVA, N. J. R. da Dinâmicas de desenvolvimento da piscicultura e políticas públicas no Vale do Ribeira/SP e Alto Vale do Itajaí/SC – Brasil. 544 f. Tese (Doutorado em Aqüicultura)- Centro de Aqüicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

SIMBRAq 2000, so mudar para os nomes do trabalho, o restante é o mesmo-->  
ROCZANSKI, M. ; COSTA, S. W.; BOLL, M. G.; OLIVEIRA Neto, F. M. A evolução da Aqüicultura no Estado de Santa Catarina – Brasil. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURAS, 11., 2000, Florianópolis. CD-ROM.

TAMASSIA, S.T.J. Modelo Alto Vale do Itajaí de Piscicultura Integrada – 3) Avaliação preliminar do impacto ambiental no corpo receptor associado ao período de cultivo: oxigênio e coliformes fecais. 2000

TAMASSIA, Sergio Tadeu Jurovsky. Indicadores técnico-econômicos para o gerenciamento do modelo Alto Vale do Itajaí de piscicultura integrada (MAVIPI). 2011. xvii, 213 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura,